МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА

МАТЕРИАЛЫ

64 Международной сетевой научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов «Молодежь в решении актуальных проблем науки, техники и образования»

Часть I

БИШКЕК – 2022

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Председатель:	Чыныбаев М.К., к.ф.-м.н., доц., ректор
Зам. председателя:	Торобеков Б.Т., д.т.н., проф., проректор по НРиВС
Секретарь:	Сарымсаков Б.А., к.т.н., доц., начальник УНПКТТ
Члены:	Элеманова Р.Ш., проректор по УР
	Асиев А.Т., проректор по АХД
	Сыдыков Ж.Д., проректор по РиГЯ
	Мырзалиева М.А. директор ДСВВР
	Джунушалиева Т.Ш., декан ТФ
	Маткеримов Т.Ы., декан ФТиМ
	Галбаев Ж.Т., декан ЭФ
	Кабаева Г. Дж., декан ФИТ
	Абдуматов К.А., декан ИЭФ
	Каримов Б.Т., директор ИЭТ
	Борукеев Т.С., директор ИСОП
	Усупкожоева А.А., директор КГТИ
	Омуров Ж.М., декан ВШМ
	Койчуманова Ж.М., директор филиала г. Токмок
	Амиров Т.К., директор филиала г.Кызыл-Кия
	Ниязов Н.Т., директор филиала г. Кара- Куль
	Касмамбетов Х.Т., директор филиала г. Кара-Балты

ИСПОЛНИТЕЛЬНЫЙ КОМИТЕТ

Председатель:	Торобеков Б.Т., д.т.н., проф., проректор по НРиВС
Зам. председателя:	Сарымсаков Б.А., к.т.н., доц., начальник УНПКТТ
Секретарь:	Кудакеева Г.М., к.т.н., доц. председатель СМУиС
Члены:	Тилемишова Н.Т., зам. декана по науке ТФ
	Душенова У.Ж., зам. декана по науке ФИТ
	Бопушев Р.Т., зам. декана по науке ФТиМ
	Иманакунова Ж.С., зам. декана по науке ЭФ
	Бакытов Р.Б., зам. декана по науке ИЭТ
	Сулайманова Б.Ж. зам. декана по науке ИЭФ
	Кулунова Ч.К., зам. декана по науке КГТИ
	Осмоналиев К.Б., зам. директора по науке филиала г. Токмок
	Дубинина В.В., ответств. по науке филиала г. Кара-Балта
	Эрнисова А.Э., гл. спец. ОНиПК
	Джунусалиев Н.Дж., гл. спец. УНПКТТ

СОДЕРЖАНИЕ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ТЕЛЕМАТИКА

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

1. ***Конокбаева А.К., Акматбеков Р.А.***
Тестирование программного обеспечения оптимизации законов управление …….. 10
2. ***Пак В.А., науч. рук.: Михеева Н.И., Михеев Д.И.***
Оптимизация режима работы сети потребителей электроэнергии……. 12
3. ***Сабырбекова Б.М., науч. рук.: Акматбеков Р.А.***
Об одной концепции построения математического обеспечения для автоматизации обработки экспериментальных данных…… 20
4. ***Сыдыкова У.Б., науч. рук.: Кабаева Г.Дж.***
Применение регрессионной нейронной модели для анализа успеваемости студентов…… 25
5. ***Таалайбек уулу Н., Беридзе П.С., науч. рук.: Кадыркулова К.К.***
Разработка системы управления мобильным роботом с обходами препятствий…... 30

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

1. ***Антипов Р.Е., науч. рук.: Шабданов М.А.***
Проектирование вычислительных кластеров..... 38
2. ***Бируля Д.В., науч. рук.: Мусина И.Р.***
Прогнозирование депозитного портфеля для коммерческого банка…….. 43
3. ***Буранов М.А., науч. рук.: Исраилова Н.А.***
Обзор методов автоматического реферирования текстов…… 50
4. ***Торопчин В.А., науч. рук.: Шабданов М.А.***
Автоматизированные системы в системе образования кыргызской республике и разработка электронного ассистента школьного учителя…… 54
5. ***Эсенжанова А.А., науч. рук.: Шаршеева К.Т.***
Разработка экспертной системы тестирования…….. 60

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

1. ***Акибаев А.М., науч. рук.: Стамкулова Г.К.***
Разработка системы распознавания лиц в банке «Орион»…… 65
2. ***Жолдошбеков Р.Т., науч. рук.: Макиева З.Дж.***
Исследование методов обработки больших данных……. 71
3. ***Ильин А.И., науч. рук.: Валеева А.А.***
Разработка веб-приложения для менеджмента доставки банковских карт и серверной части мобильного приложения для курьеров банка…… 77
4. ***Искакова Н.Н., науч. рук.: Тен И.Г.***
Автоматизированная система учета товаров…….. 83
5. ***Карамуратов А.Н., науч. рук.: Раматов К.С.***
Алгоритмы распознавания лиц и способы их применения……... 87
6. ***Кашанский Д.А., науч. рук.: Стамкулова Г.К.***
Разработка веб-ориентированной системы управления выпускающей кафедрой……. 91
7. ***Орозкожоев Д.С.***
Разработка и моделирование веб-ресурса детского сада…….. 98
8. ***Солтоноева А.К., науч. рук.: Стамкулова Г.К.***
Разработка подсистемы «Открытые архивы» для информационной системы KYRLIBNET…….. 105

ТЕЛЕМАТИКА

1. ***Байышбекова А.Б., Канатбеков М.К., Курманалиева Н. Т., науч. рук.: Азизбек уулу Т., Томилов Д.А.***
Лазерный гравер…… 113
2. ***Садабаева К.А., науч. рук.: Султангазиева Р.Т., Турдалиева А.А.***
Разработка рельефно-тактильных учебных материалов для незрячих и слабовидящих детей……. 116

ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

1. ***Абдиев А., науч. рук.: Дуйшоков К.Д.***
Обнаружение сетевых атак в системе CISCO……. 124
2. ***Акималиев Э., науч. рук.: Келдибекова А.К.***
Скорость мобильного интернета в городе Бишкек…… 129
3. ***Ахмедов А., науч. рук.: Урманбетова К.Ш.***
Автоматизация бизнес-процессов маркетплейса «ONE CLICK» ……... 131
4. ***Волощук Д., науч. рук.: Каримова Г.Т., Садралиева Р. А.***
Фильтрация и анализ снимков вегетационного индекса……... 140
5. ***Жанышов С., Аскербеков Н., науч. рук.: Келдибекова А.К.***
Проектирование проводного интернета в многоэтажном жилом доме…….. 146
6. ***Жорокулов А.Т., науч. рук.: Бакытов Р.Б.***
Анализ развития сети мобильной связи. В кыргызской республике и оценка рентабельности внедрения технологии NEW RADIO…….. 149
7. ***Кенешбеков Ж.У., науч. рук.: Бакытов Р.Б.***
Улучшение методов обеспечения информационной безопасности в технологии интернета вещей на прикладном уровне…… 152
8. ***Килибаев Н.А., науч. рук.: Куцев Е.В.***
Исследование и модернизация беспроводной связи по технологии D2D в сетях 5G 157
9. ***Нуркулова А.Н., науч. рук.: Талыпов К.К.***
Стратегии интеллектуального доступа RACH для трафика M2M по сотовым сетям …… 161
10. ***Рахимова А.Т., науч. рук.: Кармышаков А.К.***
Управление мобильностью в гетерогенных сетях *5G*..... 167
11. ***Сапарбекова А.Р., Шаршенбекова Н.Э., науч. рук.: Каримов Б.Т.***
Исследование комплексного обеспечения информационной безопасности удаленного доступа…….. 172
12. ***Суйунбекова А.С., науч. рук.: Талыпов К.К.***
Анализ целесообразности планирования спутниковых систем связи В Кыргызской Республики..... 177
13. ***Сущенко А.А., науч. рук.: Жумабаев М.Ж.***
5G и безопасность авиаперелетов…….. 182
14. ***Ходжибабаев И.Б., науч. рук.: Тойбаева Ж. Дж.***
ONOXO - центр развития молодёжи и аниме
Оказание психологической поддержки и необходимой помощи и защиты несовершеннолетних…… 193
15. ***Чаринцев Д.С., науч. рук.: Каримов Б.Т.***
Методы повышения пропускной способности систем связи 4-го и 5-го поколения…….. 197

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

1. ***Асанкадырова А.С.***
Кинематическое исследование механизмов с гидравлическими приводами.. 201
2. ***Богомолец К.Ю., науч. рук.: Тельтаева А.К., Тихонова Т.С.***
Рефрактометрия как экспресс-метод диагностики течения патологического процесса у детей с заболеваниями почек…… 208
3. ***Богомолец К.Ю., науч. рук.: Кожевникова Е.В.***
Применение современных технологий в области альтернативной коммуникации…… 212
4. ***Богомолец К.Ю., науч. рук.: Кудайбердиев О.Б.***
Проектирование, разработка и исполнение детского пульсоксиметра …….. 216
5. ***Кадырова А.Т., науч. рук.: Кожошов Т.Т.***
Создание основ расчета на прочность и жесткость актуаторов, включающих элементы с эффектом памяти формы…….. 223

ТРАНСПОРТ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

ТРАНСПОРТ

1. ***Верчагин А.В., науч. рук.: Бопушев Р.Т.***
Координирование и лицензирование деятельности пассажирских транспортных компаний в КР…….. 228
2. ***Ганболд С., науч. рук.: Рауба А.А., Муравьев Д.В.***
Направления использования потенциала металлографической лаборатории для решения задач машиностроения……... 232
3. ***Горюнова А.В., Царева В.С., науч. рук.: Прусова В.И.***
Альтернативные источники топлива в России …….. 235
4. ***Есиркепов Э., науч. рук.: Третьяков Е.А.,***
Контроль и сушка увлажненной изоляции тяговых электродвигателей электровозов в пути следования и при отстое на основе электрокинетических явлений……. 239
5. ***Жунусов Т.Ж., науч. рук.: Дресвянников С.Ю.***
Совершенствование информационного обеспечения и инструментального контроля технической эксплуатации автомобилей……... 244
6. ***Звягинцева Д.В., науч. рук.: Мырзалиева А.О.***
Грузовые перевозки в Кыргызской Республике. Их состояние и развитие… 248
7. ***Имамбаев А.А., науч. рук.: Малютин А. Г.***
Научный подход к лабораторным исследованиям в области автоматики, управления и телемеханики……. 253
8. ***Карасёв Н.Е., науч. рук.: Алсеитов М.Т.***
Разработка методов по ремонту роботизированных коробок передач…… 258
9. ***Конончук К.Ю., науч. рук.: Алсеитов М.Т.***
Разработка алгоритма предоставления услуг при организации сервисного обслуживания таксомоторных автомобилей…….. 264
10. ***Михайлов М.С., науч. рук.: Сидоров О.А.***
Применение алюмоматричных композитов в конструкции кареток токоприёмников скоростного электрического транспорта……... 270
11. ***Нгуен В.Т., науч. рук.: Максимов В.А.***
Природно-климатические условия города москвы и их влияние на расход топлива городских автобусов в условиях гуп «Мосгортранс»……. 276

12. ***Рахмаев Р.И., науч. рук.: Петроченко С.В.***
Определение оптимальных режимов электроэрозионной обработки замковых пазов детали «Диск» малогабаритного двухконтурного турбореактивного двигателя…… 284

13. ***Сулдбаатар Э., науч. рук.: Фадеев К.С.***
Развитие сетей широкополосного доступа на базе оптического волокна…... 288

14. ***Токтоназаров А.У., науч. рук.: Чакаев Э.А.***
Принцип организации и управления пассажирскими перевозками в Кыргызской Республике……... 292

15. ***Усенакунов К.Ж., науч. рук.: Торобеков Б.Т.***
Развитие цифровых технологий в автотранспортной деятельности…… 295

16. ***Шкулов А.И., науч. рук.: Комяков А.А.***
Сравнительный анализ особенностей алгоритмов имитационного моделирования систем электроснабжения железнодорожного транспорта… 302

ИНЖЕНЕРНАЯ ПЕДАГОГИКА, ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА И ПОЛИГРАФИЯ

1. ***Абдыгапарова М.А., науч. рук.: Айманбаева Д.К.***
Изготовление этикеточной продукции в полиграфии…….. 306

2. ***Абсаламова Б., науч. рук.: Садыкова Э.А.,***
Значение процесса сушки при печатании полиграфической продукции…… 308

3. ***Бакытбекова Э.Б., науч. рук.: Турдукулова А.К.***
Роль компьютерной графики в медиа-индустрии..... 314

4. ***Барктабасова Э.У., науч. рук.: Асаналиев М.К.***
Студенттердин өз алдынча иштерин уюштуруунун педагогикалык шарттары..... 321

5. ***Борбашева Б., Жумакадыров М., науч. рук.: Самсалиев А.А.***
Разработка технологии и устройств СВЧ плазменного фракционного разделения нефтепродуктов…… 324

6. ***Гоголь Н.М., науч. рук.: Раззаков М.И.***
Применение кроссплатформенных технологий при разработке мобильных приложений…… 326

7. ***Ишембаев Э.Т., науч. рук.: Айманбаева Д.К.***
Будущее полиграфической отрасли…… 331

8. ***Казыбек кызы Т., науч. рук.: Кененсариева Т.К.***
Кыргызстанда STEM билим берүүнү өнүктүрүү……... 335

9. ***Калдарова Г.К., науч. рук.: Асаналиев М.К.***
Активация учебного процесса с использованием современных мультимедийных средств……. 338

10. ***Калыйбаева М.К., науч. рук.: Мамырова М.И.***
Формирование профессиональных компетенций у будущих педагогов профессионального обучения…….. 341

11. ***Калысбек кызы Н., науч. рук.: Качаганова Г.Д.***
Негативное воздействие компьютера на здоровье человека и способы защиты…… 345

12. ***Мелис кызы Б., науч. рук.: Садыкова А.Д.***
Графический дизайн как средство визуальной коммуникации…… 352

13. ***Расулбек кызы А., науч. рук.: Качаганова Г.Д.***
Антивирусы. Рейтинг антивирусов……. 354

14. ***Руслан кызы Ч., науч. рук.: Асаналиев М.К.***
Орто кесиптик билим берүү системасын модернизациялоо: көйгөйлөр жана перспективалар……. 358

15. ***Тен А.С., науч. рук.: Саякбаева Ж.Б.***
Роль цифровизации в сфере образования…….. 362

16. ***Токтогазиева А., науч. рук.: Садыкова Э.А.***
Проблемы входного контроля в полиграфических производствах кыргызстана..... 365

17. ***Тологонова Г.Т., науч. рук.: Садыкова Э.А.***
Влияние условий эксплуатации на тиражестойкость печатных форм различных видов печати…….. 370

18. ***Ырысбаев А., науч. рук.: Байгазиев М.С.***
Разработка базы данных для студии озвучки..... 375

19. ***Элимбекова С.Э., науч. рук.: Бакиров Б.Ж.***
Учитель как субьект педагогической деятельности……. 378

20. ***Элимбекова С.Э., науч. рук.: Торобеков Б.Т.***
О совершенствовании дополнительного профессионального образования .. 380

21. ***Элимбекова С.Э., науч. рук.: Бакиров Б.Ж.***
Становление и развитие педагогической науки в Кыргызстане……... 384

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

1. ***Абышев М. А., науч. рук.: Оморова А.И.***
Проектирование производственной системы в среде ANYLOGIC…….. 389

2. ***Антонов С.А., Маров М.Р., науч. рук.: Жумалиев Ж.М.***
Обзор существующих способов отопления помещений…… 393

3. ***Дубинцова К.И., науч. рук.: Омуралиев У.К., Падун Б.С.***
Элементы группового производства при изготовлении вырубных штампов. 400

4. ***Керимбаев Н.Ш., науч. рук.: Сартов Т.Э.***
Проблемы термического влияния на трубопроводные транспортные системы в условиях высокогорной ЗИФ…… 407

5. ***Сарапулов К.С., науч. рук.: Жумалиев Ж.М.***
Перспективы применения альтернативных источников энергии в Кыргызстане…….. 413

6. ***Томилов Д.А., науч. рук.: Дыйканбаева У.М.***
Разработка четырех осевого фрезерного станка с числовым программным управлением (ЧПУ)…….. 417

Касенов Т.Б., науч. рук.: Калназаров У.А.
Особенности восстановления муфт vvt i двигателя..... 420

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

1. ***Алмакунова К.Ч., науч. рук.: Галбаев Ж.Т.***
Тиристорное управление электроприводами лифта ……. 424

2. ***Алымбеков Н.А., Женишбеков Д.Ж., Курманкожоев Д.Н., науч. рук.: Бакасова А.Б.***
Экспертные системы с базами знаний для диагностирование элементов ЭЭС……. 428

3. ***Анарбеков А.Ж., науч. рук.: Суеркулов М.А.***
Возможность внедрения источника постоянного тока в системах электроснабжении бытового назначения…… 437

4. ***Бейшенкулов М., Жусупказиев А., Мамбаев Н., науч. рук.: Абдылдаева М.***
Электромагнитная совместимость элементов систем электроснабжения, содержащихустройства компенсации реактивной мощности…….. 442

5. ***Джапарова П.Дж., науч. рук.: Медеров Т.Т.***
Обзор и анализ гибридных систем микро ГЭС для электроснабжения……. 448

6. ***Камбаров М.И., науч. рук.: Куржумбаева Р.Б.***
Проблемы и перспективы развития ВИЭ в Кыргызской Республике……. 454

7. ***Каниметов А., Чыназылов А., Марат С., науч. рук.: Бакасова А.Б.***
Исследование математических моделей нелинейных устройств ЭЭС…… 462

8. ***Маликов А.М., Суюмбеков Д.С., Мамадалиева А.А., науч. рук.: Конушбаева Д.Т.***
Исследование и разработка математических моделей для хаотических процессов……... 469

9. ***Омурбеков С., Аскаров А., Эсекеев А., науч. рук.: Абдылдаева М.***
Нейросетевые модели оценки и планирования потерь электроэнергии в электроэнергетических системах……. 476

10. ***Осмонов Э.М., Шамканов М.Ш., Чойкараев Н.А.***
Задачи и методы расчетов характеристик синхронной машины при несинхронной работе…… 483

11. ***Сатыбалдиев Н.М., Токтоналиев А. Ю., Базарбеков С.М., науч. рук.: Конушбаева Д.Т.***
Исследование применения интеллектуальных технологий для диагностирования электрооборудований……... 489

12. ***Сорокин Н.В., науч. рук.: Дубинина В.В.***
Современные энергосберегающие системы освещения: их применение, достоинства и недостатки……. 495

13. ***Тургунбаева Г.Т., науч. рук.: Тентиев Р.Б.***
Построение системы диагностирования силовых трансформаторов с масляной системой охлаждения…….. 499

14. ***Турукменова А.Т., науч. рук.: Медеров Т.Т.***
Исследование гравитационных водоворотных микро ГЭС……. 504

15. ***Тугганбек уулу А., Каниметов Э.А., Абдиева А., науч. рук.: Иманакунова Ж.С.***
Исследование динамических свойств генератора при значительных возмущениях режима на конкретных примерах в среде NI LABVIEW..... 509

16. ***Чойкараев Н.А., Осмонов Э.М., Шамканов М.Ш.***
Расчет и анализ начальных условий при переходе генератора в асинхронный режим…….. 514

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: АВТОМАТИЗАЦИЯ, УПРАВЛЕНИЕ И ТЕЛЕМАТИКА

АВТОМАТИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

УДК: 681.5.03:004.413.5

ТЕСТИРОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ОПТИМИЗАЦИИ ЗАКОНОВ УПРАВЛЕНИЯ

Акматбеков Рысбек Актаевич, *к.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: nark@mail.kg.*

Конокбаева Айзада Конокбаевна, *научный сотрудник, Институт машиноведения и автоматики Национальной академии наук Кыргызской Республики, Кыргызстан, г. Бишкек, e-mail: aizik2787@gmail.com.*

Аннотация. В статье рассматриваются вопросы тестирования программного обеспечения параметрической оптимизации типовых законов управления в стационарных линейных SISO системах.

Ключевые слова: объект управления, система управления, передаточная функция, алгоритм, критерий оптимизации, настройка, параметрическая оптимизация, программа оптимизации, тестирование, тестовые задачи.

SOFTWARE TESTING OPTIMIZATION OF CONTROL LAWS

Akmatbekov Rysbek Aktaevich, *Candidate of Engineering Sciences, professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: nark@mail.kg.*

Konokbaeva Aizada Konokbaevna, *researcher Institute of Mechanical Engineering and Automation of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic, Kyrgyzstan, Bishkek, e-mail: aizik2787@gmail.com.*

Annotation. The article deals with the issues of testing software for parametric optimization of control laws in stationary linear SISO systems.

Keywords: control object, control system, transfer function, algorithm, optimization criterion, tuning, parametric optimization, optimization program, testing, test tasks.

В теории и практике систем управления задачи параметрического синтеза алгоритмов управления являются актуальными [1-3]. Параметрическая оптимизация, как правило, выполняется на заключительным этапе синтеза системы управления или при настройке/перенастройке эксплуатируемых систем управления.

В настоящей работе обсуждаются вопросы тестирования программного обеспечения (ПО), предназначенного для решения задачи параметрической оптимизации законов управления.

Тестирование — это процесс оценки ПО ее и его компонентов для выяснения соответствия исходным требованиям к ПО. В соответствии со стандартом ANSI / IEEE 1059 тестирование можно определить, как — процесс анализа элемента программного обеспечения для выявления различий между существующими и требуемыми условиями и для оценки характеристик элемента ПО.

В целом, тестирование ПО является довольно сложным процессом и включает ряд

пунктов, таких как [8]:

- бизнес-требования;
- пользовательские требования;
- бизнес-правила;
- атрибуты качества;
- функциональные требования;
- нефункциональные требования;
- ограничения;
- требования к интерфейсам;
- требования к данным.

Все эти требования, позволяющие оценить ПО, объединяются в спецификация требований.

Постановка задачи. Требуется разработать методику функционального тестирования ПО, которое предназначено для решения задачи параметрической оптимизации типовых законов управления, когда покателем качества служит интегральный квадратичный критерий (ИКК).

ПО разработано на основе предложенного в работе [6] численного алгоритма, который разработан на идее работы [5], где предложен общий метод решения задачи параметрической оптимизации в стационарных линейных SISO системах управления (рис. 1).

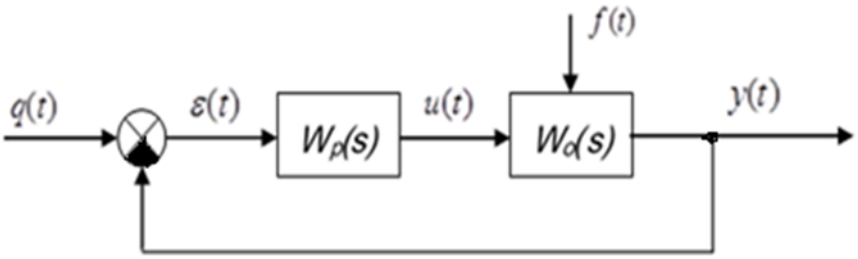


Рисунок 1 Линейная SISO система управления: $W_p(s)$ – передаточная функция устройства управления, $W_o(s)$ – передаточная функция объекта управления, $q(t)$ – задающее воздействие, $\varepsilon(t)$ – ошибка управления, $u(t)$ – управляющее воздействие, $y(t)$ – выходная величина, $f(t)$ – возмущающее воздействие.

В дальнейшем будем решать задачу тестирования ПО в усеченном объеме, ограничиваясь только проверкой выполнения функциональных требований. С помощью функционального тестирования выполняется проверка того, правильно ли программа решает задачи параметрической оптимизации для выбранного класса систем управления.

Предложим следующий **алгоритм тестирования:**

1. Обосновать и разработать тестовые задачи.
2. Найти решения тестовых задач известными апробироваными методами.
3. Найти решения тестовых задач с помощью тестируемого программного обеспечения.
4. Сравнение решений, в том числе, путем моделирования динамики системы с помощью комплекса MatLab.

Для того, чтобы признать ПО успешно прошедшим тестирование полученные результат должны быть достоверными для всех тестовых задач.

Тестовые задачи могут быть разработаны на основе эмпирического (табличного) подхода, который представлен в работе [4]. Для ручного расчета настроек автоматического

регулятора в этом методе задаются:

1) аппроксимированной пердаточной функцией объекта управления (ОУ);
2) типом переходного процесса, который может быть:

- апериодическим (условное обозначение А);
- с 20%-ным перерегулированием (П);
- с минимальным значение ИКК (М).

Табличный метод настройки предусматривает 2 этапа:

- выбор закона управления $W_P(s)$;
- настройка выбранного закона управления $W_P(s)$, используя табличные соотношения.

В данном методе для параматрической идентификации аппросимированных пердаточной функцией ОУ необходимо иметь экспериментально снятую разгонную кривую. В тестовых задачах, следовательно, необходимо задаваться параметрами разгонной кривой, либо разгонную кривую необходимо получать с помощью молеирования эксперимента, например, в среде MatLab.

Кроме этого, источником тестовых задач могут быть научные публикации, где решена задача праметрической оптимизации алгоритма управления.

Список литературы

1. Справочник по теории автоматического управления / Под ред. А. А. Красовского. – М.: Наука, 1987. – 713 с.
2. Теория автоматического управления / Ч.1. Теория линейных систем автоматического управления / Под ред. А. А. Воронова. – М.: Высш. шк., 1986. – 367 с.
3. Ротач В. Я. Расчет динамики промышленных автоматических систем регулирования. - М.: Энергия, 1973. - 440 с.
4. Уайлд Д. Дж. Методы поиска экстремума. – М.: Наука, 1967. – 268 с.
5. Акматбеков Р. А. Параметрическая оптимизации алгоритмов управления методом Монте-Карло / Проблемы автоматики и управления. – – Б.: Илим, 2018, №1 (34). – с. 20-26.
6. Конокбаева А. К. Численный алгоритм параметрической оптимизации стандартных законов управления в локальной системе / Известия КГТУ. – Б: ИЦ «Текник», 2018, № 1(43). – с. 257-262.
7. Куликов С. Тестирование программного обеспечения. Базовый курс. – 2015, 287 с. Режим доступа: http://svyatoslav.biz/software_testing_book/, 24.03.22; 12:00.

УДК 621.316.075

ОПТИМИЗАЦИЯ РЕЖИМА РАБОТЫ СЕТИ ПОТРЕБИТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

***Пак Владислав Антонович**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, email: vladislav.park1988@gmail.com*

***Научные руководители: Михеева Наталья Ивановна**, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: mihnata@mail.ru*

***Михеев Дмитрий Иванович,** инженер-консультант, Кыргызстан, 720010, г. Бишкек, ул. Токтогула 250-4, email: dymmyh@gmail.com*

Аннотация. Основным видом производимой и потребляемой энергии в Кыргызстане является электрическая энергия. Процесс распределения и использования электроэнергии

связан с существенными потерями. Одной из основных причин является асимметрия загруженности фаз. С целью снижения асимметрии и оптимизации режима работы сети потребителей предлагается компьютерное устройство для мониторинга тока нагрузки в линии электропередачи на основе датчика Холла и микроконтроллера Arduino UNO.

Ключевые слова: электрическая энергия, распределительные сети, асимметрия загруженности фаз, мониторинг тока нагрузки, датчик Холла, ARDUINO UNO.

OPTIMIZATION OF THE OPERATING MODE OF THE NETWORK OF ELECTRICITY CONSUMERS

Pak Vladislav Antonovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, email: vladislav.park1988@gmail.com*

Scientific director: Mikheeva Natalya Ivanovna*, Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: mihnata@mail.ru*

Mikheev Dmitry Ivanovich*, consulting engineer, Kyrgyzstan, 720010, Bishkek, st. Toktogul 250-4, email: dymmyh@gmail.com*

Abstract. The main type of energy produced and consumed in Kyrgyzstan is electricity. The process of distribution and use of electricity is associated with significant losses. One of the main reasons is the asymmetry of phase loading. In order to reduce the asymmetry and optimize the operating mode of the consumer network, a computer device is proposed for monitoring the load current in the power line based on the Hall sensor and the Arduino UNO microcontroller.

Keywords: electrical energy, distribution networks, phase load asymmetry, load current monitoring, Hall sensor.

Энергосистема Кыргызстана характеризуется наличием разнообразных источников энергии, при этом преобладает производство и потребление электроэнергии. Согласно [1], годовой объем электроэнергии составляет величину порядка 13-15 млрд. кВт/час, что значительно превышает остальные энергоресурсы, вместе взятые.

Обобщенная схема системы производства и распределения электрической энергии показана на рисунке 1 [2].

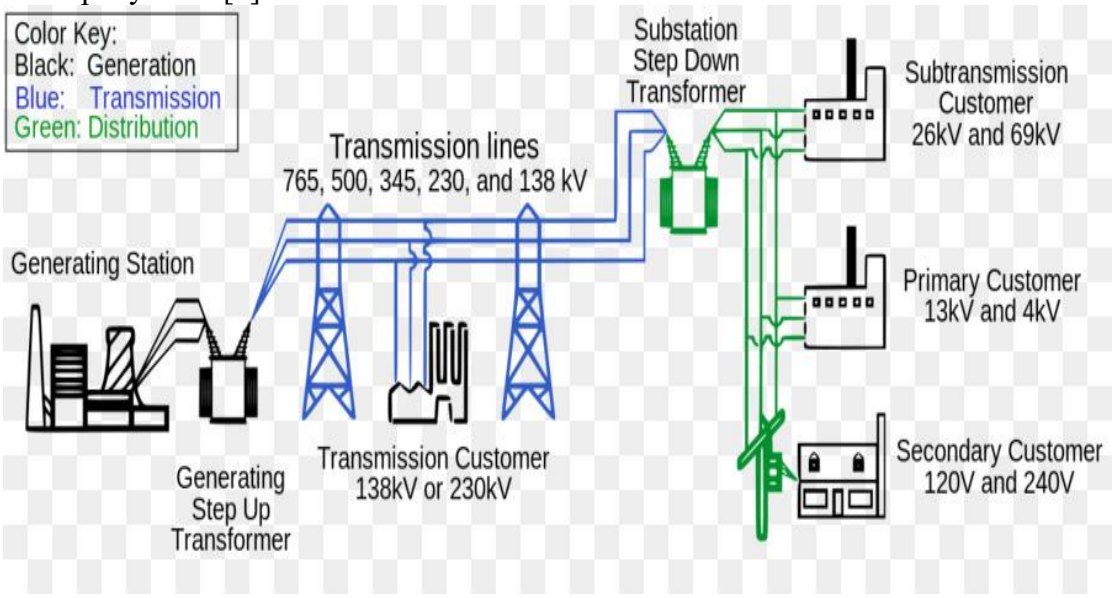


Рис. 1 Обобщенная схема системы производства и распределения электрической энергии

Произведенная электроэнергия потребляется в основном внутри страны. Так, по данным [1], доля израсходованной на внутренние нужды электроэнергии в осенне-зимний период может достигать 90 % и более. Структура потребления электроэнергии в Кыргызстане в настоящее время отображается рисунком 2. При этом имеют место существенные потери энергии. Так, согласно [3], в 2019 году общие потери составили 15.4% от объема отпущенной электроэнергии, при этом 99%, или 2 млрд 317.2 млн киловатт-часов, — технологические потери, что объясняется "физическими свойствами и техническими характеристиками линий основного оборудования", в том числе принципом действия, режимом работы, а также степенью изношенности.

Рис. 2 Структура потребления электроэнергии в Кыргызстане

Одним из важных факторов, ухудшающих эффективность распределения и использования электроэнергии, является асимметрия загруженности фаз (рисунок 3) [4]. На задействованной фазе А напряжение падает ниже нормы, тогда как недогруженная фаза С испытывает скачок напряжения, превышающий допустимые показатели.

Это может приводить к нарушению режимов работы аппаратуры и даже выходу ее из строя, ускоренному старению, дополнительным потерям энергии.

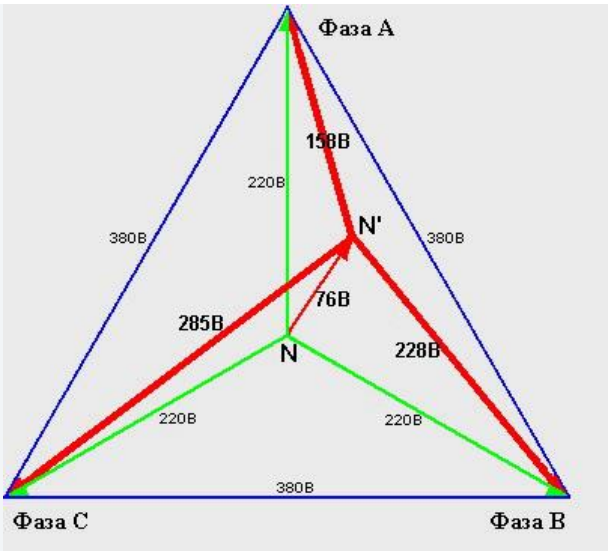


Рис. 3 Трехфазная сеть при равномерном и неравномерном распределении нагрузки по фазам

Существует несколько традиционных способов предотвращения асимметрии фаз. Прежде всего, обеспечение равенства загруженности фаз путем грамотного учета мощности используемых приборов при проектировании сети электропитания. Однако это не гарантирует сохранения симметрии в процессе эксплуатации. Применение специальных устройств−симметрирующих трансформаторов и стабилизаторов напряжения [4] − связано с

дополнительными затратами на их приобретение и эксплуатацию, а также существенно увеличивает дополнительный расход электроэнергии.

Современным решением можно считать использование автоматизированной системы для мониторинга величины токопотребления и управления переключением приборов между фазами для ликвидации асимметрии загруженности фаз.

В данной работе рассмотрена одна из составляющих решения данной задачи – изучение вопроса мониторинга величины тока, потребляемого нагрузкой. Предлагаемая система предназначена для апробации идеи создания "умного" устройства для индикации перегрузки в электрической сети. Принципиальная схема этого устройства показана на рисунке 4. Схема включает 2 части: силовую и информационную, которые гальванически не связаны между собой.

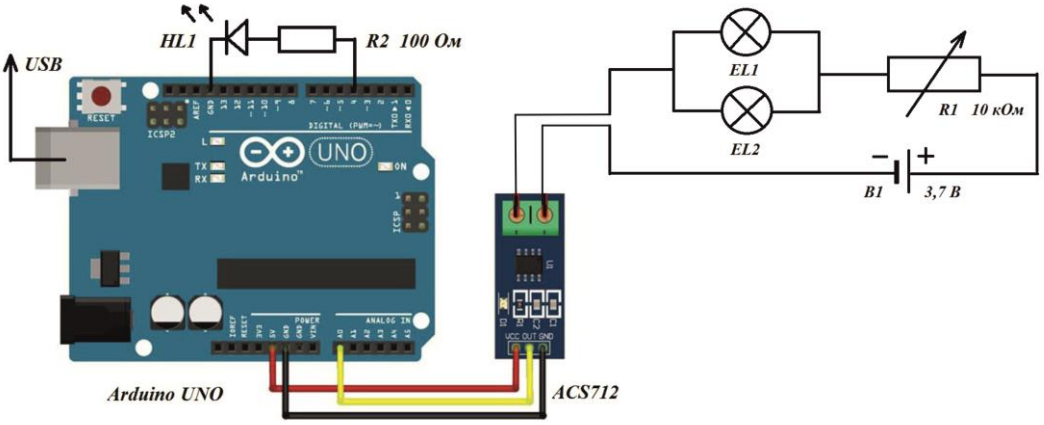


Рис. 4 Система мониторинга величины тока нагрузки

Силовая часть имитирует работу потребителя электрической энергии, источником которой является литий-ионный аккумулятор B1 типа 18650 с напряжением 3,7 вольта. В качестве потребителя с переменной нагрузкой использованы 2 лампы накаливания EL1 и EL2 ($U_{ном}$ = 3,5 В; $I_{ном}$ = 0,26 А), включённые параллельно друг другу. Последовательно с лампами включен переменный резистор R1 с сопротивлением в диапазоне от 0 до10 кОм.

Информационная часть служит для задания и индикации предельно допустимого тока потребителя электроэнергии. Также она позволяет видеть потребляемый ток в режиме реального времени. В качестве задающего устройства и индикатора использован персональный компьютер со средой разработки Arduino IDE. Монитор COM-порта, встроенный в эту среду, позволяет видеть мгновенный значения тока потребления.

Датчик тока используется типа ACS712 с диапазоном измерения до 20 ампер. Его работа основана на эффекте Холла, суть которого в следующем: если проводник с током помещён в магнитное поле, на его краях возникает ЭДС, направленная перпендикулярно к направлению тока и направлению магнитного поля (рисунок 5).

Датчик тока ACS712 состоит из датчика Холла и медного проводника. Протекающий через медный проводник ток создает магнитное поле, которое воспринимается элементом Холла. Магнитное поле линейно зависит от силы тока, поэтому датчик ACS712 имеет линейную зависимость между измеряемым током и выходным сигнальным напряжением Холла. Напряжение обеспечивается BiCMOS Hall микросхемой с низким смещением и заводскими настройками точности. Высокая точность преобразования оптимизирована за счет непосредственной близости медного провода с измеряемым током к пластине Холла.

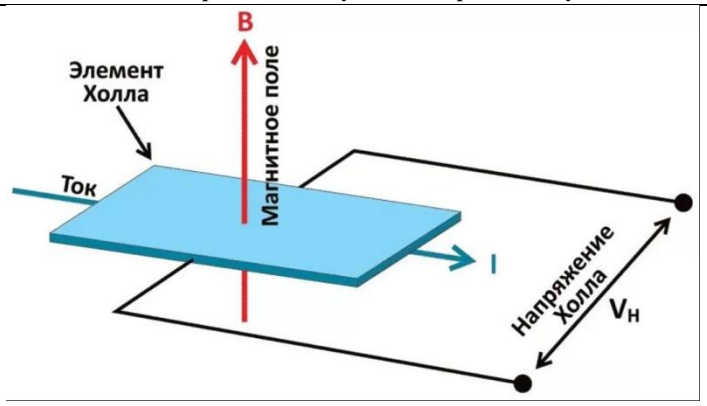


Рис. 5. Эффект Холла

Диапазон измерения тока от −20 А до 20 А, напряжение питания датчика +5 В. Соответствующая функция преобразования при различных температурах показана на рисунке 6, причем чувствительность датчика составляет величину 100 мВ/А. При токе, равном нулю, напряжение на выходе ACS712 равно 2,5 В и отклоняется или ближе к нулю или ближе к напряжению питания — зависит от направления протекания тока. ACS712 обеспечивает экономное и прецизионное решение для измерения AC и DC тока в промышленных, автомобильных, коммерческих системах и системах связи. Корпус устройства обеспечивает удобную реализацию для пользователя.

Технические характеристики ACS712:

ACS712 работает с постоянным и переменным током;

Чувствительность датчика: 100 мВ/А;

Напряжение питания +5,0 В;

Ток потребления не превышает 11мА;

Сопротивление токовой шины 1,2 мОм;

Температура эксплуатации -40°С…+85°С;

Размер 31мм х 13мм.

Для подключения ACS712 к плате Arduino используют 3 провода [6]:
VCC – питание (опорное напряжение 5В); GND – земля; OUT – сигнальный (подключается к аналоговому выводу A0 контроллера Arduino).

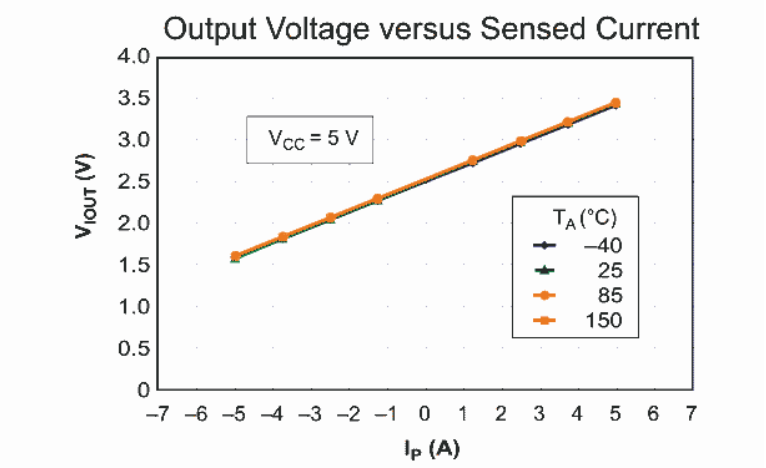


Рис. 6. Зависимость напряжения на выходе датчика ACS712 от силы тока

Для измерения тока датчик подключается в разрыв цепи между источником питания и нагрузкой. Схема подключения к плате Arduino показана на рисунке 7.

Для обработки сигнала датчика, вывода на экран компьютера мгновенных значений тока и индикации превышения заданного значения тока используется плата Arduino UNO. Её внешний вид показан на рисунке 8.

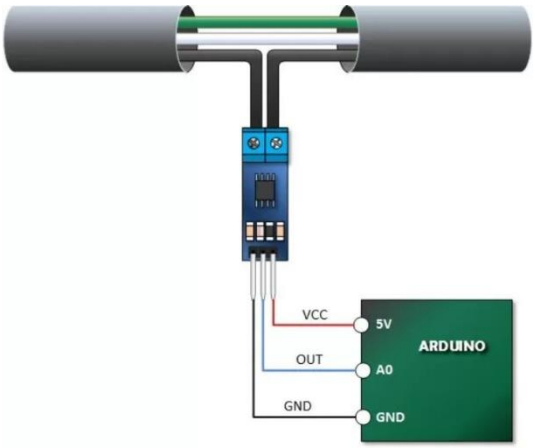


Рис. 7. Подключение датчика тока ACS712 к плате Arduino.

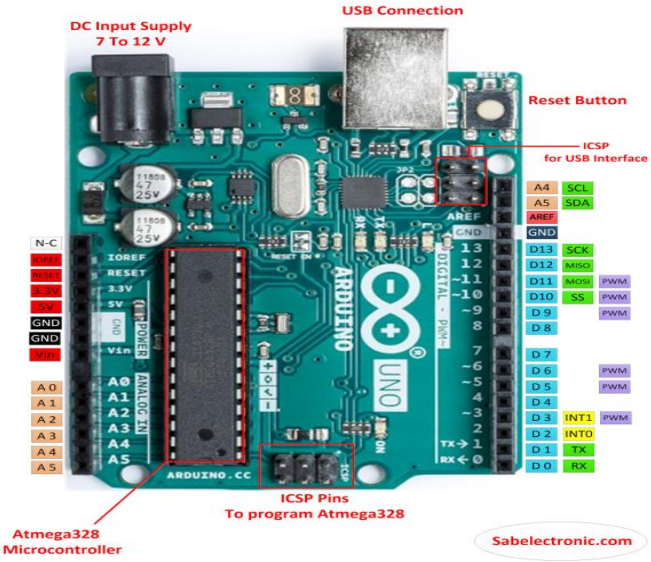


Рис. 8 Внешний вид и описание элементов платы Arduino UNO

Ниже приведён листинг программы для Arduino IDE. В ней указывается предельное значение силы тока для срабатывания индикации превышения.

```
#define swPin 4                    // Указываем порт D4 для индикации перегрузки с помощью светодиода
int analogPin = A0;                // Указываем порт OUT датчика ACS712
const int averageValue = 500;      // Переменная для хранения значения количества считывания циклов
long int sensorValue = 0;          // Переменная для хранения значения с датчика
float voltage = 0;                 // Переменная для хранения значения напряжения
float current = 0;                 // Переменная для хранения значения тока
float overhigh = 0;                // Переменная для хранения значения превышения тока
void setup()
{
  Serial.begin(9600);              //  Открываем последовательную связь на скорости 9600
  pinMode(swPin, OUTPUT);          //  Указываем, что пин D4 работает на вывод данных
}
void loop()
{
  for (int i = 0; i < averageValue; i++)    // Повторяем цикл
  {
    sensorValue += analogRead(analogPin);   // Считываем и записываем показания
    delay(2);                               // Пауза 2 мкс
```

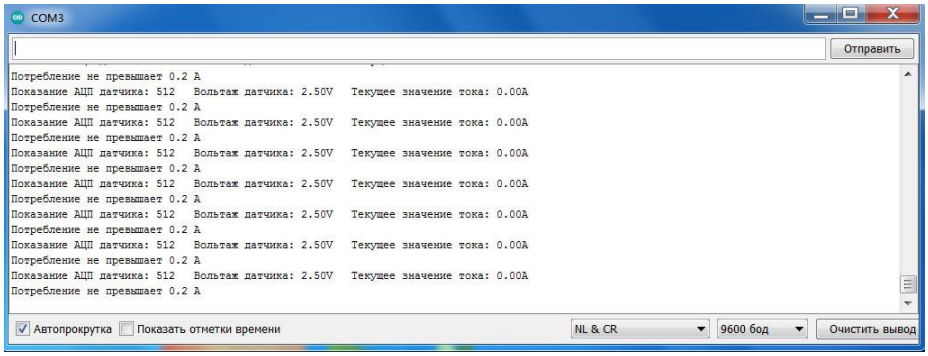
```
  }
  sensorValue = sensorValue / averageValue; // Делим полученное значение
  voltage = sensorValue * 5.0 / 1024.0;     // Расчет напряжения
  current = (voltage - 2.5) / 0.1;          // Расчет тока
  overhigh = (current - 0.2);               // Значение превышения тока
  Serial.print("Показание АЦП датчика: ");              // Отправка данных в последовательный порт
  Serial.print(sensorValue);
  Serial.print("   Вольтаж датчика: ");        // Отправка данных в последовательный порт
  Serial.print(voltage);                    // Отправка напряжения
  Serial.print("V");                        // Отправка данных в последовательный порт
  Serial.print("    Текущее значение тока: ");            // Отправка данных в последовательный порт
  Serial.print(current);                    // Отправка тока
  Serial.println("A");                      // Отправка данных в последовательный порт
  if (current >= 0.2) {                     // Условие для срабатывания индикации перегрузки
     digitalWrite(swPin,HIGH);              // Включение светодиода индикации
   Serial.print("Превышение нагрузки на "); // Отправка данных в последовательный порт о значении перегрузки
    Serial.print(overhigh);
    Serial.println(" A");
  }
  else{
     digitalWrite(swPin,LOW);               // Выключение светодиода индикации
   Serial.println("Потребление не превышает 0.2 A");
       }
}
```

В соответствии с программой осуществляются следующие действия.

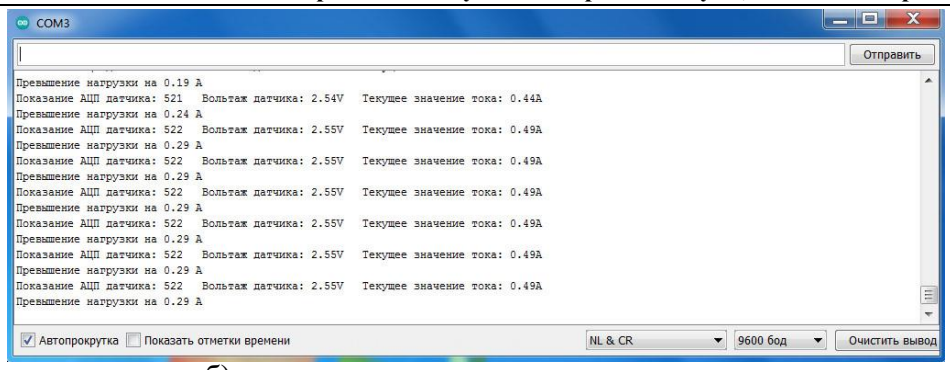
Каждые 2 секунды датчик опрашивается, полученное значение преобразуется 10 разрядным АЦП микроконтроллера в значение от 0 до 1024 со средней точкой посередине: 512. Далее делается обратное преобразование для вычисления напряжения на входе Arduino, зная, что напряжение может варьироваться от 0 до 5 В со средней точкой в 2,5 В. Затем вычисляется мгновенное значение тока, учитывая, что чувствительность датчика 20А составляет 100 мВ/А. Затем вычисляется разница между заданным порогом величины тока и мгновенным значением силы тока. Все эти значения выводятся в монитор COM-порта компьютера (рисунок 9).

Также при превышения силы тока выше установленного значения загорается сигнальный светодиод HL1, подключённый через резистор R2 120 Ом к выходу D4 Arduino UNO.

Работа устройств иллюстрируется в окне монитора COM-порта, приведенного на рисунке 9.



а) значение тока не превышает порог;

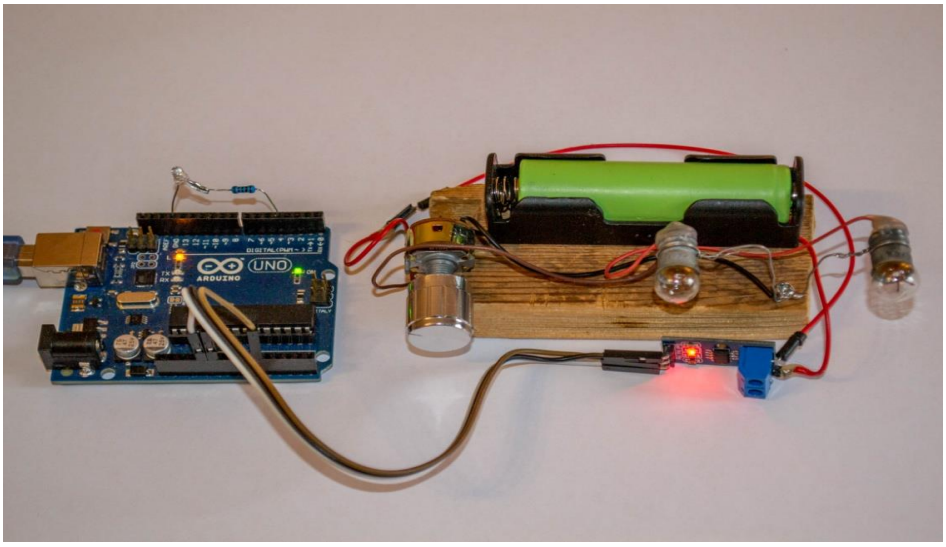


б) установленное значение превышено.

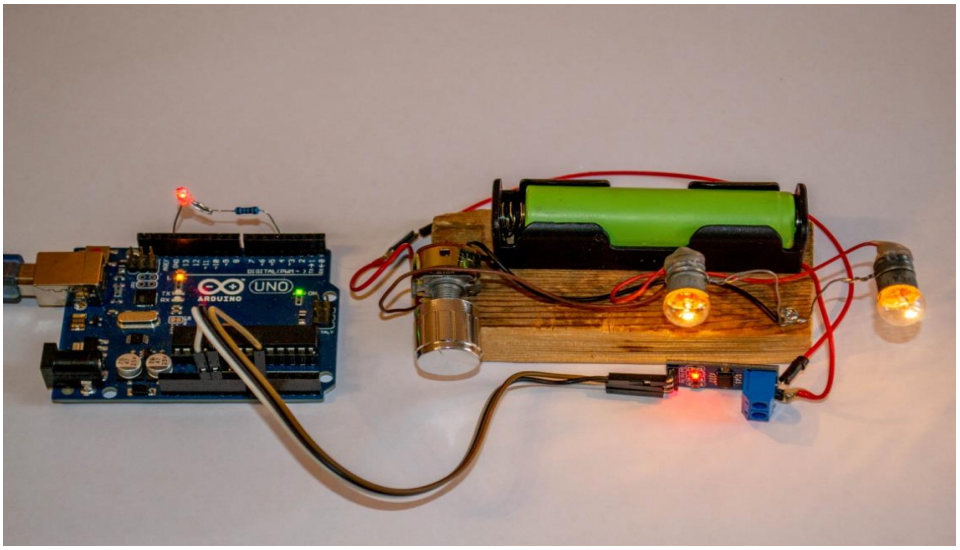
Рис. 9 Монитор COM-порта программы

На рисунке 10 показан внешний вид макета изучаемой системы в двух состояниях, соответствующих событиям, отображенным на рисунке 9

Предлагаемый способ мониторинга тока нагрузки в линии может быть использован для построения автоматизированных систем оптимизации учета расхода электроэнергии, а также оптимизации режима работы сети потребителей электрической энергии.



а) значение тока не превышает порог;



б) установленное значение превышено

Рис. 10 Внешний вид макета изучаемой системы

Список литературы

1. Дикамбаев Ш. ПРОЕКТ: Национальный план действий по устойчивой энергетике Кыргызской Республики. - Бишкек, 2019. - 68 с.
2. Щелоков Я.М. Энергетическое обследование: справочное издание: В 2-х томах. Том 2. Электротехника. Екатеринбург: , 2011. 150 с.
3. https://esep.energo.kg/?p=483 Кыргызский энергетический расчетный центр
4. https://grand-electro.ru/elektrosnabzhenie/perekos-faz-v-trehfaznoy-seti-chem-opasen-i-kogda-voznikaet.html#i-3
5. https://3d-diy.ru/wiki/arduino-datchiki/datchik-toka-acs712/
6. https://soltau.ru/index.php/arduino/item/564-kak-podklyuchit-datchik-toka-k-arduino

УДК: 519.237.5: 004.422

ОБ ОДНОЙ КОНЦЕПЦИИ ПОСТРОЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ ОБРАБОТКИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ДАННЫХ

***Сабырбекова Бактыгүл Марсовна**, аспирант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: b.sabyrbekova@mail.ru*

***Научный руководитель: Акматбеков Рысбек Актаевич**, к.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: nark@mail.kg.*

Аннотация. Рассматриваются вопросы разработки математического обеспечения для автоматизации обработки табличных данных, полученных экспериментальным путем. Целью обработки экспериментальных данных является построение математической модели объекта управления.

Ключевые слова: эксперимент, отклик, математическая модель, алгоритм, проверка гипотез, объект управления, система управления, аппроксимация, программа, обработка табличных данных.

ABOUT ONE BUILDING CONCEPT MATHEMATICAL SOFTWARE FOR AUTOMATION PROCESSING EXPERIMENTAL DATA

***Sabyrbekova Baktygul Marsovna**, graduate student of the Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail:b.sabyrbekova@mail.ru.*

***Scientific director: Akmatbekov Rysbek Aktayevich**, Candidate of Engineering Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail:nark@mail.kg.*

Annotation. The issues of developing software for automating the processing of tabular data obtained experimentally are considered. The purpose of processing experimental data is to build a mathematical model of the control object.

Keywords: experiment, response, mathematical model, Fisher matrix, algorithm, hypothesis testing, control object, control system, approximation, program, tabular data processing.

Введение. Важными задачами при построении систем автоматического управления являются задачи оценивания и идентификации, технической диагностики и промышленных

испытаний, синтеза и оптимизации систем управления. Задачи идентификации и оптимизации могут решаться также по результатам эксперимента, проведенного на действующем или проектируемом объекте, при этом планирование эксперимента следует выполнять с учетом требований к решению задач идентификации и оптимизации. Для решения задачи идентификации необходимо иметь математическое обеспечение в виде комплекса программ, т. к. ручная обработка данных эксперимента возможна только в простейших случаях [1, 6].

Постановка задачи. Требуется разработать общую структуру и состав пакета прикладных программ для автоматизации обработки экспериментальных данных с целью разработки математической модели объекта (системы) управления.

Функциональная структура ПО обработки данных. Прикладное программное обеспечение (ПО) для обработки табличных данных целесообразно создавать в виде пакета прикладных программ (ППП). Функциональная структура ППП, на основе работ [8, 9], представлена на рис.1, а разрабатывается комплекс программ с соблюденим ряда правил и должен обладать свойством открытости [7-9].

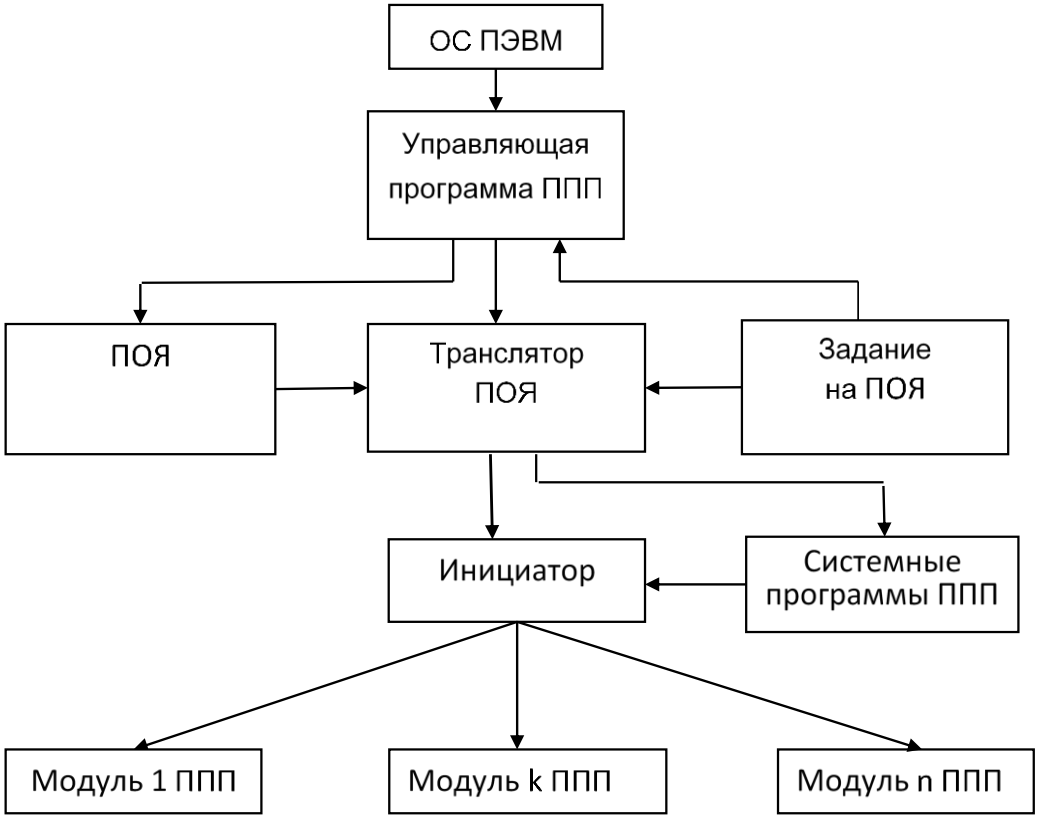


Рис. 1. Функциональная структура ППП для обработки табличных данных.

Согласно принципу иерархичности ПО имеет несколько уровней вложенности модулей, что соответствует принципу вертикального управления, когда обращение к модулям нижних уровней допускается только из верхних уровней. Следует соблюдать следующие правила организации программ: модуль должен иметь один вход и один выход; возврат из вызываемого модуля должен быть в вызывающий модуль; передача параметров между модулями должна осуществляться в вызывающем модуле; запоминание содержимого регистров предусматривается в вызываемом модуле. Так достигается сокращение затрат на проектирование, сопровождение ПО и исполнение программ.

Математическое обеспечение (МО) есть совокупность алгоритмов, программ, правил и соответствующей документации, представленных в заданной форме [7]. Основными элементами ППП являются управляющая программа, проблемно ориентированный язык (ПОЯ), транслятор ПОЯ, инициатор, системные программы ППП, функциональные модули. К системным программ относятся средства построения, функционирования и эксплуатации ППП; средства выбора нужного функционального модуля в соответствии с заданием на ПОЯ; средства построения ПОЯ; средства связи модулей в ППП, отладки программ; средства, осуществляющие сервисные, справочные и диагностические функции. Управляющая программа – монитор – координирует работу всего программного комплеса, переводит описание задачи с ПОЯ на внутренний язык, планирует решение задачи и организует выполнение программ. Открытости программного комплекса позволяет в дальнейшем расширять ППП новыми функциональными модулями.

Функциональные модули ППП. Ниже представлен основной состав функциональные модулей ППП.

1 Модуль ввода исходных данных. Исходными данными для ППП являются:

k – размерность факторного пространства;

n – число точек спектра плана эксперимента;

r_i - число повторяющихся опытов в точке плана эксперимента $\vec{u}_i$;

N – общее число опытов в эксперименте;

$\vec{f}(\vec{u})$ – m-мерный вектор базисных функций;

y_{ij} – измеренные значения выходной переменной, $i = \overline{1,n}$ $j = 1, r_i$;

значение дисперсии шума σ_e^2, если оно известно.

Модуль должен иметь механизм проверки правильности исходных данных.

2 Модуль первичной обработки данных эксперимента.

Модуль должен вычислять простые статистические характеристики экспериментальных (табличных) данных, которые необходимы вне зависимости от метода обработки данных. Например, при множественном регрессионном анализе (МРА) выдвигаются некоторые гипотезы о свойствах обрабатываемых данных. Среди этих предположений гипотеза о воспроизводимости эксперимента, который требует вычисления построчных средних и выборочных дисперсий по табличным данным.

Гипотеза о воспроизводимости предполагает, что интенсивность шума при всех опытах остается низменной и постоянной. От результата проверки воспроизводимости эксперимента зависит схема обработки данных эксперимента. Проверка гипотезы о воспроизводимости эксперимента выполняется в следующей последовательность [5, 9].

Вычисляются групповые средние (1) и исправленные выборочные дисперсии (2):

$$\overline{y}_i = r_i^{-1} \sum_{j=1}^{r_i} y_{ij}\ , \quad i = \overline{1,n}\,, \tag{1}$$

$$s_i^2 = (r_i - 1)^{-1} \sum_{j=1}^{r_i} (y_{ij} - \overline{y}_i)^2 \quad i = \overline{1,n}\,. \tag{2}$$

Дисперсии s_i^2 имеют число степеней свободы $v_i = r_i - 1$.

Для проверки гипотезы о воспроизводимости используются критерии **Кохрена и Бартлета.** Критерий Кохрена применяетсяется, если есть $l \le n$ точек $\vec{x}_i$ с одинаковым числом дублирования опытов r_i. В противном случае воспроизводимость эксперимента проверяется по критерию Бартлета. Вывод: критерий Кохрена предназначен для сравнения нескольких дисперсий нормальных генеральных совокупностей по выборкам одинакового объема, а критерий Бартлета –по выборкам разного объема.

Критерий Кохрена. В критерии Кохрена вычисляется статистика

$$G = s^2_{\max} \Big/ \sum_{i=1}^{l} s_i^2 , \tag{3}$$

где $s^2_{\max}$ - наибольшая исправленная дисперсия среди дисперсий (2).

Строится правосторонняя критическая область из условия

$$P\{G > G_{kp}(\alpha, \nu, l)\} = \alpha . \tag{4}$$

При $G < G_{kp}$ гипотеза гипотеза H_0 принимается и отвергается при $G \geq G_{kp}$. При справедливости гипотезы H_0 оценка генеральной дисперсии шума с числом степеней свободы $n(l-1)$ получается из условия

$$\sigma_e^2 = s^2 = \sum_{i=1}^{l} s_i^2 \Big/ l . \tag{5}$$

Критерий Бартлета. Пусть из нормально распределенных генеральных совокупностей $y_1, y_2, ..., y_l$ извлечены l независимых выборок различных объемов r_i, а по ним найдены групповые средние (1) и исправленные выборочные дисперсии (2). Гипотезы H_o проверка при заданном уровне значимости α. Требуется соблюдение условий $l \geq 3, r_i \geq 4$.

Следует вычислить статистику

$$B = C / V , \tag{6}$$

где $V = 2.3026[\nu \lg s^2 - \sum_{i=1}^{l} \nu_i \lg s_i^2]$; $C = 1 + [3(l-1)]^{-1}(\sum_{i=1}^{l} \nu_i^{-1} - \nu^{-1})$;

$$\nu = \sum_{i=1}^{l} \nu_i ; \; s^2 = (\sum_{i=1}^{l} \nu_i s_i^2) \Big/ \nu . \tag{7}$$

Величина B приближенно соответствует χ^2 распределению с $l-1$ степенями свободы. Далее строится правосторонняя критическая область:

$$P\{B > \chi^2_{kp}(\alpha, l-1)\} = \alpha , \tag{8}$$

где $\chi^2_{kp}(\alpha, l-1)$ - критические табличные значения χ^2-распределения для заданного уровня значимости [illegible] и степени свободы $l-1$.

Если $B < \chi^2_{kp}$, то гипотеза [illegible] принимается, а за дисперсию шума σ_e^2 следует взять величину s^2 из соотношений (5).

Если $B \geq \chi^2_{kp}$, то гипотеза [illegible] отвергается. За дисперсии шума берутся величины (2).

Обработка данных эксперимента. Для обработки данных могут быть использованы различные методы, которые образуют соответствующие функциональные модули ППП.

1. **Метод МРА.** Метод основан на вычислении матрицы Фишера *Ф* из условия:

$$\Phi = F^T F = \sum p_i \vec{f}(\vec{u}_i) \vec{f}^T(\vec{u}_i) , \tag{9}$$

Оценки $\vec{b}$ регрессионной модели получаются из условия

$$\vec{b} = \Phi^{-1} Y , \tag{10}$$

где

$$Y = F_{yc}^T R \bar{Y} = \sum_{i=1}^{n} p_i \bar{y}_i \vec{f}(\vec{u}_i) . \tag{11}$$

2. Метод группового учета аргументов (МГУА). МГУА (Group Method of Data Handling, GMDH) — метод генерации и выбора оптимальной структуры регрессионных моделей. Для генерации используется базовая модель, подмножество элементов которой

должно входить в искомую модель. Для отбора моделей используются внешние критерии в виде специальных функционалов качества, которые вычисляются по тестовой выборке. Модели порождаются в возрастающей сложности до тех пор, пока не будет найдена наилучшая структура модели.

3. Метод минимизации среднего риска. В этом методе задача восстановления регрессии сводится к проблеме минимизации функционала

$$I(\alpha) = \int (y - F(\vec{x}, \alpha))^2 P(y/\vec{x}) P(\vec{x}) d\vec{x} dy \qquad (12)$$

на множестве $F(\vec{x}, \alpha) \in L_p^2$ (интегрируемых с квадратом по мере $P(\vec{x})$ функций) в ситуации, когда плотность $P(\vec{x}, y) = P(y/\vec{x}) P(\vec{x})$ не известнf, но зато задано случайная и независимая выборка пар *x, y*.

4. Методы, основанные на использовании нейронных сетей.

5. Методы, основанные на использовании генетических алгоритмов.

Последние две группы методов являются сравнительно новыми и их можно отнести к современным подходам, которые широко используют новые информационные технологии.

Модуль вывода результатов. На печать (в файл) следует вывести исходные данные, структуру математической модели, матрицу Фишера, ковариационную матрицу, дисперсию шума, дисперсию прогноза, значения оценок коэффициентов, результаты проверки статистических гипотез.

Заключение

Согласно постановке задачи разработаны общая конструкция ППП анализа табличных данных, что позволяет приступить к реализации программного комплекса.

Список литературы

1. Себер Дж. Линейный регрессионный анализ. – М.: Мир, 1977. – 456 с.
2. Федоров В. В. Теория планирования эксперимента. – М.: Наука, 1971. – 312 с.
3. Денисов В. И. Математическое обеспечение системы ЭВМ – экспериментатор: регрессионный и дисперсионный анализы / АН СССР, Научный совет по комплексной проблеме "Кибернетика". – М.: Наука, 1977. – 251 с.
4. Вощинин А. П., Акматбеков Р. А. Оптимизация по регрессионным моделям и планирование эксперимента. – Бишкек: Илим, 1992. – 164 с.
5. Акматбеков Р. А. Алгоритм множественного регрессионного анализа / Материалы МНТК «Инновации в образовании, науке и технике», том 2. – Бишкек: ОсОО "Билд", 2006. - с. 390-394.
6. О некоторых методах восстановления зависимостей / Вестник Института автоматики НАН КР, №1.— Бишкек: Илим, 1996. - с. 113-121.
7. Васильев С. С., Новосельцев В. Б. Об использовании в программировании проблемно-ориентированных языков / Известия Томского политехнического университета, т. 313, № 5. – Томск: ТПУ, 2008. – с. 68-72.
8. Акматбеков Р. А., Ажыбаев Д. М. Особенности построения прикладных программных средств автоматизированного проектирование систем управления / Вестник Института автоматики НАН КР, №1. – Бишкек: Илим, 1996. – с. 122-130.
9. Акматбеков Р. А., Сабырбекова Б. М. О разработке алгоритмов и программ регрессионного анализа для квадратичной функции отклика / Материалы 62-й Межд-й сетевой НТК молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов «Наука, техника и инженерное образование в цифровую эпоху: идеи и решения». - Бишкек: Изд. Дом “Калем”, 2020. - с. 33-43.

УДК 378.146:004.032.26.

ПРИМЕНЕНИЕ РЕГРЕССИОННОЙ НЕЙРОННОЙ МОДЕЛИ ДЛЯ АНАЛИЗА УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

***Сыдыкова Уларкан Бакытовна**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: ularkan.mambetova@mail.ru*

***Научный руководитель: Кабаева Гулнара Джамалбековна**, д.ф-м.н, профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: kabgd@mail.ru*

Аннотация. Статья посвящается исследованию учебного процесса на основе анализа промежуточных модулей с целью прогнозирования успеваемости студентов с применением нейронных сетей регрессионного метода. Нейросетевая модель в этом исследовании оценивается на основе реальных данных о студентах и их успеваемости на факультете информационных технологий в КГТУ им И.Раззакова. В качестве основных параметров, в данной работе, рассмотрены: посещаемость занятий, регулярное конспектирование лекций и выполнение лабораторных заданий и самостоятельных работ, а также итоговые баллы по контрольным точкам. Для того чтобы оценить, как влияют эти параметры на формирование итоговых результатов построена нейронная модель, состоящая из нескольких слоев, и позволяющая получить данные для прогнозирования на основе регрессионного метода. На основе построенной нейронной многослойной модели, была решена тестовая задача прогнозирования итоговых результатов, полученных студентами на втором модуле и итоговом контроле, по результатам первого модуля, которые вводились в качестве входных данных. Результаты проведенного вычислительного эксперимента, подтвердили эффективность разработанной модели.

Ключевые слова: учебный процесс, прогнозирование, успеваемость, нейронные сети, регрессионный метод.

APPLICATION OF REGRESSION NEURAL MODEL FOR ANALYSIS OF STUDENT PROGRESS

***Sydykova Ularkan Bakytovna,** master student, Kyrgyz State Technical University named by I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: ularkan.mambetova@mail.ru*

***Scientific director: Kabaeva Gulnara Dzhamalbekovna**, Doctor of Physics and Mathematics, professor, Kyrgyz State Technical University named by I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: kabgd@mail.ru*

Abstract. The article is devoted to the study of the educational process based on the analysis of intermediate modules in order to predict student performance using neural networks of the regression method. The neural network model in this study is evaluated on the basis of real data about students and their performance at the Faculty of Information Technology at KSTU named after I. Razzakov. As the main parameters, in this paper, we consider: class attendance, regular lecture notes and the performance of laboratory tasks and independent work, as well as the final scores for control points. In order to assess how these parameters affect the formation of the final results, a neural model was built, consisting of several layers, and allowing to obtain data for forecasting based on the regression method. Based on the constructed neural multilayer model, the test problem of predicting the final results obtained by students in the second module and final control was solved based on the results of the first module, which were entered as input data. The results of the computational experiment confirmed the effectiveness of the developed model.

Key words: educational process, forecasting, feasibility, neural networks, regression method.

Введение

Деятельность высшего учебного заведения, связана с организацией и обеспечением учебного процесса. Успеваемость студентов показывает достижение целей образования.

Для усовершенствования учебного процесса необходима корректировка рабочих программ, обновление содержания учебного материала, контрольно-измерительных средств тестирования знаний, что может быть вызвано также, и изменяющимися современными требованиями. Как отражаются эти изменения на качестве учебного процесса, в основном можно узнать по итоговым результатам контрольных точек семестра.

Вопросы совершенствования учебного процесса остаются всегда актуальными [7-8], и при их решении следует учитывать многие параметры, влияющие на итоговый результат. В качестве определяющих параметров, в данной работе, рассмотрены: посещаемость занятий, регулярное конспектирование лекций, выполнение лабораторных заданий и самостоятельных работ, а также итоговые баллы по контрольным точкам. Для того чтобы оценить влияние этих параметры на формирование итоговых результатов построена нейронная модель, состоящая из нескольких слоев, и позволяющая получить данные для прогнозирования на основе регрессионного метода.

Нейронные модели для исследования и прогнозирования учебных процессов, и в некоторых случаях, и при освоении отдельных учебных дисциплин применяются широко, в последние годы. В работах [5-10], были проведены исследования учебного процесса на основе гибридной системы ANFIS с сочетанием нейро-нечеткого метода. Для реализации сети использовали пакеты: Neural Network, Fuzzy logic Toolbox, ANFIS (Adaptive Neuro-Fuzzy Inference System) в среде Matlab.

Постановка задачи

В данной работе разрабатывается модель многослойной нейронной сети, в которой в качестве переменных, рассматриваются вышеуказанные, определяющие учебный процесс параметры. И, решается задача обучения нейронной сети для прогнозирования результатов текущего контроля обучения студентов на основе применения метода регрессии. Алгоритм регрессии часто используется в качестве базовой для оценки и сравнения с новыми подходами в исследованиях[6].

В качестве входных данных вводятся результаты первого модуля (рис.1), на основе которых выполняется прогнозирование успеваемости студентов за второй модуль.

1.Сбор данных и отчистка.

Данные взяты из образовательного портала AVN КГТУ имени И. Раззакова, по результатам первого и второго модулей за 2021-2022 учебный год для студентов ФИТ третьего курса. Результаты второго модуля применяются для сравнения с результатами вычислительного эксперимента после прогнозирования второго модуля. Зачастую простой алгоритм может превзойти сложный алгоритм только потому, что были предоставлены более качественные данные.

На рисунке 1 показан файл в виде google таблицы с отсортированными данными, подготовленными к эксперименту. Рассматриваются параметры, от которых зависит успеваемость - *количество пропусков, наличие конспекта, домашняя работа, контрольная точка и итоговый модульный балл*.

	Discipline	Group	Name	Attendance	Abstract notebo	Lab/prak	ISW(HW)	ControlW	Total
2	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Асанбеков Руслан Мирланович	0	0	2	0	6	8
3	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Асанов Адил Уланович	0	5	7	4	9	25
4	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Бейшекеев Азирет Нурланович	0	6	10	4	10	30
5	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Бейшеналиева Изат Бекболотовна	0	0	0	0	0	0
6	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Жалалидин уулу Бекболсун	0	3	3	0	5	11
7	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Зарлыкова Бегим Бакытовна	0	5	10	4	10	29
8	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Зиямидинов Ибрахим Турусбекович	0	2	2	0	4	8
9	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Калысбекова Бегимай Калысбековна	0	4	6	4	9	23
10	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Карагулова Алтынай Чингизовна	0	6	10	4	10	30
11	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Курманбекова Мадина Канатбековна	0	6	9	4	10	29
12	Теория вероятностей и	ПМИ-1-19	Мелисов Кутман Рустамович	0	4	4	0	6	14
	.....								
993	Электронный бизнес	БИ(б)-1-19	Муратов Бакай Муратович	0	5	6	2	6	19
994	Электронный бизнес	БИ(б)-1-19	Рахманова Алина Ынтымаковна	10	4	4	0	2	0
995	Электронный бизнес	БИ(б)-1-19	Умарбай уулу Тилек	5	0	4	0	6	5
996	Электронный бизнес	БИ(б)-1-19	Шадыманова Айгерим Айбековна	0	6	10	4	10	30
997	Электронный бизнес	БИ(б)-1-19	Шайыков Ильгиз Мирбекович	5	2	4	0	4	5

Рис. 1. Данные успеваемости студентов за первый модуль.

2. Парсинг.

Удобно парсинг выполнять на языке python, так как занимает меньше объема и времени[4]. На облачном хранилище открывается google colab и пишется код приминяя библиотеку pandas, sklearn [2-4] для парсинга данных.

	Discipline	Group	Name	Attendance	Abstract notebook	Lab/prak	ISW(HW)	ControlW	Total
0	Теория вероятностей и математичесеская статистика	ПМИ-1-19	Асанбеков Руслан Мирланович	0	0	2	0	6	8
1	Теория вероятностей и математичесеская статистика	ПМИ-1-19	Асанов Адил Уланович	0	5	7	4	9	25
2	Теория вероятностей и математичесеская статистика	ПМИ-1-19	Бейшекеев Азирет Нурланович	0	6	10	4	10	30
3	Теория вероятностей и математичесеская статистика	ПМИ-1-19	Бейшеналиева Изат Бекболотовна	0	0	0	0	0	0
4	Теория вероятностей и математичесеская статистика	ПМИ-1-19	Жалалидин уулу Бекболсун	0	3	3	0	5	11

Рис. 2. Вид после парсинга.

3. Нормализация и тестирование.

Нормализуются значения переменных перед тем, как обучить модель для анализирования и прогнозирования данных. Это процедура предобработки входной информации, при которой значения признаков во входном векторе приводятся к заданному диапазону. Затем нейронная сеть обучается от оценки первого модуля, параметры входного слоя являются (рис.3.), размерность входных данных **(997, 12)**

```
array([[0., 0., 0., ..., 9., 4., 7.],
       [0., 1., 0., ..., 6., 2., 6.],
       [0., 0., 0., ..., 0., 0., 0.],
       ...,
       [0., 0., 0., ..., 4., 0., 5.],
       [0., 0., 0., ..., 4., 0., 4.],
       [0., 0., 0., ..., 4., 2., 4.]])
```

Рис. 3. Входные параметры.

Нейросетевая модель строится на базе многослойного персептрона используя билиотеку Tensorflow[4]. На рисунке 4 показана архитектура модели.

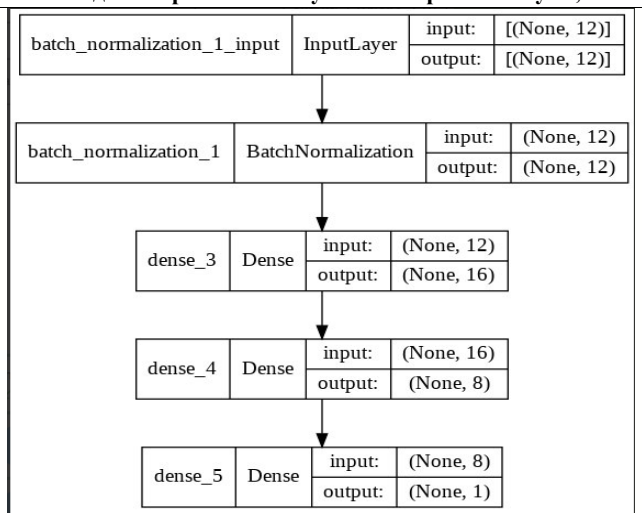


Рис.4. Модель многослойной нейронной сети.

Входные данные содержатся в *x* (12), Первый слой модели состоит из 16 нейронов, второй слой состоит из 8 нейронов, последний слой состоит из одного нейрона. В качестве входных параметров введены оценки по итоговому балу.

4.Тренировка и обучение.

Согласно приведенным результатом (см.таблицу 1), обучение нейронной сети для совпадения с оценками второго модуля до 98% требует около 1500 шагов (рис.5). Обучающее множество состояло из 985 студентов.

Таблица 1.

Результаты пошагового обучения.

Шаг обучения	Процент с правильным ответом
200	18%
400	39%
600	51%
800	66%
1000	76%
1200	88%
1400	91%

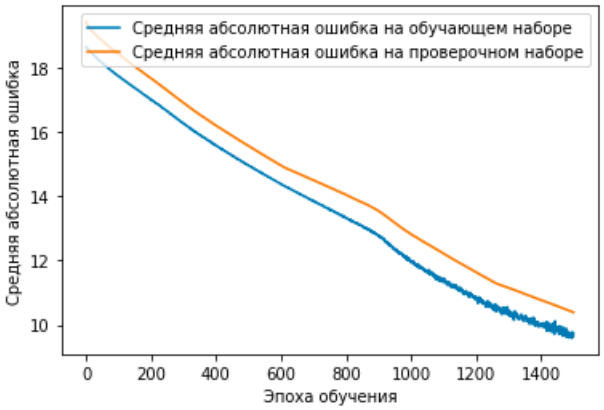


Рис. 5. Средняя квадратичная ошибка при обучении нейронной сети на 1500 эпохах.

5. Обсуждение результатов

Исходные данные каждого студента подавались на вход нейронной сети, в результате чего был составлен прогноз баллов второго модуля для каждого студента по дисциплине “Вычислительные машины, системы и сети” ИТУ(б)-1-19. По окончании изучения

дисциплины, прогнозируемые баллы студентов сравнили с баллами, которые они получили на втором модуле. Сравнительные данные эксперимента приведены в (таблице 2.) и (рис.6.) результаты проведенного эксперимента покозали, что прогнозируемая успеваемость студентов отличается от реальной не более, чем на 2%.

Рис. 6. Сравнение балла с предсказанием на второй модуль.

Таблица 2.

Модульные и прогнозные данные.

	Бакытбек уулу Дастан	Божокоев Атай Русланович	Джексембиева Алтынай Мурахметовна	Долосов Эрбол Дженишович	Жоомарт уулу Муканбек	Изаев Эрик Русланович	Калмуратова Саламат Калмуратовна	Мамбетжанов Нурсултан Алмазович	Омурбекова Каныкей Руслановна	Сарымбетов Аскар Мирланович	Съездбеков Нурболот Съездбекович	Сыдыков Нурдин Айбекович	(293\296)*100%=98,9%
Прогноз	**30**	**12**	**22**	**30**	**12**	**30**	**30**	**30**	**29**	**20**	**26**	**25**	**296**
2-модуль	**30**	**10**	**20**	**30**	**12**	**30**	**30**	**30**	**30**	**20**	**25**	**26**	**293**

Таким образом, полученные результаты позволяют сделать вывод, что дальнейшие исследования могут быть направлены на построение моделей связи успеваемости студентов по другим специальным дисциплинам и направлениям обучения; оценок по результатам защиты курсовых работ; результатов сдачи государственного экзамена и защиты дипломных работ с семестровыми оценками по математическим, общепрофессиональным и специальным дисциплинам. Это позволит выявить параметры, оказывающие наибольшее влияние на успеваемость студентов и способствовать повышению качества обучения.

Выводы

1. В данной статье представлена нейронная модель прогнозирования успеваемости студентов на основе параметров, выбранных для объективной оценки результатов обучения.
2. На основе построенной нейронной многослойной модели, была решена тестовая задача прогнозирования итоговых результатов, полученных студентами на втором модуле и итоговом контроле, по результатам первого модуля, которые вводились в качестве входных данных.
3. Результаты решения тестовой задачи прогнозирования показали 89% совпадения с результатами второго модуля, а затем и итогового контроля.

Список литературы

1. Абдрашев А.Б. Перспективы и проблемы вузовского образования в КР// Педагогические науки. 2015. №3. С .149-154. URL- https://cyberleninka.ru/article/n-/perspektivy-i-problemy-vuzovskogo-obrazovaniya-v-kyrgyzskoy-respublike/viewer/ (дата обращения: 30.11.2021).
2. Тарик Р. Создаем нейронную сеть: Учебник / Рашид, Тарик: Пер. с англ.-СПб.: ООО «Альфа-книга», 2017. – 272 с.
3. Джуманов, О. И. Основные подходы к созданию интеллектуальной системы адаптивной обработки и анализа информации для прогнозирования нестационарных процессов / О. И. Джуманов // Естественные и технические науки. – 2008. – № 3(35). – С. 318-324.
4. Саймон Хайкин. Нейронные сети: полный курс, - 2-е изд. - М.: Издательский дом «Вильямс», 2006. - 1104 с.
5. Ясинский И.Ф., Опыт прогнозирование успеваемости студентов при помощи нейросетевой технологии// «Вестник ИТЭУ». -2007. №4. – С. 1-4.
6. Миосеев В.Б., Прогнозирование успеваемости студентов по общепрофессиональным и специальным дисциплинам на основе регерессионных моделей // Информационные и телекоммуникационные технологии в образовании. 2020. №1. С. 169-173.
7. Вай, Я. М. Применение нейронных сетей для контроля и прогнозирования результатов учебного процесса в вузе / Я. М. Вай // Четвертые Декартовские чтения "Рационализм и универсалии культуры" : Материалы международной научно-практической конференции, Москва - Зеленоград, 16–17 ноября 2017 года / Под общей редакцией А.И. Пирогова, Т.В. Растимешиной. – Москва - Зеленоград: Национальный исследовательский университет "Московский институт электронной техники", 2017. – С. 213-218.
8. Айдинян, А. Р. Методика оценки качества обучения студентов вуза с использованием нейро-нечеткого подхода / А. Р. Айдинян, О. Л. Цветкова // Программные продукты и системы. – 2016. – № 4. – С. 189-193.
9. Остапенко, И. Н. Подход к использованию логистической регрессии для решения задачи классификации на Python / И. Н. Остапенко, Р. С. Усенко // Дистанционные образовательные технологии: Сборник трудов VI Международной научно-практической конференции, Ялта, 20–22 сентября 2021 года. – Симферополь: Общество с ограниченной ответственностью «Издательство Типография «Ариал», 2021. – С. 275-277.
10. Батырканов, Ж. И. Интеллектуальная автоматизированная система управления вузом / Ж. И. Батырканов, Н. Ж. Мамбетов // Известия Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова. – 2013. – С. 440-442.

УДК: 004.032:621.865.8-026.26

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ МОБИЛЬНЫМ РОБОТОМ С ОБХОДАМИ ПРЕПЯТСТВИЙ

Таалайбек уулу Нур-Ислам, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: islamkalykov1@gmail.com*

Беридзе Пашали Саббадинович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: pashaberidze16@gmail.com*

Научный руководитель: Кадыркулова Кыял Кудайбердиевна*, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kyialedi@gmail.com.*

Аннотация. В настоящее время выполняется огромное число исследований, связанных с разработкой алгоритмов управления мобильными роботами. Это связано с тем, что роботы, получили большое распространение при решении производственных, транспортных, сервисных и иных задач, частично или полностью заменяя труд человека.

В данной работе описывается мобильный управляемый робот, построенный на базе микроконтроллера Arduino UNO движущейся по заданной траектории, с обходами различных препятствий. Также предложена функциональнальная схема системы. Разработаны алгоритмы и программное обеспечение системы управления движением робота.

Ключевые слова: Arduino UNO, мобильный робот, система управления, трек, драйвер, траектория.

DVELEPMONT OF A MOBILE ROBOT CONTROL SYSTEM WITH OBSTACLES AWAYS

Taalaibek uulu Nur-Islam, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. 66 Aitmatov Ave., e-mail: islamkalykov1@gmail.com*

Beridze Pashali Sabbadinovich*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan,720044, Bishkek, Ch. 66 Aitmatov Ave., e-mail: pashaberidze16@gmail.com*

Scientific director: Kadyrkulova Kyial Kudayberdievna, *k.t.s., associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. 66 Aitmatov Ave., e-mail: kyialedi@gmail.com*

Abstract. Currently, a huge amount of research is being carried out related to the development of control algorithms for mobile robots. This is because they have become widespread during the work of transport, service and robots, partially or completely replacing human labor.

This paper describes a mobile controlled robot built on the basis of the Arduino UNO microcontroller moving along a given trajectory, avoiding various obstacles. A functional scheme of the system is also proposed. Algorithms and software for the robot motion control system have been developed.

Keywords: Arduino UNO, mobile robot, control system, track, driver, trajectory.

Разработка мобильных роботов для различных производственных и исследовательских целей является важной и актуальной задачей. Мобильный робот, в частности колесный мобильный робот, с его простой механической структурой и присущей ловкостью, привлекает значительное внимание для динамических приложений среды в последние два десятилетия. В последнее время робототехника переросла в развитую отрасль промышленности: большая часть роботов работают на различных предприятиях, покорение космоса опирается на широкое использование роботов с различным уровнем интеллекта.

Обход препятствий. Основная задача при поиске траектории робота в окружающем пространстве – это обход препятствий, и достаточно часто, для повышения скорости расчета пути и перемещения, препятствия игнорируются вплоть до столкновения с ними или до входа в зону безопасности. Этот подход достаточно часто применяют, так как для его функционирования необходимо знать только относительные координаты робота и его цели и своевременно выявлять признаки блокирования пути препятствием.

Формулировка задачи

Проанализировав виды роботов, следующих по линии, был выбран способ, при котором инфракрасный свет, излучаемый светодиодом, будет отражаться от светлой поверхности, а от темной соответственно – нет, и передавать полученную с фототранзистора

информацию на плату контроллера, который в свою очередь будет управлять двигателями. В этом случае робот будет ездить по специальному треку, на котором будет размечена черная линия на белом фоне. Обход препятствий будет осуществляться за счет ультрафиолетового датчика расстояния.

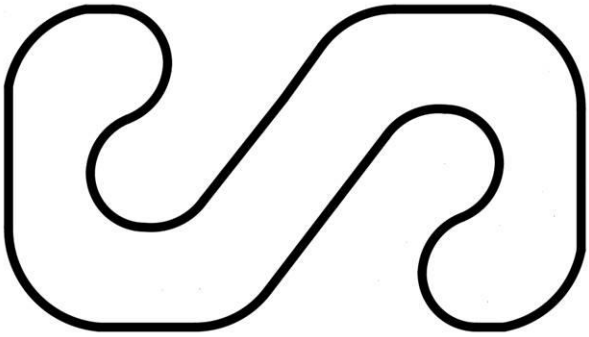


Рис.1. Специальный трек

Обход препятствий реализуется с помощью ультразвукового датчика HC-SR04, который позволяет измерять расстояние до объекта, который находится перед ним.

Работает он следующим образом: модуль посылает ультразвуковой сигнал и принимает его отражение от объекта; измерив время между отправкой и получением импульса, можно вычислить расстояние до препятствия.

Так же при необходимости робот можно будет переключить на радиоуправление.

ТЕХНИЧЕСКАЯ РЕАЛИЗАЦИЯ СИСТЕМЫ

Arduino Uno контроллер построен на ATmega328, платформа имеет 14 цифровых вход/выходов (6 из которых могут использоваться как выходы ШИМ), 6 аналоговых входов, кварцевый генератор 16 МГц, разъем USB, силовой разъем, разъем ICSP и кнопку перезагрузки. Для работы необходимо подключить платформу к компьютеру посредством кабеля USB, либо подать питание при помощи адаптера AC/DC или батареи.

В отличие от всех предыдущих плат, использовавших FTDI USB микроконтроллер для связи по USB, новый Ардуино Uno использует микроконтроллер ATmega8U2 (Рис. 2).

Рис. 2. Arduino UNO

В качестве датчиков линии были выбраны пара TCRT5000, прикрепленные на пятиканальный модуль.

Этот датчик, приведенный на рис. 3, испускает инфракрасный сигнал и затем ловит отражение этого сигнала от поверхности. В зависимости от типа и цвета поверхности меняется интенсивность отраженного сигнала. Состоит из светодиода, испускающего свет в инфракрасном диапазоне, и фототранзистора. Рабочая дистанция 12 мм.

Рис. 3. Датчик линии

В качестве датчика распознавания препятствий был выбран ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04 (Рис. 4).

Ультразвуковой датчик расстояния – модуль HC-SR04 – использует акустическое излучение для определения расстояния до объекта (Рис. 5). Этот бесконтактный датчик обеспечивает высокую точность и стабильность измерений. Диапазон измерений составляет: от 2 см до 400 см. На показания датчика практически не влияют солнечное излучение и электромагнитные шумы.

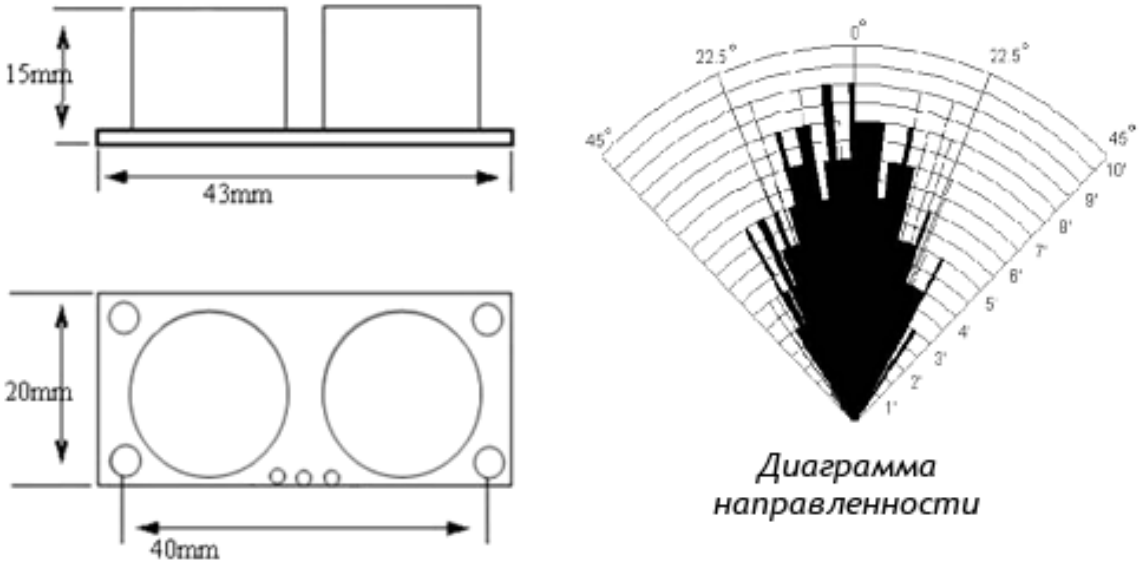


Рис.4. Характеристики HC-SR04

Рис. 5. Ультразвуковой датчик расстояния HC-SR04

Для построения колесной базы были выбраны пара мотор-редукторов с колесами (Рис. 6).

Рис. 6. Мотор-редуктор с колесом

В качестве драйвера для этих моторов был выбран Motor shield L293D (Рис. 7).

Выводы, отвечающие за скорость вращения двигателей:

- цифровой вывод 11- dc мотор №1 / шаговый №1
- цифровой вывод 3- dc мотор №2 / шаговый №1
- цифровой вывод 5- dc мотор №3 / шаговый №2
- цифровой вывод 6- dc мотор №4 / шаговый №2

Выводы, отвечающие за выбор направления вращения двигателей: Цифровые выводы 4, 7, 8 и 12.

Выводы для управления сервоприводами (выведены на штырьки на краю платы):

- цифровой вывод 9- сервопривод №1
- цифровой вывод 10- сервопривод №2

Рис. 7. Драйвер для двигателя

В качестве источника питания для платы и для двигателей были выбраны литий-ионные аккумуляторы типа 18650.

Реализация функции обхода препятствий

Обход препятствий реализуется с помощью ультразвукового датчика HC-SR04, который позволяет измерять расстояние до объекта, который находится перед ним (Рис.8).

Работает он следующим образом: модуль посылает ультразвуковой сигнал и принимает его отражение от объекта, измерив время между отправкой и получением импульса, можно вычислить расстояние до препятствия.

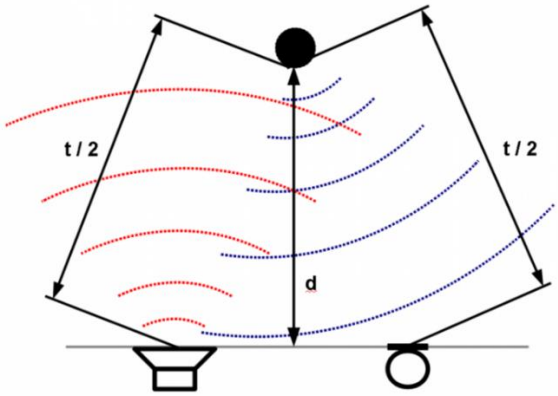


Рис.8. Ультразвуковой датчик расстояния

Обход препятствия достигается с помощью обнаружения ультразвуковым датчиком препятствий (Рис. 9).

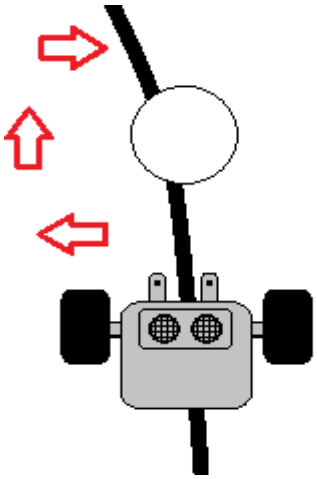


Рис. 9. Ультразвуковой датчик обнаружил препятствие

По аналогии с предыдущими действиями на линии трека, при обнаружении препятствия, робот поворачивает налево, огибает препятствие и возвращается на линию трека.

Разработка функциональной схемы системы управления для обхода препятствий.

Функциональная схема системы управления приведена на рис. 10.

Система состоит из следующих элементов: Литий-ионные батареи – 1,2; контроллер arduino UNO – 3; драйвер – 4; датчики – 5,6; мотор-редукторы – 7,8; Ультразвуковой датчик расстояния – 7.

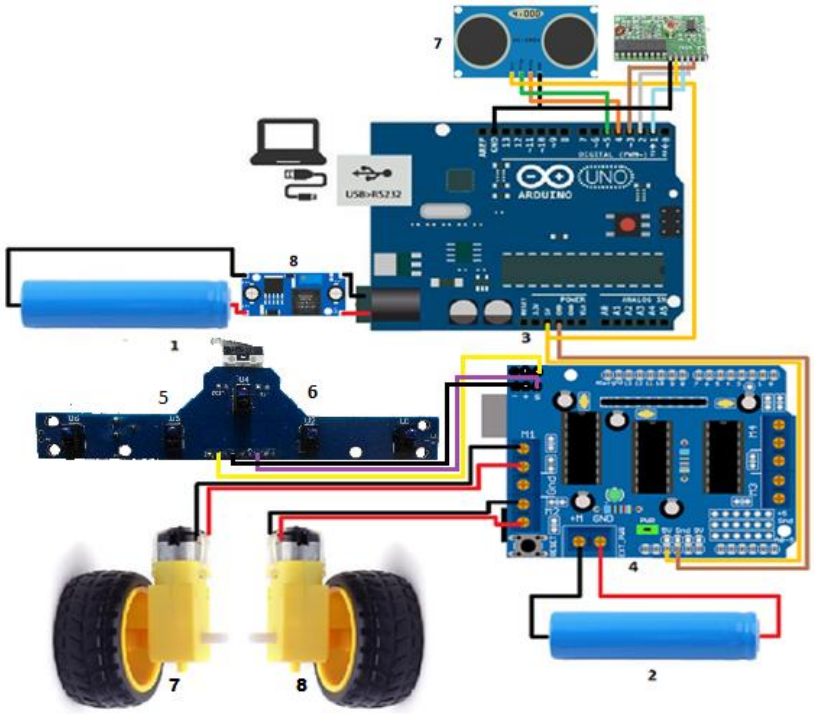


Рис. 10. Функциональная схема системы управления

Вывод

Разработка мобильных роботов различного производственного и исследовательского назначения является важной и актуальной задачей.

В настоящий момент, значительное количество работ имели отношение к развитию алгоритмов управления, которые обеспечивают решение с помощью подвижных роботов таких действия, как обзор местности, её очищение, планирование траектории, обхода препятствия, обнаруженных во время движения, проникновения в труднодоступные области, и т. д .

Дальнейшее исследование новых видов подвижных роботов стимулирует многочисленные вопросы автоматизации в самых разнообразных областях человеческой деятельности (управления и контроля, борьбы с терроризмом и разминирования объектов, работая в экстремальных условиях, патрулируя области, загрязненные химическими веществами, и т.д.).

В заключении отметим, что предложенная нами система управления мобильным роботом обеспечивает выполнение всех предписанных ей операций. Дальнейшие совершенствования мобильных роботов может проводиться в направлении расширения круга решаемых задач и усложнения алгоритмов работы за счет использования интеллектуальных систем управления.

Список литературы

1. А. В. Каляев, Ю.В. Чернухин. Однородные управляющие структуры адаптивных роботов // Каляев А.В., Чернухин Ю.В. и др.; гл. ред. физ.-мат. лит. - М.: Наука, 1990. - 152 с.
2. Бобровский, С.Н. Навигация мобильных роботов [Текст] / С.Н. Гончаров // Журн. PC Week. - 2004. - №9. - С. 60-63
3. В. Н. Герасимов, Б. Б.Михайлов. Управление движением роботов / Герасимов В.Н., Михайлов Б.Б. // Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. Сер. “Приборостроение”. 2012
4. Мартыненко, Ю.Г. Управление движением мобильных колёсных роботов/ Ю.Г. Мартыненко - МГУ им. М.В. Ломоносова, 2005. - 29-80с.
5. С.А. Филиппов. Робототехника для детей и родителей. Под ред. А.Л. Фрадкова. СПб.: Наука, 2010.
6. Соммер У. Программирование микроконтроллерных плат Arduino/Freeduino. М.: БХВ-Петербург, 2012. — 256 с.
7. Управление роботами от ЭВМ: учеб. / Е. И. Юревич, С.И. Новаченко, В.А. Павлов и др.; под. ред. Е. И. Юревича - Л.: Энергия, 1980. - 264с.
8. Управление роботами. Состояние и перспективы: материалы общ. собрания академии навигации и управления движением, 26 октября 2005 г. С.-Петербург / ред. кол: П.К. Плотников (отв. ред.). - С.-Петербург: Электроприбор, 2008. - 20 с.
9. Батырканов Ж. И., Молдобеков К.М., Кадыркулова К.К. Об одном алгоритме интеллектуального управления мобильным роботом. КСТУ им. Алдамжар Казахстан, 2021 г. Стр. 20-29.

ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

УДК 519.876

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ КЛАСТЕРОВ

***Антипов Роман Евгеньевич**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: faceroll127@gmail.com*

***Научный руководитель: Шабданов Мелис Адылович**, профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: shabdanov.melis@mail.ru*

Аннотация. В настоящее время существует множество суперкомпьютеров, таковыми являются кластеры, они позволяют достичь параллелизма за счет того, что они поодиночно являются частью большой системы узлов, которые выполняют конкретную задачу, которую предоставил сервер, также они могу выполнять задачу соседнего узла, если на нем произошел сбой, это зависит от архитектуры кластера. Вычислительный кластер - группа компьютеров, объединенная между собой высокоскоростной сетью, представляющая с точки зрения пользователя единый аппаратный ресурс. Данный кластер позволяет решить задачи в разных отраслях: решение задач механики, жидкости газов, решение задач цифровой обработки сигналов, финансового анализа, разнообразных математических задач, визуализации и представления данных. Произвести проектирование вычислительного кластера и попытаться смоделировать работу кластера с использование языка программирования java.

Ключевые слова: процесс, поток, терминал, узел, база данных, сервер

PLANNING COMPUTER CLUSTERS

***Antipov Roman Evgenyevich,** undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: faceroll127@gmail.com*

***Scientific director: Shabdanov Melis Adylovich**, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: shabdanov.melis@mail.ru*

Abstract. Currently, there are many supercomputers, such as clusters, they allow you to achieve parallelism due to the fact that they are individually part of a large system of nodes that perform a specific task that the server provided, they can also perform the task of a neighboring node if it fails. , it depends on the architecture of the cluster. Computing cluster is a group of computers connected by a high-speed network, representing from the user's point of view a single hardware resource. This cluster allows solving problems in different industries: solving problems of mechanics, liquid gases, solving problems of digital signal processing, financial analysis, various mathematical problems, visualization and data presentation. Design a computing cluster and try to simulate the operation of the cluster using the java programming language

Keywords: process, thread, terminal, node, database, server

Перед началом проектирование вычислительного кластера, стоит затронуть тему потоков, и процессов, так как моделирования данного кластера будет происходить в рамках одного компьютера.

Принцип работы потока и процесса взаимосвязаны, поток не может существовать без процесса и процесс без внутреннего потока.

Поток как и процесс имеет 5 состояния: порожден, активен, блокирован, ожидает, и

уничтожен. Эти 5 состояний и определяют поток и процесс. Отличия между потоком и процессом. Процесс совокупность кода и данных, который разделяет общее адресное пространство компьютера. Процессы изолированы между собой, что предотвращает прямой доступ к памяти другого процесса (взаимодействие между процессами осуществляется с помощью специальных средств). Один поток - это одна единица исполнения кода. Каждый поток последовательно выполняет инструкции процесса, которому он принадлежит, параллельно с другими потоками этого процесса.

Суперкомпьютеры позволяют преодолеть барьер вычислений обычного компьютера, вычисляя задачи на разных компьютерах, преимущественно на однотипном аппаратном обеспечении.

Вычислительный кластер - является частью из подгруппы вычислительных систем, которые используются в разных отраслях работы, базы данных, математические вычисления, которые могут использоваться для расчета траектории на орбиту, в котором участвуют множество количество переменных, или вычисление, которое приведет человечество к новому открытию. Далее будет затронута архитектура кластера.

Вычислительный кластер содержит в себе множество компонентов: сервер, терминал, через который может взаимодействовать пользователь, базу данных, вычислительные узлы, которые представляют из себя однотипные компьютеры, с одинаковым аппаратным и программным обеспечением, балансировщик нагрузки, и серверный узел, который выполняет итоговое вычисление. Далее будут затронуты алгоритмы и реализация кластера.

Процесс проектирования вычислительного кластера начинается с определением архитектуры его внутренних компонентов. В нашем случае основной архитектурой кластера будут являться 18 классов, данные классы могут являться как суперклассом, так и подклассом.

Для начала мы создаем точку входа программы, класс Main, который выделяет память для объекта типа Run, и запускает метод run.

Конструктор класса Run содержит в себе инициализацию объекта Пользователь, которому мы передаем в качестве аргументов выражение. Класс Пользователь будет содержать в себе выражение, которое вводит пользователь, и 3 метода для получения выражения, установки результата и получения результата.

При запуске метода run формируется новые объект балансировщика нагрузки и в качестве аргумента передается выражения пользователя, затем вызывается метод разделить Рис 1.1 после разбиения выражения создается объекта Сервера, который принимает 2 аргумента: знаки между выражениями и сами выражения. Сервер вызывает 4 метода: сформировать узлы, разделить между ними выражения, запустить, и запустить проверку на итоговое выражение.

Алгоритм формирования узлов достаточно прост: открывается цикл от 0 до 3 и на каждом проходе в массив добавляется новый объект типа Unit.

Разделение задач между узлами происходит за счет счетчика, который указывает на индекс узла которому он отдает задачу и инкрементируется, и при условии, что счетчик указывает на несуществующий индекс узла, счетчик обнуляется.

Запуск узлов, происходит в цикле. Сервер знает, какие узлы участвуют в вычислениях и запускает метод run в каждом узле.

Запуская проверку на итоговое выражение сервер формирует новый объект Серверный кластер, который в качестве аргументов принимает список всех узлов и промежуточные знаки. В нем запускает бесконечный цикл для проверки состояния всех узлов при помощи побитовой И операцией, при достижении положительного результата запускается финальное вычисление.

Создается новый объект типа TypeOfComp, передавая в конструктор 1 и 2 узел, мы получаем новый объект серверного узла, проводим данную операцию для всех узлов, и запускаем проверку, пока наши узлы не выполнят решение.

Отдаем решение пользователю. Программа завершает свое выполнение.

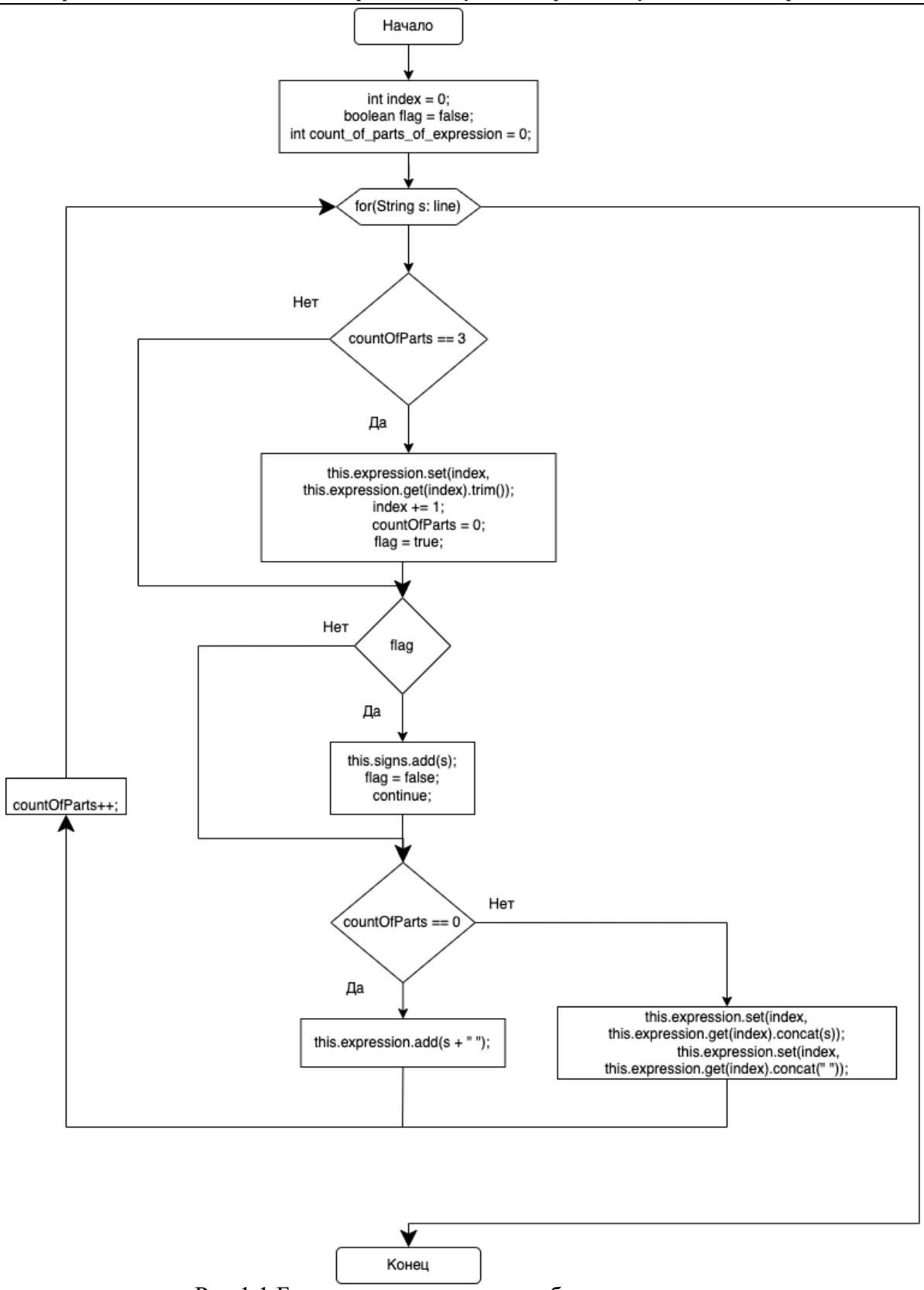


Рис 1.1 Блок схема алгоритма разбиения выражения

Рис 1.2 Структурная схема работы балансировщика нагрузки

Рис 1.3 Структурная схема работы вычислительного кластера

Заключение

В данной статье была рассмотрена вычислительная система, и ее использование в научном мире. Более подробно рассмотрели основные компоненты кластера, были представлены основные алгоритмы работы кластера, реализовали модель с описанием его внутренних компонентов. Рассмотрели малую теоретическую часть потоков и процессов.

Список литературы

1. Baker, Mark; et al. (11 Jan 2001). "Cluster Computing White Paper"
2. Buyya, Rajkumar, ed. (1999). *High Performance Cluster Computing: Architectures and Systems*. **1**. NJ, USA: Prentice Hall. ISBN 978-0-13-013784-5.
3. William Gropp, Ewing Lusk, Thomas Sterling, Jon "maddog" Hall "Beowulf Cluster Computing with Linux" Publisher: The MIT Press, Year: 2003 ISBN: 9780262692922,0262692929

УДК 004.41:336.71

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ДЕПОЗИТНОГО ПОРТФЕЛЯ ДЛЯ КОММЕРЧЕСКОГО БАНКА

Бируля Дмитрий Владимирович, *магистрант группы ПИ(м)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: whysonasty@hellokitty.com.*

Научный руководитель: Мусина Индира Рафиковна, *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, e-mail: musina-indira@yandex.ru.*

Аннотация. В данной статье исследуется степень влияния депозитного портфеля на стратегию развития банка, Рассматривается возможность построения для него краткосрочного прогноза статистическими методами. Обосновывается целесообразность применения этих методов при построении автоматизированной системы прогнозирования депозитного портфеля коммерческого банка. Показано преимущество применения подхода построения прогноза, основанного на принципе самоорганизации.

Ключевые слова: прогнозирование депозитного портфеля, краткосрочное прогнозирование временных рядов, принцип самоорганизации, проектирование системы прогнозирования.

DEPOSIT PORTFOLIO FORECASTING FOR COMMERCIAL BANK

Birulya Dmitriy Vladimirovoch, *master student of the ПИ(м)-1-20 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: whysonasty@hellokitty.com.*

Scientific director: Musina Indira Raphikovna, *PhD, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, e-mail: musina-indira@yandex.ru.*

Abstract. This article examines the degree of influence of the deposit portfolio on the bank's development strategy, justifies the need to develop an automated forecasting system. The possibility of constructing a short-term forecast for it by statistical methods of time series processing is considered. The expediency of using these methods in the construction of an automated system for

forecasting the deposit portfolio of a commercial bank is substantiated. The advantage of applying the forecast approach based on the principle of self-organization is shown.
Keywords: deposit portfolio forecasting, short-term time series forecasting, self-organization principle, forecasting system design.

Введение. Основной объем банковских ресурсов любого банка формируется за счёт средств, аккумулируемых в процессе проведения депозитных и недепозитных операций. Депозитными называются операции банков по привлечению денежных средств в виде вкладов (депозитов) на определенный срок под определенную процентную ставку. Банковский депозит - сумма денег, переданная физическим или юридическим лицом банку для получения доходов в виде процентов, образующихся в ходе финансовых операций с вкладом. Депозитный портфель банка - балансовый остаток на текущих, расчетных и депозитных счетах юридических и физических лиц на определенную дату. Для эффективного управления депозитной политикой все действия банка должны быть заранее экономически обусловлены и проанализированы. В связи с этим для определения вектора развития депозитной политики банка необходимо прогнозировать состояние депозитного портфеля.

Прогнозирование депозитного портфеля позволяет:

- Проводить анализ депозитного рынка;
- Поддерживать ликвидность банка и своевременно привлекать дополнительные ресурсы;
- Просчитывать стоимость привлекаемых ресурсов и доходность будущих кредитных продуктов;
- Минимизировать расходы в процессе привлечения дополнительных ресурсов;
- Определять целевые направления развития для минимизации рисков;
- Корректировать процентные ставки и сроки вкладов депозитных продуктов;
- Корректировать стоимость ресурсов.

Таким образом, для банка становится актуальным построение автоматизированной компьютерной системы прогнозирования, которая позволит в онлайн режиме проводить всесторонний детальный анализ данных по депозитному портфелю, определять тенденции развития тех или иных процессов на основе анализа, предоставлять наглядную информацию по динамике депозитного портфеля и результатам прогнозирования в виде графиков.

Анализ предметной области

Все депозиты, в совокупности составляющие объем депозитного портфеля, можно классифицировать по следующим признакам:

- По категории вкладчиков:

Физические и юридические лица.

- По полу вкладчика физического лица:

Мужчины и женщины.

- По форме изъятия:

До востребования и срочные.

- По филиалу принятия депозита;
- По депозитному продукту;
- По валюте вклада.

Для получения наиболее точного прогноза депозитного портфеля желательно исследовать динамику по каждой из вышеперечисленных категорий и строить прогноз с учётом этой динамики. Однако для упрощения дальнейшего анализа различные классы депозитов коммерческого банка выделим из совокупности пассивов банка и в дальнейшем будем рассматривать как единый объект, именуемый депозитным портфелем.

На рисунке 1 представлена динамика изменения объема депозитного портфеля одного из коммерческих банков Кыргызстана за 27 месяцев с января 2020г. по март 2022г.

включительно (всего 27 точек), взятые из открытых источников (финансовая отчетность рассматриваемого банка). График на рисунке 1 показывает, что изменение депозитного портфеля во времени происходит не хаотично, а подвержено определенной динамике, что говорит о возможности использования научных методов прогнозирования.

Выбор методов прогнозирования

Вопрос выбора методов прогнозирования стоит особенно остро, когда необходимо получать краткосрочный прогноз. Предпочтительно выбирать статистические методы прогнозирования для построения краткосрочного прогноза, так как известно с какой скоростью и в каком направлении изменились показатели.

Рис.1. Динамика депозитного портфеля коммерческого банка с 1.01.2020 по 1.03.2022

Следовательно, возможно предсказать, какого значения достигнут показатели через определенное время. Такой подход эффективен, если у рассматриваемых показателей наблюдается стабильная динамика.

На основе выше приведенного ряда были проведены исследования шести популярных методов получения прогноза: три метода, основанные на идее экспоненциального сглаживания [1], два метода прогнозирования, основанные на использовании следящего контрольного сигнала [1, 2], и метод Чоу[3], основанный на адаптации (непрерывной эволюции).

Ниже приведем краткое описание используемых методов. Для их описания будем использовать следующие обозначения:

i – момент времени, на который осуществляется прогноз,

n – количество наблюдаемых моментов времени,

$Y_i^{\,np}$ – прогноз на i-ый момент времени, $Y_i^{\,\phi}$ – фактическое значение на i-ый момент времени,

a – постоянная сглаживания, $a = const(0 \le a \le 1), \beta = 1 - a,$

Метод 1 - Простое экспоненциальное сглаживание (МПЭС).

$$Y_{i+1}^{\text{пр}} = \alpha * Y_i^{\Phi} + \beta * Y_i^{\text{пр}},$$
$$Y_1^{\text{пр}} = Y_1^{\text{ф}}$$

Метод 2 - Двойное экспоненциальное сглаживание Брауна (МДСБ).

$$Y_{i+1}^{\text{пр}} = a0_{i+1} + a1_{i+1} * \tau,\ i = 1, n,$$
$$a0_i = 2 * S1_{i+1} - S2_{i+1}, \quad a1_i = \frac{a}{\beta} * [S1_{i+1} - S2_{i+1}],$$
$$S1_{i+1} = a * Y_i^{\Phi} + \beta * S1_i, \quad S1_1 = Y_i^{\Phi},$$
$$S2_{i+1} = a * S1_{i+1} + \beta * S2_i,\ S2_1 = Y_i^{\text{пр}},$$

где τ – период упреждения прогноза.

Метод 3 - Метод Тригга-Лича (МТЛ)-следящий контрольный сигнал.

$$Y_{i+\tau}^{\text{пр}} = \tilde{u}_i = |T_i| * Y_i^{\Phi} + (1 - |T_i|)\tilde{u}_{i-1},$$

$$T_i = \frac{\overline{e_i}}{MAD_i},\ \ \overline{e_i} = \alpha * e_i + (1-\alpha)\overline{e_{i-1}},$$
$$MAD_i = \alpha * |e_i| + (1-\alpha)MAD_{i-1},$$

где T_i – следящий контрольный сигнал, MAD_i – средне абсолютное отклонение, $\overline{e_i}$ – экспоненциально взвешенная ошибка, e_i – ошибка прогноза.

Метод 4 - Метод Тригга-Лича-Шоуна (МТЛШ).

$$Y^{\text{пр}}_{i+\tau} = \tilde{u_i} = |T_{i-1}| * Y_i^{\Phi} + (1-|T_{i-1}|)\tilde{u_{i-1}},$$
$$T_i = \frac{\overline{e_i}}{MAD_i},\quad \overline{e_i} = \alpha * e_i + (1-\alpha)\overline{e_{i-1}},$$
$$MAD_i = \alpha * |e_i| + (1-\alpha)MAD_{i-1}$$

Метод 5 - Метод Чоу (МЧ)-метод эволюции.

$$a_1 = a - 0.05,\ a_2 = a + 0.05,$$
$$Y^1 = a * Y_i^{\text{ф}} + (1-a) * Y_i^{\text{пр}},\ Y^2 = a_1 * Y_i^{\text{ф}} + (1-a_1) * Y_i^{\text{пр}},$$
$$Y^3 = a_2 * Y_i^{\text{ф}} + (1-a_2) * Y_i^{\text{пр}},\ \ Y^{\text{пр}}_{i+1} = opt(Y^1 + Y^2 + Y^3)$$

Метод 6 - Метод Хольта (МХ).

$$x_i = a * Y_i^{\text{ф}} + (1-a) * (x_{i-1} - y_{i-1}),$$
$$y_i = b * (x_i - x_{i-1}) + (1-b) * y_{i-1},$$
$$a = cont(0 \le a \le 1),\qquad b = const(0 \le b \le 1),$$
$$Y^{\text{пр}}_{i+1} = x_i + y_i,$$

где x_i – прогноз, очищенный от тренда,
y_i – параметр линейного тренда,
a, b – коэффициенты, определяющие чувствительность модели.

Метод, основанный на принципе самоорганизации. (САП). Кроме широко известных методов, представленных выше, для прогнозирования депозитного портфеля будем использовать САП – алгоритм прогнозирования на основе принципа самоорганизации. Процесс построения самоорганизующегося алгоритма прогнозирования (САП) состоит из следующих шагов [3, 4]:

1. Формирование множества алгоритмов, которые будут использоваться при конструировании самоорганизующегося прогноза;
2. Определение критерия (ошибки прогнозирования) отбора лучшего алгоритма для формирования прогноза;
3. Прогнозирование в текущий (или предыдущие) моменты времени, где известно фактическое значение наблюдаемого показателя, используя алгоритмы из множества;
4. Оценка качества прогноза используя критерия из п. 2. Алгоритм, показывающий наименьшее значение критерия, будет считаться лучшим;
5. Прогнозное значение наблюдаемого показателя на следующий момент будет определяться с помощью алгоритма, отобранного в п. 4.

Таким образом, прогнозирование следующего значения наблюдаемого показателя будет производиться тем алгоритмом, который показал наименьшее значение критерия оценки качества прогнозирования на текущий период.

САП должен позволить увеличить точность прогноза для динамических показателей.

Исследование методов краткосрочного прогнозирования

Прогнозирование проводилось каждым из выбранных методов в каждой точке исторической выборки, представленной на рисунке 1. Для определения точности прогнозирования по каждому из выбранных методов были выбраны следующие критерии оценки качества прогноза:

1. Средняя абсолютная ошибка (M):

$$M = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{N} e_i$$

4. Дисперсия (D):

$$D = \frac{1}{N-1}\sum_{i=1}^{N}(e_i - M)^2$$

2. Средний квадрат ошибки (MSE):

$$MSE = \frac{1}{N} SSE$$

3. Стандартное отклонение (SO):

$$SO = \sqrt{MSE}$$

5. Сумма квадратов ошибки (SSE):

$$SSE = \sum_{i=1}^{N} {e_i}^2$$

6. Среднеабсолютная процентная ошибка (MAPE):

$$MAPE = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^{N} \frac{e_i}{Y_i^f} 100\%$$

где $e_i = \left| Y_i^{\text{пр}} - Y_i^{\Phi} \right|$.

В таблице 1 приведены результаты прогнозирования приведены различными методами со значениями коэффициента сглаживания a, которые обеспечивают наименьшее значение MAPE. В случае с методом Хольта, коэффициенты чувствительности модели так же были подобраны таким образом, чтобы получить наименьшее значение MAPE.

Таблица 1. Сравнение показателей оценки работы методов

	a	*b*	*M*	*D*	*SEE*	*MSE*	*SO*	*MAPE (%)*
МПЭС	0,9	-	2147086	3,14E+13	9,449E+14	3,5E+13	5915835,07	4,846918
МДСБ	0,4	-	2043538	3,35E+13	9,742E+14	3,61E+13	6006750,84	4,816349
МТГ	1	-	949084,1	1,14E+12	5,58E+13	2,07E+12	1437603,18	4,832587
МТГШ	0,2	-	991461,1	9,45E+11	5,305E+13	1,96E+12	1401682,24	4,995546
МЧ	0,9	-	1091338	9,82E+11	5,694E+13	2,11E+12	1452241,65	5,351144
МХ	0,95	0,05	1711002	1,1E+13	2,041E+14	7,85E+12	2801800,95	10,05395
САП	-	-	1233038	3,5E+12	8,739E+13	3,5E+12	1869689,93	6,672195

Анализируя результаты, приведенные в таблице 1, можно сделать вывод что алгоритм, дающий наилучший результат по одному критерию, не всегда обеспечивает наилучший результат по другим показателям. К примеру, по критерию среднеабсолютной процентной ошибки наименьшее значение показал метод двойного сглаживания Брауна (МДСБ). Однако по дисперсии, сумме квадратов ошибки, среднему квадрату ошибки, стандартному отклонению он показывает худшие результаты среди рассматриваемых методов. Тем не менее, из таблицы видно, что метод САП в рассматриваемых условиях показывает неплохие результаты: всегда находится в тройке лучших применяемых методов прогнозирования (из 7 методов).

При построении прогноза методом, основанным на принципе самоорганизации, использовались все шесть исследуемых методов с различными значениями параметров. На рисунке 2 предоставлен график, отражающий ряд фактических значений, а также ряды прогнозных значений, полученных при использовании метода, САП и метода Чоу (МЧ) с коэффициентом 0,9. Из рисунка 2 видно, что прогнозные значения, полученные методом САП, практически во всех точках ближе к фактическим значениям, в сравнении с прогнозными значениями, полученными методом Чоу, а прогнозные значения, полученные методом двойного сглаживания Брауна близки к значениям САП.

На рисунке 3 предоставлен график, отражающий значения относительной ошибки прогноза в каждой точке исторической выборки, полученных при полученных при использовании метода, основанного на принципе самоорганизации (САП) и метода Чоу (МЧ) с коэффициентом 0,9.

Из рисунка 3 видно, что на всех точках прогнозирования значения относительной ошибки прогноза для метода, основанного на принципе самоорганизации меньше, чем у метода Чоу и двойного сглаживания Брауна.

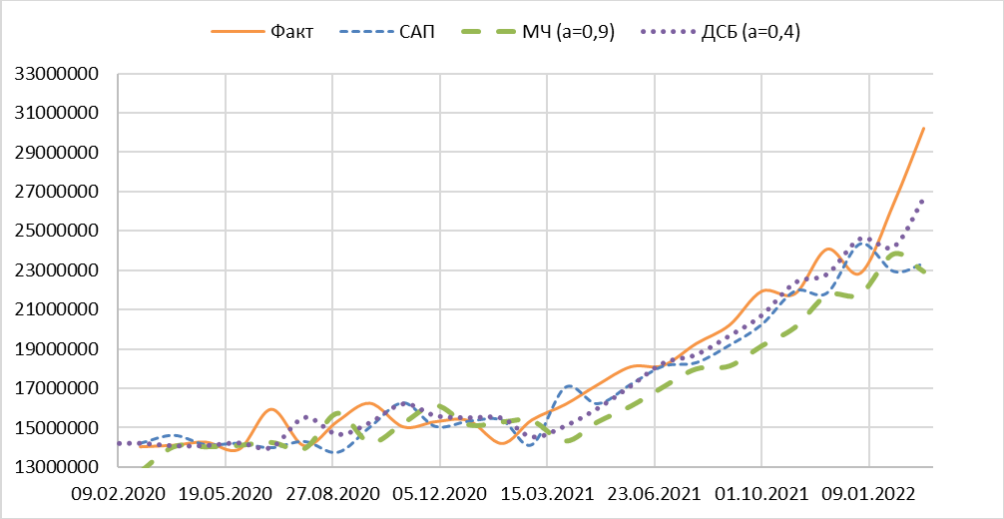


Рис. 2. Прогнозные значения депозитного портфеля

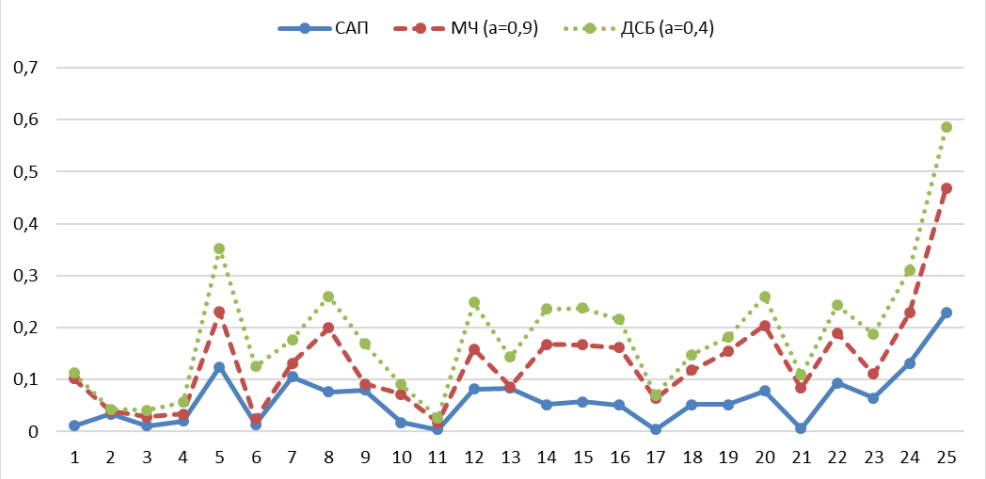


Рис. 3. Результаты работы алгоритмов для показателя относительная ошибка прогноза

Проведенное исследование показало, что несмотря на то, что метод САП не является однозначно лучшим по рассматриваемым критериям, его применение для построения системы прогнозирования, целесообразно. Стоит учитывать, что метод САП зависит от методов, которые его составляют, и точность его прогноза возможно повысить, изменив множество методов, используемых при построении прогноза.

Концептуальная модель автоматизированной системы прогнозирования

Анализ исследования результатов прогнозирования депозитного портфеля различными статистическими методами показал, что при построения автоматизированной системы прогнозирования целесообразно использовать САП.

Разработана концептуальная модель системы, которая представлена на рисунке 4 в виде диаграммы вариантов использования [5].

На диаграмме вариантов использования актерами являются:

1. База данных. Она служит для ввода фактических данных, сохранения результатов прогнозирования и является частью АБС (автоматизированной банковской системы).
2. Пользователь. Это - аналитик, который пользуется результатами прогнозирования (в виде графиков и отчетов), полученными с помощью системы.

Кроме того, пользователь настраивает систему, выбирая историческую выборку для прогнозирования и критерии его оценки.

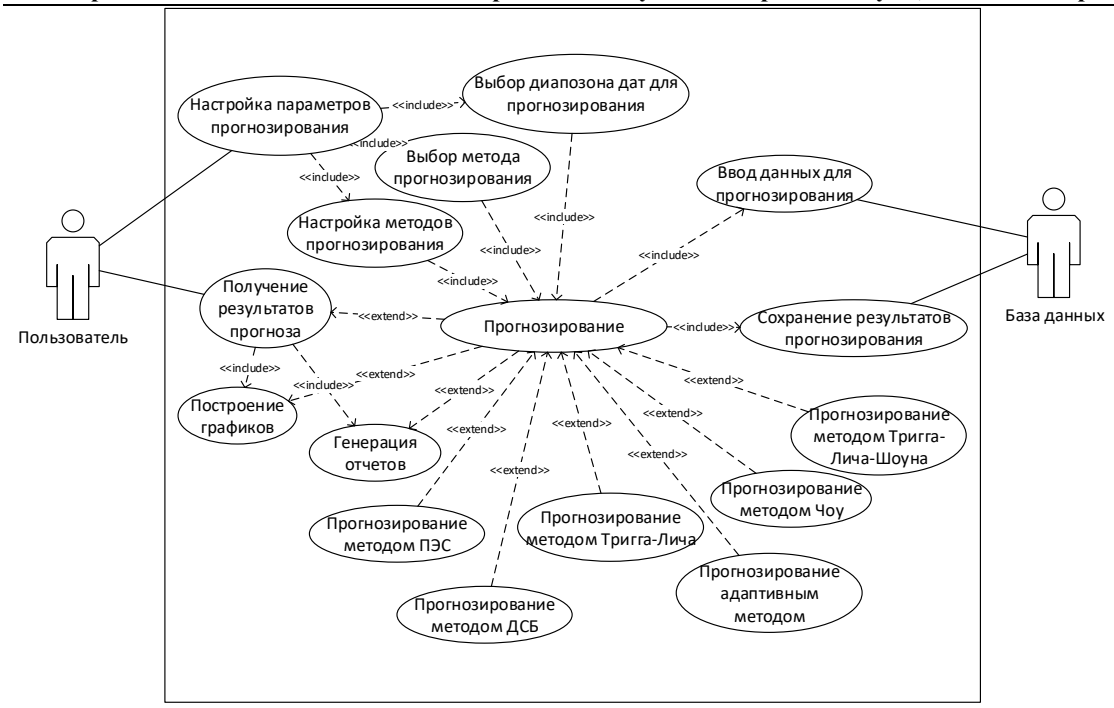


Рис. 4. Концептуальная модель система прогнозирования депозитного портфеля

Главной функцией системы является прогнозирование, которое производится САП, построенным на основе множество известных методов статистического прогнозирования.

Заключение

Достоверный прогноз депозитного портфеля коммерческого банка позволяет выстроить эффективную стратегию развития банка. Автоматизированная система прогнозирования будет способствовать поддержке аналитика банка в принятии обоснованного управленческого решения. Проведенные исследования показали возможность использования статистических методов для прогнозирования депозитного портфеля. При построении прогноза использовались как методы сглаживания рядов (МПЭС, ДСБ), так и адаптивные методы (МТЛ, МТЛШ, МЧ, МХ). На основе этих методов был построен прогноз с использованием принципа самоорганизации (САП). Исследования на исторической выборке показали целесообразность использования этого подхода для получения достоверного краткосрочные прогноза.

Список литературы

1. Льюис К. Д. Методы прогнозирования экономических показателей/ К.Д. Льюис. – М.: Финансы и статистика, 1986. – 134с.
2. Лукашин Ю. П. Адаптивные методы краткосрочного прогнозирования временных рядов/ Ю.П. Лукашин. Учеб. пособие. – М.: Финансы и статистика, 2003.-416 с.
3. Мусина И.Р. Проектирование системы краткосрочного прогнозирования временных рядов/ И.Р. Мусина // Известия КГТУ.–Бишкек, 2014.– № 32 (часть 1). – С. 51–55.
4. Тен И.Г. Разработка автоматизированной системы краткосрочного прогнозирования водности рек Кыргызстана и ее апробация на примере реки Чу/ И.Г. Тен, И.Р. Мусина, А.С. Семененко, Э.Б. Мусабаев// Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2017. – № 4 (40). – С. 152–165.
5. Леоненков А.В. Самоучитель UML/ А.В. Леоненков.– БХВ. – Петербург, 2007. – 304с.

УДК 004.912.

ОБЗОР МЕТОДОВ АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕФЕРИРОВАНИЯ ТЕКСТОВ

Буранов Машраб Абасханович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: mashrabburanov@gmail.com*

***Научный руководитель: Исраилова Нелла Амантаевна**, к.т.н, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: inelakstu@gmail.com*

Аннотация. В статье приведена классификация автоматического реферирования: способ, основанный на числе документов, основанный на использовании резюмирования, основанный на подходах к автореферирования, основанный на характеристиках полученного текста и способ, основанный на уровне лингвистического описания. Также приведен способ классификации подходов применяемых в автореферировании. В число подходов входят: статистические, использующие машинное обучение, алгебраические, графовые и когерентные подходы. Рассмотрены статистический подход TF-IDF, графовый подход Textrank.

Ключевые слова: автоматическое реферирование, обработка естественных языков, нейронная сеть, машинное обучение.

OVERVIEW OF AUTOMATIC TEXT SUMMARY METHODS

Buranov Mashrab Abaschanovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: mashrabburanov@gmail.com*

Scientific director: Israilova Nella Amantaevna, *Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: inelakstu@gmail.com*

Abstract. The article provides a classification of automatic summarization: a method based on the number of documents, based on the use of summarization, based on approaches to self-abstraction, based on the characteristics of the received text, and a method based on the level of linguistic description. The method of classification of approaches used in autoreference is also given. Approaches include: statistical, machine learning, algebraic, graph and coherent approaches. The statistical approach TF-IDF, the graphical approach Textrank.

Keywords: automatic summarization, natural language processing, neural network, machine learning.

Введение. В связи с увеличением объемов данных возникает необходимость в использовании методов автоматического реферирования текстов, под реферированием понимается получение вторичного документа содержащего краткую выжимку документа целевого. Автоматическое реферирование использует алгоритмы и компьютерные средства для выполнения своих целей, это позволяет сэкономить человеко-часы на составление краткого содержания книги или документа, что в свою очередь сохраняет время на определение релевантности документа к предмету поиска.

Рефераты можно сгруппировать в классы по определенным признакам. Существуют следующие виды рефератов: связный текст – новый текст, получаемый при помощи логико-смыслового анализа текста; реферат-клише – ввод в пустые ячейки некой клишированной структуры; квазиреферат – список самых важных предложений текста [5].

Классификация процесса автореферирования

Процесс текстового автореферирования может иметь следующие характеристики:

1. в зависимости от количества входных документов:
   однодокументный,
   многодокументный;
2. в зависимости от использования автореферата:
   общим, - на выходе будут основные положения документа,
   базированный на запросе, - в качестве выходных данных создается реферат учитывающий пользовательский запрос [8];
3. в случае использования методов машинного обучения:
   с учителем, - обучение модели происходит по принципу стимул-реакция,
   без учителя, - в данном случае подразумевается, что модель обучается спонтанно, без участия испытателя;
4. по свойствам полученного автореферата предполагается деление на:
   экстрагирующий, - извлечение из текста наиболее информативных предложений и создания на их основе квазиреферата,
   абстрагирующий, - генерация текста реферата с учетом синтаксической и семантической структуры, благодаря чему формируется логически и по смыслу связный текст,
   гибридный, - комбинирует в себе методы, извлекающие и генерирующие;
5. в зависимости от используемых лингвистических особенностей слов для их извлечения [9]:
   морфологические,
   синтаксические,
   семантические.

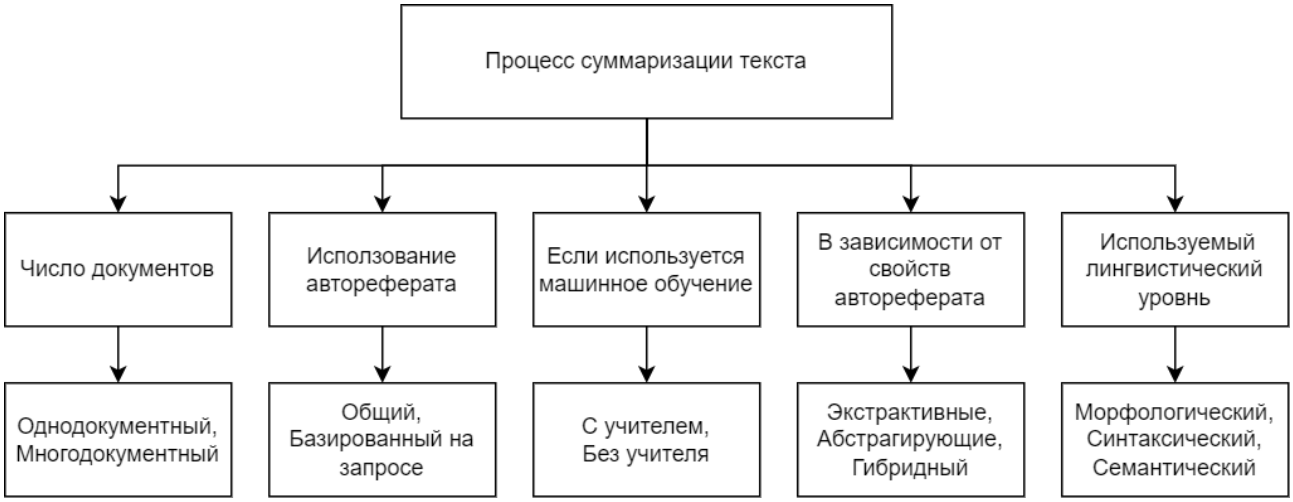


Рис. 2. Свойства процесса автореферирования

Классификация подходов к автореферированию

В зависимости от используемых способов извлечения и синтеза текста можно классифицировать следующие подходы к автореферированию [7] (Рис. 2.):

1. статистические;
2. использующие машинное обучение;
3. алгебраические;
4. графовые;
5. когерентные подходы.

Статистические подходы - используют статистические закономерности в распределении ключевых слов в документе для последующего выделения наиболее важных блоков информации (предложений или абзацев).

Алгебраические подходы – используют алгебраические инструменты такие, как, например, матрицы, векторы и т.д.

Когерентные подходы – использует отношения согласованности между словами. Когерентными отношениями слов в тексте характеризуются ссылка, эллипсис, замещение, союз и лексическая когерентность, а также лексическая цепочка слова, оценка лексической цепочки, оценка прямой лексической цепочки, оценка диапазона лексической цепочки, оценка диапазона прямой лексической цепочки.

Графовые подходы – фрагменты текста при данном подходе описываются в виде вершин граф, а отношения между вершинами обозначаются ребрами.

Подходы, основанные на машинном обучении – используют методы машинного обучения для автореферирования. Машинное обучение – направление изучения искусственного интеллекта, основанное на обучении компьютерной модели решать необходимую задачу. Для обучения используются большие наборы размеченных данных.

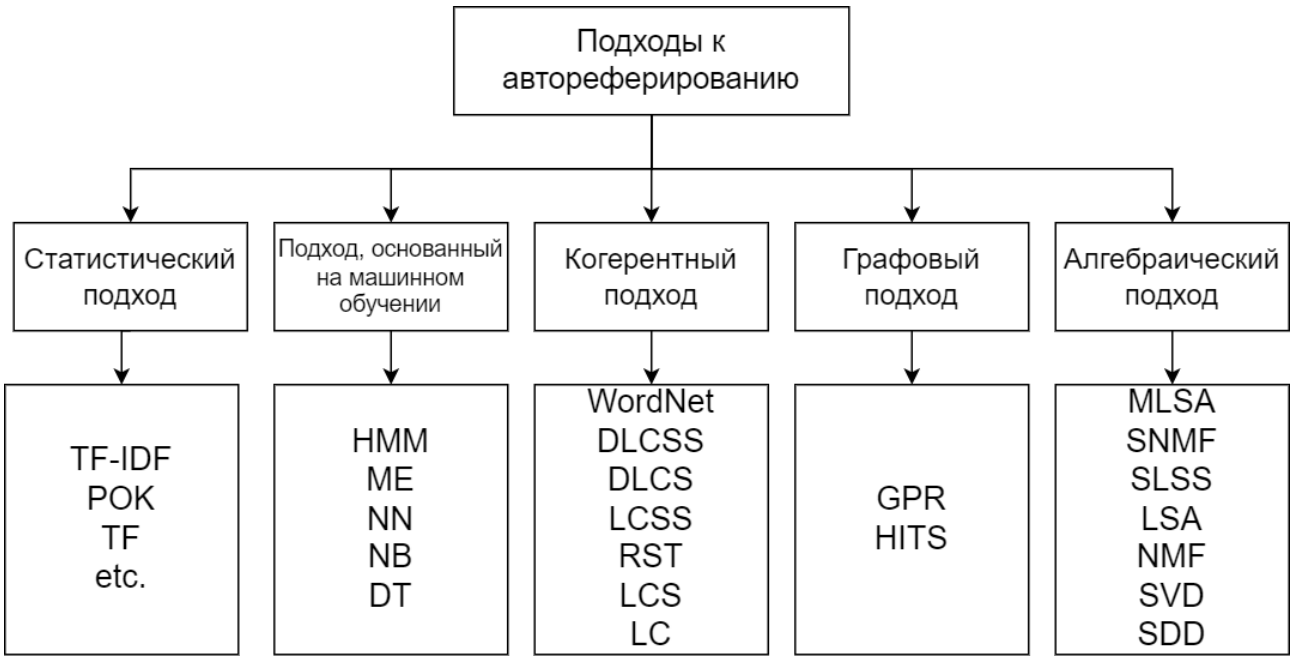


Рис. 2. Классификация подходов к афтореферированию

Выше были представлены расширенные способы классификации автореферирования как процесса и классификация используемых подходов. Чаще используются деление на экстрагирующие, абстрагирующие и гибридные методы.

Здесь, статистический и алгебраические подходы могут считаться экстракцией, когерентный подход и подход, основанный на машинном обучении, - абстракцией. Графовый подход является гибридным [1].

Метод, использующий TF-IDF

Один из экстрагирующих статистических методов – это метод, основанный на TF-IDF. Определено, что TF-IDF (от англ. TF – term frequency, IDF – inverse document frequency) – статистическая мера важности слова [3]. При этом TF (от англ. частота слова) – численное значение вхождения данного слова в документе. Вычисляется по формуле:

$$TF = \frac{n_i}{\sum n_k} \qquad (1)$$

где, n_i – количество вхождений данного слова;

n_k – общее число слов в документе.

IDF (от англ. – обратная частота документа) – численное значение частоты слова во всех документах. Вычисляется по формуле:

$$IDF = \log\left(\frac{D}{d_i}\right) \qquad (2)$$

где, D – общее количество документов;
d_i – документы, в которых встречается данное слово.

Коэффициент TF-IDF равен произведению результатов формул 1 и 2:

$$TFIDF = TF * IDF \quad (3)$$

Далее, получив числовые коэффициенты слов, можно подсчитать веса предложений, на основе которых осуществить отбор предложений по какому-либо алгоритму, например просто вычислить среднее значение весов предложений и все предложения ниже средней величины отбросить, оставив только те которые имеют коэффициент выше среднего.

Метод, использующий Textrank

Tekstrank – система оценки предложений или ключевых слов основанная на графах, использует принципы, заложенные в алгоритме PageRank компании Google [6].

Основная идея заключается в выполнении трёх шагов:

1. построение графа на основе исходного текста на естественном языке;
2. приближённое вычисление значения PageRank для построенного графа;
3. применение полученных весов вершин для извлечения сведений из текста.

Подходы машинного обучения используют наивный Байесовский классификатор, скрытую Марковскую модель, нейронные сети.

Заключение

В статье были представлены способы классификации автореферирования, а также несколько примеров используемых методов. В качестве заключения хочется подчеркнуть следующее: экстрагирующие методы суммаризации легче реализовать по сравнению с абстрагирующими методами, но они не способны сгенерировать связный по смыслу текст. Абстрагирующие методы в свою очередь наоборот способны генерировать новый текст. Генерирующие методы могут использовать преимущества обоих методов.

Список литературы

1. Батура, Т. В. Методы и системы автоматического реферирования текстов: монография / Т. В. Батура, А. М. Бакиева; Ин-т систем информатики им. А. П. Ершова СО РАН. — Новосибирск: ИПЦ НГУ, 2019. — 110 с. – Библиограф. : с. 8–12. – Режим доступа: https://www.iis.nsk.su/files/book/file/Batura_Bakiyeva_Autosummarization.pdf
2. https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-metody-avtomaticheskogo-referirovaniya/viewer
3. https://cyberleninka.ru/article/n/primenenie-klasternogo-analiza-metodom-k-srednih-dlya-klassifikatsii-tekstov-nauchnoy-napravlennosti/viewer
4. https://towardsdatascience.com/text-summarization-using-tf-idf-e64a0644ace3
5. https://narfu.ru/university/library/books/1580.pdf

УДК 004.031:37.014.5(575.2)+37/.279.24_028.27

АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ В СИСТЕМЕ ОБРАЗОВАНИЯ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ И РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО АССИСТЕНТА ШКОЛЬНОГО УЧИТЕЛЯ

***Торопчин Василий Алексеевич**, магистрант, кафедра ИВТ, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: vasily.toropchin@gmail.com*

***Научный руководитель: Шабданов Мелис Адылович,** д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Аннотация. Целью данной статьи является обоснование необходимости разработки электронного ассистента школьного учителя для использования в повседневной работе как школьного учителя, так и завучей школ, посредством изучения рынка доступных автоматизированных систем для использования в общеобразовательных школах, а также их направленности и функционала. Для начала будет проведен анализ развития системы школьного образования в Кыргызской Республике с начала 2000-х годов и до наших дней, с тем чтобы оценить насколько будет востребована реализация данной системы, а также для понимания трендов развития системы школьного образования. Мы также проведем обзор имеющихся платформ на мировом рынке, для определения направления развития мировой системы образования и определения глобальных тенденций в данной отрасли. Далее мы приведем обзор целей и возможностей предлагаемого решения электронного ассистента учителя. При разработке электронного ассистента учителя, автор будет учитывать потребности и задачи, которые решаются в действующей общеобразовательной школе. Разрабатываемая система изначально планируется быть модульной для возможности добавления необходимо функционала в будущем, а также предполагает возможность интеграции со сторонними сервисами. Все поставленные задачи по разработки системы были получены из непосредственного общения с учителями и завучами данной школы, другими словами разрабатываемая система будет иметь своего потребителя. Это является огромным плюсом, потому что автор рассчитывает получить отзыв от пользователей системы для дальнейшего ее усовершенствования и масштабирования для работы в других школах Кыргызской Республике.

Ключевые слова: цифровизация школы; умная школа; электронный помощник; тенденции развития образовательных систем.

DIGITAL AUTOMATION SYSTEM IN EDUCATION SYSTEM OF THE KYRGYZ REPUBLIC AND DEVELOPMENT OF THE SCHOOLTEACHER'S DIGITAL ASSISTANT

***Toropchin Vasily,** Master, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: vasily.toropchin@gmail.com*

***Scientific director: Shabdanov Melis Adylovich** Sci. D., Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave.*

Abstract: The purpose of this article is to justify the development of a digital assistant for schoolteacher, which schoolteachers and their supervisors are going to use in a daily routine. It will be achieved by researching the available digital systems for secondary schools as well as their functionality and directions. At first, the author will analyze the development of the secondary education system in the Kyrgyz Republic starting from 2000^{-th} years and up to our days in order to estimate if the system is in demand and to get ourselves familiar with the trends of development of

the secondary education system. We will try to make an overview of digital systems available worldwide in order to determine the direction of the development of the worldwide education system and outline the global trends in this sphere. After that, we will do the overview of purposes and possibilities of the proposed system of schoolteacher's digital assistant. During the development of the schoolteacher's digital assistant, the author will take into account the requirements and tasks that are being in the real secondary school. From the very beginning, the system under development is intended to be modular in order to add extra functionality in the future as well as it is opened for possible integration with third party services. All the requirements for the system development were put together as a result of direct communication with the schoolteachers and their supervisors in a real secondary school. In other words, the developed system will have its customer. It is a great advantage as the author hopes to get a feedback from the system users in order to make further improvements and scaling of the system for deployment in other secondary school of the Kyrgyz Republic.

Keywords: digitalization of school; smart school; digital assistant; trends in the development of the education systems.

Введение

В настоящее время компьютеры и различные автоматизированные системы проникает во многие сферы жизнедеятельности человека и зачастую становятся неотъемлемой частью рабочего процесса. В первую очередь цифровую трансформацию переживает бизнес, который имеет для этого необходимые ресурсы и понимает какие конкурентные преимущества они несут с собой. Конечно, все это способствует развитию цифровых технологий, развитию Интернета и доступу все более широкого круга пользователей к цифровым услугам.

Тем менее, цифровая трансформация школ остается на очень низком уровне. Во многих школах до сих пор отсутствует подключение к высокоскоростному Интернету, отсутствие государственной или частной поддержки разработки цифровых платформ для школ. Как следствие многие учителя в школах лишены возможности использовать преимущества имеющихся цифровых платформ. Как показало исследование, проведенное в РФ: «53% российских школ не имеют доступа или не используют возможности доступа к цифровым платформам» [3]. К сожалению, автору не удалось найти исследования по доступу к информационным платформам в школах Кыргызстана, но автор полагает, что ситуация в Кыргызстане будет не лучше.

Согласно принятому плану действий по Реализации программы «Новая школа – школа будущего», предусматривается «Охват государственных школ сетью Интернет со скоростью не менее 10 Мб/сек и локальной сетевой инфраструктурой» [5]. В связи с этим, становится актуальной помощь школе в создании и внедрении электронной платформы с целью высвободить учителей и завучей от монотонной, трудоемкой работы с документацией, предоставить им возможность использовать высвободившееся время на саморазвитие и использование новых технологий в преподавании, что должно способствовать более интересному и углубленному изучение предметов. И как следствие, более качественному школьному образованию. Кроме того, система будет способствовать повышению операционной деятельности образовательного учреждения за счет автоматизации процессов и минимизации влияния человеческого фактора.

Анализ развития системы школьного образования в КР

Для определения насколько система образования в Кыргызстане соответствует международным стандартам, Кыргызстан принял участие в двух исследованиях PISA (Program for International Student Assessment - Программа международной оценки учащихся), которую проводит Организация экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), в 2006 и в 2009 годах. Целью участия было соизмерение скорости образовательного процесса в мире и в Кыргызстане [1].

Исследование PISA является мониторинговым, оно позволяет выявить и сравнить изменения, происходящие в системах образования в разных странах, сделать соответствующие выводы и помогает определить цели образовательной политики. В тесте PISA участвуют подростки в возрасте 15 лет. Во многих странах образовательные программы имеют общие направления, и к этому возрасту завершается обязательное обучение в школе. PISA оценивает функциональную грамотность школьников в разных странах мира и умение применять знания на практике, то есть ставит цель оценить, обладают ли обучающиеся, получившие общее среднее образование, знаниями и умениями, необходимыми для полноценного функционирования в обществе.

К сожалению, результаты участия были весьма неутешительными, что в свою очередь обусловило процесс реформирования системы образования Кыргызстана. Потому, что ОЭСР проанализировав результаты стран в «PISA-2009», пришла к выводу что **результаты PISA** – это не столько оценка достижений учащихся, сколько оценка стране по тому, как она относится к образованию, или иными словами – сколько страна вкладывает в образование [1].

Как следствие было сформировано новое видение в развитии системы образования в Кыргызстане, в частности с привлечением доноров на развитие школ в стране. Школы стали оснащаться компьютерными классами и получать доступ к сети Интернет. Был разработан новый стандарт образования в 2009-2010 годах, а также разработаны «Интерактивные учебные модули» для учителей начальных классов Кыргызстана. Они были размещены на сайте www.teacher.kg. Обучение в школах по новым стандартам (куррикулумам) началось для учеников 1 классов с 2011-2012 учебного года [1]. Другими словами можно сказать, что началась эра цифровизации школ в Кыргызстане.

В дальнейшем развитие цифровых технологий в системе образования не остановилось, оно получило свое продолжение. Появились системы электронной очереди в детские сады, электронная запись в школу, онлайн зачисление в ВУЗы. Была разработана Информационная система управления образованием (https://open.edu.gov.kg/index.php), разработан портал образовательный портал ibilim (https://ibilim.edu.gov.kg/rus/), а также Образовательный комплекс электронных ресурсов «Bilim Bulagy» (https://bb.edu.gov.kg/index.php). Кроме того, в настоящее время функционируют электронные библиотеки и практически каждое учебное заведение обзавелось веб-страничной.

Развитие новых технологий будет требовать освоения потенциала новых технологий, обучения цифровым навыкам. В связи с этим перед системой образования будет все больше возрастать необходимость повышения компьютерной грамотности среди преподавателей и учащихся, улучшения образовательной инфраструктуры с учетом цифровых технологий, усиления дистанционных и других форм предоставления образования, через меняющуюся технологическую среду [2].

Тем не менее, как видно общая тенденция развития информационных систем в системе образования Кыргызстана идет по пути наращивания потенциала электронных материалов и создания различных медиа ресурсов для повышения качества обучения и доступности материалов. В меньшей мере представлены системы автоматизации на уровне образовательных заведений, в частности школ.

Разработка электронного ассистента школьного учителя

Проведя анализ имеющихся информационных систем в Кыргыстане, приходим к выводу об отсутствии автоматизированной системы для управления школой или другим образовательным заведением. Тем не менее во времена пандемии (2019-2021гг.) были попытки внедрить электронный дневник, достаточно удобный механизм, но что-то пошло не так с финансированием и пока проект поставлен на паузу.

Принимая во внимание демографический рост населения в стране и малый прирост новых школ, то становится очевидным вывод «переполненность учащихся в общеобразовательных школах имеет место быть, о чем свидетельствуют проведение занятий в школах в несколько смен и рост количества учащихся в 3 смену, и преобладание

двухсменных школы что также негативно влияет на качество и эффективность образования» [4]. Естественно, все это выразиться в дополнительной нагрузке на педагогический коллектив и на каждом конкретном учителе.

Данные факторы доказывают целесообразность разработки электронного ассистента школьного учителя, который будет способствовать высвобождению времени учителя на саморазвитие и использование новых технологий в преподавании. Кроме того, данная разработка очень хорошо ложится в русло цифровизации общеобразовательных школ, для облегчения труда педагогов.

Предлагаемая система будет разрабатывается как облачный сервис на языке Python, с использованием фреймворка Django, данные будут обрабатываться на Postgres. Язык Python был выбран с той целью, чтобы в дальнейшем учителя информатики в учебных заведениях могли поддерживать систему.

Стадии разработки электронного помощника учителя оценены в 22 недели. Они состоят из следующих этапов:

Сбор требований и составление технического задания – 2 недели.

Анализ полученных данных и составление ER-диаграммы – 2 недели.

Проектирование системы – 3 недели.

Дизайн интерфейса системы – 2 недели.

Непосредственная разработка – 8 недель.

Проведения обучения ключевых пользователей – 1 неделя.

Тестирование системы – 2 недели.

Запуск в производство и починка багов – 2 недели.

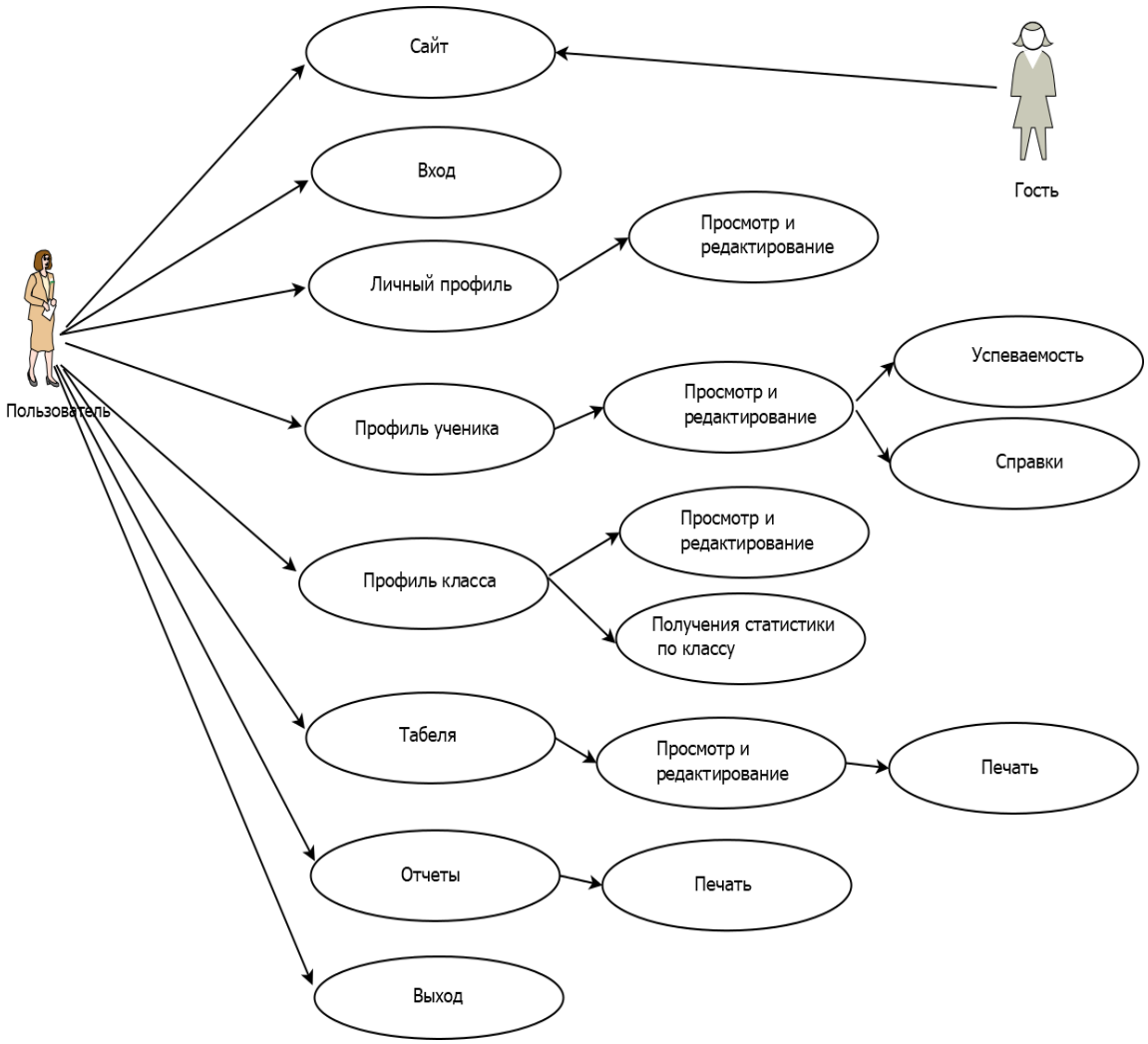


Рис.1. Диаграмма использования системы электронного помощника.

Как видно выше на Рисунке 1 у системы может быть только один внешний пользователь. Гость может видеть только главную страницу, на которой ничего не отображается, кроме меню для авторизации и иконок ссылок на модули приложения. Пользователь же после прохождения авторизации, получает доступ к данным внутри системы. Важный момент, система не предоставляет произвольную регистрацию пользователя. Пользователь может быть добавлен в систему только админом системы. Таким образом, сторонней «гость» не имеет возможности получить информацию из системы.

Под пользователем системы подразумевают как обычные пользователи, простые учителя, так и завучи, которые имеет повышенные привилегии для того, чтобы получать отчеты по всей системе или чтобы просматривать всех учеников и учителей. Обычный учитель может просматривать только своих учеников, т.е. учеников из своего класса.

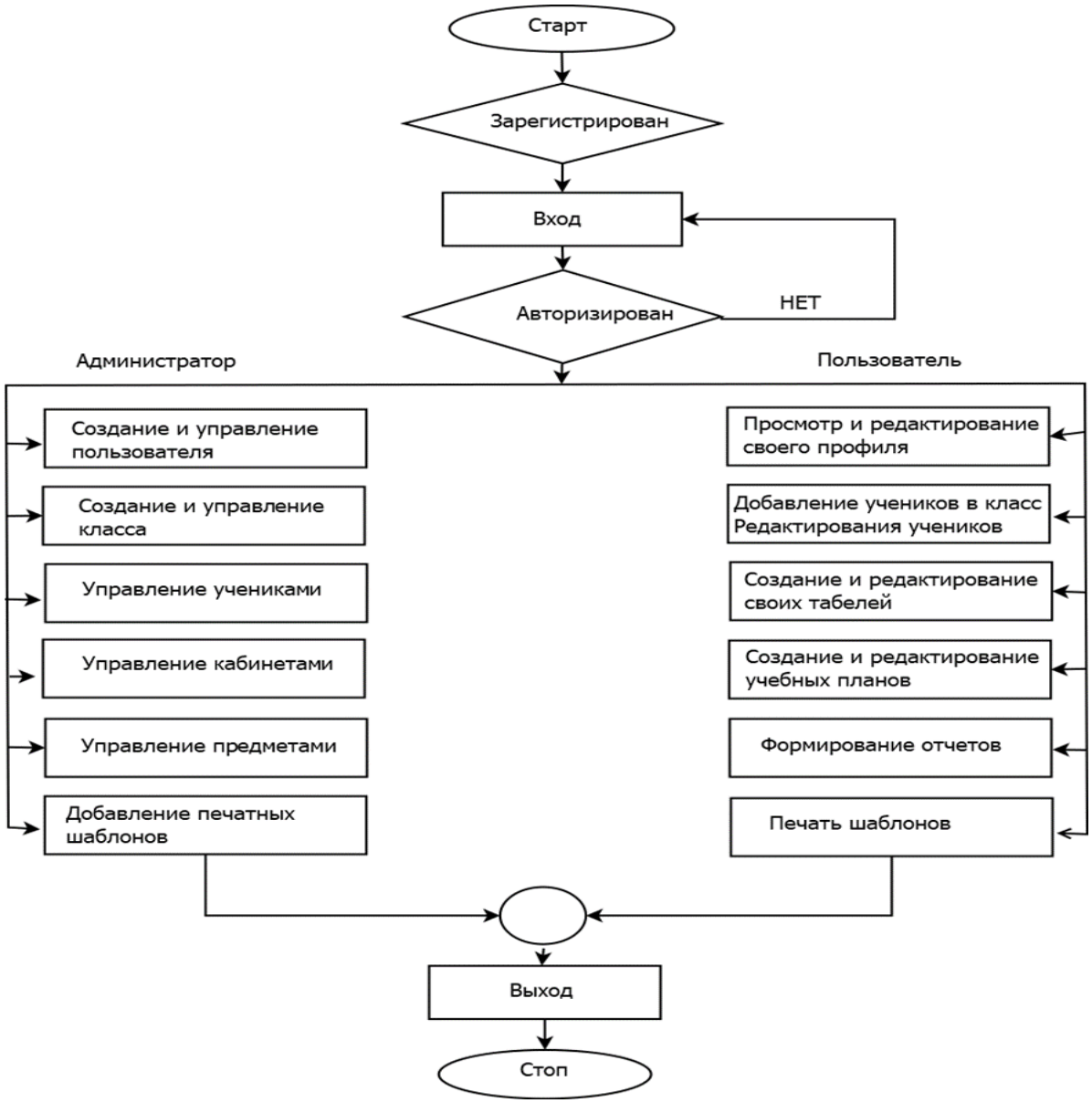


Рис. 2. Блок схема системы.

Простой пользователь системы может создавать табеля или выставлять оценки своим пользователям. А также он может формировать отчеты по своему классу и редактировать профиль учеников своего класса (здесь подразумевается классный руководитель). Кроме того, у классного руководителя есть возможность создавать необходимые документы по ученику, в том числе писать на него характеристику. Здесь, автор по рекомендации

научного руководителя хочет использовать голосовой ввод, чтобы как можно облегчить ввод данных в систему.

Следующий отличительный момент системы является возможность формирования отчетности и печатных документов, в соответствии с требованиями Министерства образования.

На Рисунке 2 приведена упрощенная блок-схема работы системы. На ней видно, что в системе есть два основных пользователя – администратор системы и обычный пользователь. Администратор системы нужен для первоначальных настроек системы, для добавления пользователей системы, для добавления и управления кабинетами и классами. В дополнение к этому, администратор будет заниматься добавлением печатных шаблонов. В то время как пользователь системы может создавать своих учеников, вести по ним учет и формировать различные отчеты из системы.

Заключение

Как стало очевидно развитие системы образования в Кыргызстане не стоит на месте и идет в сторону цифровой трансформации. Появляются все новые ресурсы и системы автоматизации, которые облегчают жизнь не только педагогам, но и предоставляют новые инновационные подходы в образовании.

И автор надеется, что предложенная система электронного помощника учителя найдет свое место в этом ряду вспомогательных информационных систем, способных взять на себе рутинные и отнимающие время задачи, для того чтобы учитель мог полностью посвятить себя любимому делу – обучению подрастающего поколения профессионалов.

Список литературы

1. Централизованный банк данных правовой информации Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс] –Бишкек - Режим доступа: http://cbd.minjust.gov.kg/act/view/ru-ru/158227 Стратегия развития образования в Кыргызской Республике на 2012-2020 годы. (дата обращения 20.02.2022)
2. Министерство образования и науки Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс] – Бишкек – Режим доступа: https://edu.gov.kg/programs/1/ Программа развития образования в Кыргызской Республике на 2021 − 2040 годы. (дата обращения 25.02.202)
3. Электронная газета «Вести образования»: официальный сайт [Электронный ресурс] – Москва- Режим доступа https://vogazeta.ru/articles/2021/12/17/edpolitics/18835-o_tsifrovoy_transformatsii_shkol_govorit_esche_ochen_i_ochen_rano (Дата обращения 22.02.2022)
4. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа http://www.stat.kg/media/files/e09102a5-3e9e-4819-b572-288a67e861f4.docx (Дата обращения 02.03.2022). Анализ эффективности системы образования в Кыргызской Республике.
5. Министерство образования и науки Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс] – Бишкек – Режим доступа: https://edu.gov.kg/media/files/3f66ce74-5a13-4739-b7f6-28b5d4347965.docx План действий на 2021 − 2023 годы по реализации Программы развития образования в Кыргызской Республике на период 2021 − 2040 годов (Дата обращения 02.03.2022).
6. Дронов В.А. Django: практика создания Web-сайтов на Python. – СПб: БХВ-Петербург, 2016г.

УДК 004.891.2:005.953.33

РАЗРАБОТКА ЭКСПЕРТНОЙ СИСТЕМЫ ТЕСТИРОВАНИЯ

Эсенжанова Айжамал Азизбековна, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: esenzhanova.aizhamal@gmail.com*

Научный руководитель: Шаршеева Кундуз Токтобековна, *д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: sarseevakunduz@gmail.com*

Аннотация. Экспертные системы на сегодняшний день являются перспективным направлением развития информационных систем. Экспертные системы – один из немногих видов систем искусственного интеллекта, которые получили широкое распространение и нашли практическое применение. В настоящее время такие системы активно внедряются в различные сферы человеческой деятельности. Целью данной статьи является обоснование необходимости разработки экспертной системы тестирования. Для начала проведу обзор имеющихся систем на мировом рынке, для определения направления развития экспертной системы. Далее мною будет проведен обзор целей и возможностей предлагаемого решения экспертной системы тестирования. При разработке данной системы тестирования, мною будет учитываться потребности и задачи, которые были получены из непосредственного общения с преподавателями образовательных учреждений, с сотрудниками HR отдела компаний, другими словами разрабатываемая система будет иметь своего потребителя.

Ключевые слова: экспертная система; контроль знаний; тесты; тестирование.

DEVELOPMENT OF AN EXPERT TESTING SYSTEM

Esenzhanova Aizhamal Azizbekovna, *Master, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave.,* e-mail: *esenzhanova.aizhamal@gmail.com* .

Scientific director: Sharsheeva Kunduz Toktobekovna, *Sci. D., Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., ,* e-mail: *sarseevakunduz@gmail.com*

Abstract: Expert systems today are a promising direction in the development of information systems. Expert systems are one of the few types of artificial intelligence systems that have become widespread and have found practical application. Currently, such systems are being actively implemented in various spheres of human activity. The purpose of this article is to justify the need to develop an expert testing system. To begin with, I will review the available systems on the world market in order to determine the direction of development of the expert system. Next, I will review the goals and capabilities of the proposed solution of the expert testing system. When developing this testing system, I will take into account the needs and tasks that were obtained from direct communication with teachers of educational institutions, with employees of the HR department of companies, in other words, the system being developed will have its own consumer.

Keywords: expert system; knowledge control; tests; testing.

Введение. В XXI веке технологии шагнули на новую ступень развития и получили очень огромное распространение, а их доступность для простого населения вышла на новый уровень. Интернет технологии не стоят на месте и глобально развиваются. Одной из сфер применения экспертных систем стало образование. Обучение - многогранный процесс, и контроль знаний - лишь одна из его сторон. Однако именно в ней компьютерные технологии продвинулись максимально далеко, и среди них экспертные системы тестирования занимают

ведущую роль. В ряде стран компьютерное тестирование потеснило традиционные формы контроля - устные и письменные экзамены и собеседования.

Экспертные системы тестирования не определяют знания обучаемого, а определяют степень усвоения материала, степень соответствия обучаемого требуемому эталону, как бы ставят диагноз, показывая изъяны и пробелы с обоснованием и предлагают пути их устранения.

Именно поэтому особую актуальность для преподавателей школ и вузов приобретают программы для создания компьютерных тестов - тестовые оболочки. Подобных программных средств существует множество, и программисты-разработчики готовы строить новые варианты, так называемых, авторских систем. Однако широкое распространение этих программных средств сдерживается отсутствием простых и нетрудоемких методик составления тестовых заданий, с помощью которых можно "начинять" оболочки.кспертная систе К процессу тестирования каждое учебное заведение может предъявлять свои требования. В настоящий момент на рынке программного обеспечения имеется определенная часть программ, позволяющих осуществлять проведение компьютерного тестирования. Однако они не всегда удовлетворяют ожидаемым запросам пользователей.

Тема работы **актуальна**, так как это упрощает проверку знаний студентов. Тестирование студентов происходило и до сих пор может происходить путём бумажного тестирования, когда каждому ученику выдают бланк с вопросами и вариантами ответов. Но для этого нужно потратить очень много ресурсов и многие учебные заведения не задумываются об этом. И сейчас система тестирования вполне может существовать в онлайн-варианте и быть гораздо удобной. Ведь на проверку бумажных тестов уходит куда больше времени, чем на проверку электронного тестирования.

Примеры экспертных систем

В настоящее время экспертные системы позволяют частично заменить человека-эксперта при решении задач в какой-либо области. Основное отличие ЭС от эксперта-человека заключается в том, что решения человека не всегда можно считать объективными, ведь на них, помимо знаний, может влиять психологическое и физическое состояние, в то время как ЭС таким рискам не подвержена.

ЭС находят широкое применение

- в медицине,
- микроэлектронике,
- геологии,
- в военном деле и т.д.

Первая ЭС была создана в 1965 году , которая называется DEBDRAL. Задача состояла в том чтобы создать компьютерного помощника, который мог бы определять путем расчета молекулярную структуру химических соединений.

В 70-е годв ЭС стали ведущим направлением в области искусственного интеллекта. Создано множество разнообразных ЭС, большая часть которых действует и мегодня.

Самыми известными их них являются MYCIN, служащая для диагностики и лечения инфекционных заболеваний, PROSPECTOR, предназначенный для геологической разведки месторождений полезных ископаемых, АКИНАТОР, интернерт-игра, где игрок должен загадать любого персонажа, а система должна отгадать его, задавая вопросы.

Я же выбрала область образования. Необходимо разработать экспертную систему тестирования знаний студентов, дабы облегчить «жизнь» преподавателям. Так как это занимает много времени, на проведение самого тестирования, а после на их проверку. Многие зарубежные компании применяют подобные компьютерные экспертные системы тестирования знаний. По мнению большинства пользователей, такие системы способствуют повышению полноты и достоверности получаемых данных, помогают объективно оценивать студентов. ЭС позволяет преодолеть человеческие недостатки, как рассеянность, эмоциональность, волнение. Согласно наблюдениям психологов, студенты, «общаясь» с

компьютером, испытывают меньше волнения и дают более точные ответы, чем при общении с преподавателями в живую.

Разработка экспертной системы тестирования

Проведя анализ имеющихся экспертных систем, можно сделать вывод об отсутствии единой автоматизированной экспертной системы тестирования. Так как во время пандемии (2019-2020 гг) было ясно, что образовательные учреждения не готовы к онлайн режиму. Преподаватели использовали разные платформы тестирования, что было неудобно для студентов, так же на проверку тестов уходило много времени. Необходимо было ждать несколько дней, чтобы студенты могли узнать свои баллы.

Принимая во внимание данные неудобства, было решено разработать экспертную систему в области образования, который будет экономить время преподавателей.

Предлагаемая система будет разрабатывается как облачный сервис на языке С++.

Стадии разработки экспертной системы тестирования:

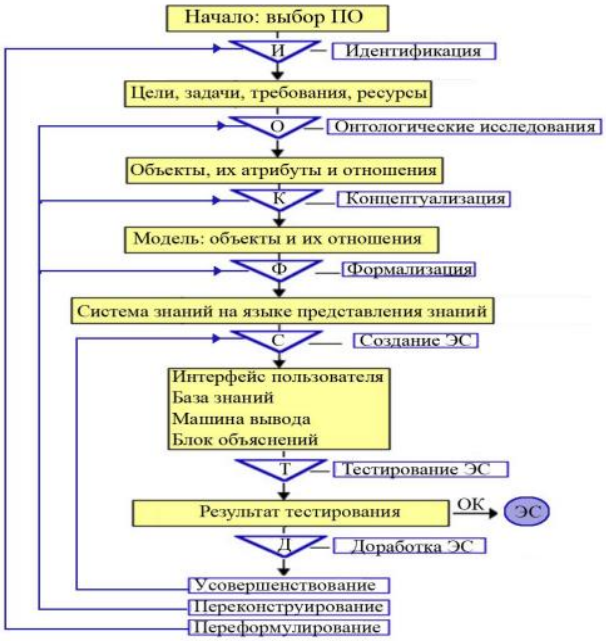


Схема 1. Этап построения ЭС

1. Составляет словарь терминов и список взаимосвязей объектов данной Проблемной Области -ПО;

2. Строит систему знаний об объектах - определяет важные объекты, их свойства и связи между ними;

3. Формализует полученную модель знаний - выбирает способ представления знаний на языке представления знаний, например, в виде правил логического вывода, фреймов, продукций и т.д.;

4. Определяет стратегию поиска;

5. Строит решатель;

6. Разрабатывает пользовательский интерфейс;

7. Создает блок объяснений решений, принимаемых ЭС;

8. Строит прототип экспертной системы и проводит ее опытную эксплуатацию.

9. Тестирует и дорабатывает ЭС - корректирует ошибки.

10. После выполнения этих обязательных этапов он сдаёт конечному пользователю действующую ЭС и пишет отчет о проделанной работе.

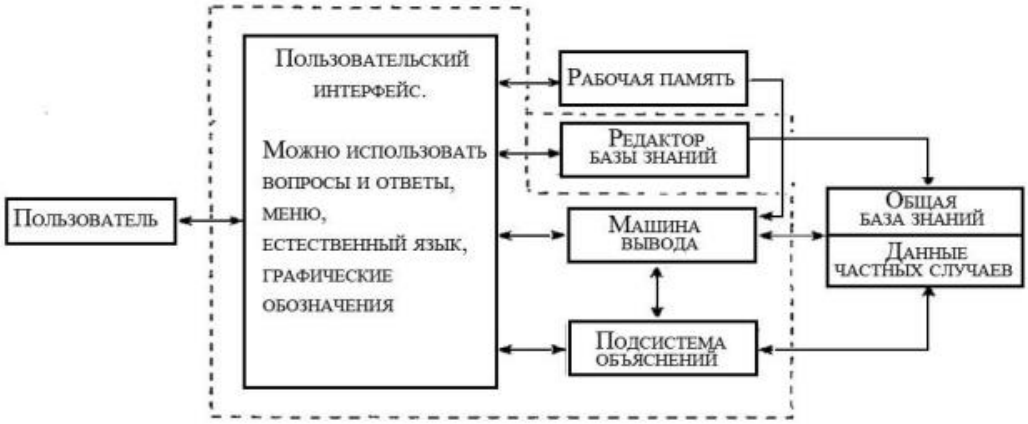


Рис.1. Схема работы ЭС

Пользовательский интерфейс – выполняет интерпретацию запроса пользователя к базе знаний и формирует ответ в удобной для пользователя форме. При разработке интерфейса экспертной системы используют разные его реализации, включая "вопрос ответ", меню управления, графический интерфейс или интерфейс на основе естественного языка.

Редактор Знаний (Механизм приобретения знаний) - реализует процедуру накопления знаний в базе знаний.

Машина вывода (Механизм вывода, Решатель) – моделирует ход рассуждений эксперта на основании знаний, имеющихся в базе знаний ЭС, и реализует процедуру поиска решения задачи: строит цепочку рассуждений (логических выводов), приводящую к конкретному результату.

Блок объяснений Еще одним обязательным компонентом экспертной системы является блок, позволяющий пользователю получить ответы на вопросы "Как была получена данная рекомендация?" и "Почему экспертная система приняла такое решение?". Отвечая на вопрос "Как ", экспертная система предъявляет пользователю шаг за шагом весь процесс получения решения с указанием использованных фрагментов базы знаний. При ответе на вопрос "Почему" система демонстрирует последнее применение правила вывода, иными словами, последний шаг в процессе принятия решения.

Пунктирные линии на рис. 1 объединяют модули ЭС, которые входят в оболочку ЭС.

Разделение знаний и других блоков, реализующих работу ЭС, позволяет использовать одни и те же модули (оболочку ЭС), для создания новой ЭС для других приложений. В этом случае база знаний и данные о частных случаях будут пополняться в соответствии с новыми приложениями.

Заключение

В настоящее время технологии не стоят на месте. С течением времени в той или иной мере различные предметные области получают все большее развитие. Не исключением становится область информационных технологий. Основным двигателем прогресса в развитии IT-области становится оправданное желание человека «упростить» себе жизнь, максимально автоматизировать окружающие процессы и, самое главное — достигнуть экономии временных, человеческих и материальных ресурсов. Я надеюсь, предложенная экспертная система будет иметь своего конечного потребителя. Так как данная система актуальна для преподавателей, которая способна сэкономить ценное время на проверку знаний студентов.

Список литературы

1. Ж. - Л. Лорьер, Системы искусственного интеллекта, М. Мир, 1991. *(Электронные интернет-ресурсы)*
2. Алиев Р.А. и др. Производственные системы с искусственным интеллектом. / Р.А. Алиев, Н.М. Абдикеев М.Н. Шахназаров. - М., Радио и связь, 1990. - 264 с. *Электронные интернет-ресурсы).*
3. Гаврилова Т.А., Хорошевский В.Ф., Базы знаний интеллектуальных систем - Санкт-Петербург: Питер, 2000.*(Электронные интернет-ресурсы)*
4. Журнал "Вестник ПОИПКРО" №3 2002, "Структуирование знаний для дистанционного обучения" (дата обращения 01.03.2022). *(Статья из журнала)*
5. Экспертные системы. Принципы работы и примеры, (под ред.Р. Форсайта), М. Радио и связь, 1987*(Электронные интернет-ресурсы)*
6. Кыргызско-Государственный технический университет им. И. Раззакова : официальный сайт [Электронный ресурс] – Бишкек – Режим доступа: www.kstu.kg (дата обращения 10.03.2022)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

УДК 004.91; 004.67; 004.45

РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ В БАНКЕ «ОРИОН»

***Акибаев Айдар Медетович**, студент группы ИБ(б)-2-18, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Айтматова 66, e-mail: akibaev.kg@mail.ru.*

***Научный руководитель: Стамкулова Гулдана Кубанычбековна**, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: gulkuv@mail.ru*

Аннотация. Данная статья рассматривает возможности разработки системы распознавания лиц, описание спецификаций проблем, которые решает внедрение данной системы, приведены основные бизнес-процессы, которые протекают в системе, определена архитектура построения сети и построен механизм защиты самой системы распознавания.

Ключевые слова: Нейронная сеть, идентификация, конвертация, архитектура сети, бизнес-процесс.

DEVELOPMENT OF A FACIAL RECOGNITION SYSTEM IN ORION BANK

***Akibaev Aidar Medetovich**, student of the IB(b)-2-18 group, Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: akibaev.kg@mail.ru.*

***Scientific director**: **Stamkulova Guldana Kubanychbekovna**, Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyzstan, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov ave., e-mail gulkuv@mail.ru*

Annotation. This article examines the possibilities of developing a facial recognition system, describes the specifications of the problems that the implementation of this system solves, describes the main business processes that take place in the system, defines the architecture of building a network and builds a protection mechanism for the recognition system itself.

Keywords: Neural network, identification, conversion, network architecture, business process.

Введение

На сегодняшний день большинство предприятий уже начали использовать в своей охранной системе - СКУД (системы контроля и управления доступом). Ведь благодаря таким биометрическим системам идентификации можно значительно повысить безопасность предприятия и его сотрудников. Ранее, для распознавания людей, на проходных предприятия устанавливали электронные турникеты со считывателями карт или отпечатков пальцев, но сегодня, в связи с бурным развитием биометрических технологий, компании все чаще переходят на другие методы распознавания, более точные и удобные.

Например:

- распознавание лиц по видеопотоку в режиме реального времени.
- В последнее время многие производители флагманских смартфонов на базе Android и Apple (технология FaceID) также стали активно внедрять в свои устройства сканеры лица.
- Проект «Безопасный город»

Идея данной работы, разработать систему распознавания лиц в учреждениях банка. Благодаря нейронной сети система будет идентифицировать большое количество

изображений клиентов банка, что упрощает обслуживание для сотрудников банка, распознает мошенников, ускоряет процесс обслуживания клиента.
Актуальностью данной системы заключается в том, чтобы автоматизировать процесс идентификации клиентов, благодаря «уникальным» идентификаторам, т.е. через биометрическое опознавание.
Целью настоящей работы является разработка защищенной системы распознавания лиц в банковских учреждениях «Орион», которая позволит достичь:

- Сокращение времени обслуживания клиента.
- Поиск мошенников.
- Аутентификация для доступа в систему банка.
- Двухфакторная аутентификация для сотрудников банка.
- Управление правами доступа.
- Минимизация ошибок человеческого фактора.
- Обеспечить конфиденциальность и доступность

Описание бизнес-процессов
Назначениями данной системы является оперативное распознавание клиентов банка, что упростит обслуживающему персоналу работу с клиентами, так же распознавание мошенников.
Определены следующие бизнес-процессы.

1. **Получение изображения.** Получения изображения через Ipv-камеры .
2. **Сканирование** - обрабатывается с помощью специального алгоритма, который определяет расположение области лица по его основным чертам (глазам, рту, бровям, носу и т. д.).
3. **Конвертация** – преобразование изображения в формулу, т.е. получаем числовой код, называемый «отпечаткой лица»
4. **Поиск совпадений.** Идет сравнение полученных данных и сравнение с базой данных.
5. **Авторизация в системе**. Запись в журнале посещений.

Перед входом в банк, IPv-камера распознает входящего в банк
клиента, и передает данные оператору. Как и во всех банках, клиент возле входа выбирает услугу, которые предоставляет банк. Выбрав необходимую услугу, нейросеть уже записывает идентифицированного клиента в очередь к определенному сотруднику.
Постановка задачи. В рамках данной работы были поставлены следующие задачи:

- Разработать систему распознавания лиц на основе нейросети
- Разработать базу данных, хранящую лицевые параметры
- Разработать интерфейс для информационной системы распознавания
- Разработать архитектуру сети, позволяющую изолировать Предприятие от внешней сети.

Методы решения.

- Определения типа нейронной сети.
- Выявление логических связей
- Выявление аппаратно-программных средств вычислительной техники
- Выявление территориального размещения
- Формирование организационно-управленческой структуры.

Предлагаемое решение. Для разработки системы распознавания были использованы следующие программные средства.

- Язык программирования C++
- Фреймворк .Net Framework
- Интегрированная среда разработки Visual Studio Enterprise 2022
- СУБД Sql Server Management Studio

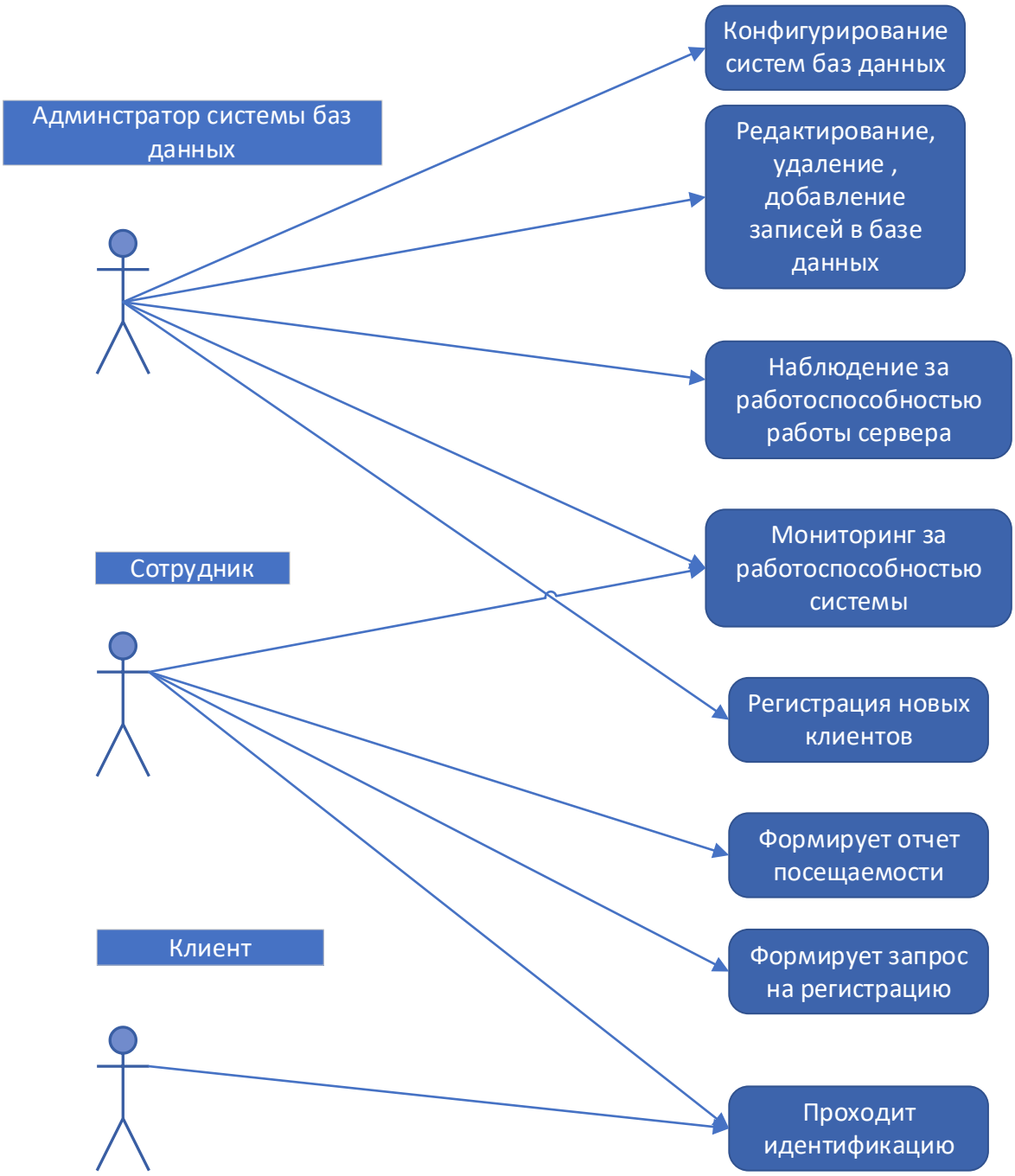


Рис.1.0. Диаграмма использования

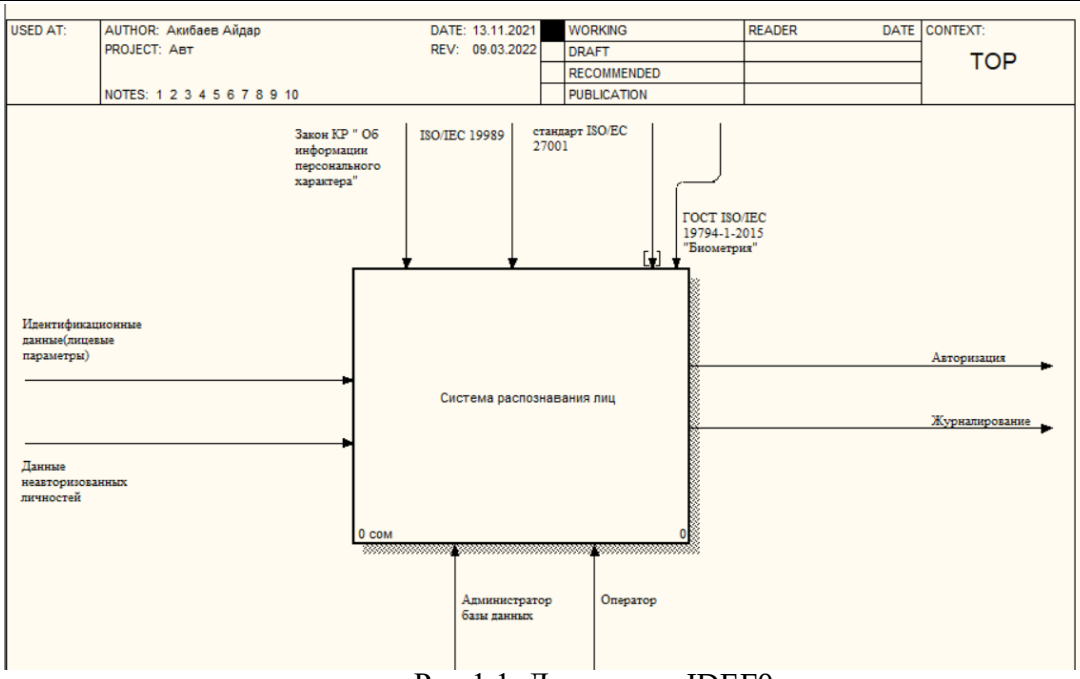


Рис.1.1. Диаграмма IDEF0

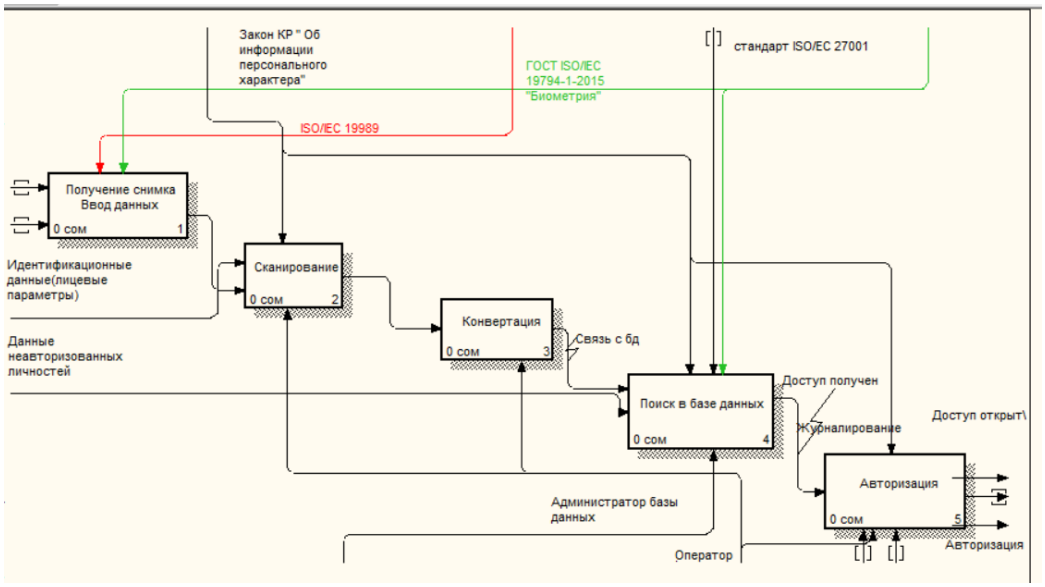


Рис.1.2. Подпроцессы (Получение данных/Ввод данных)

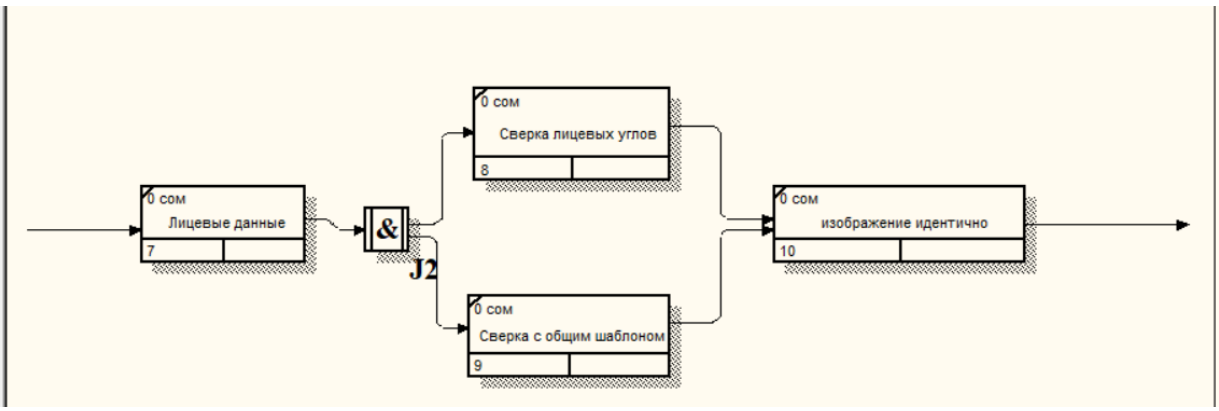


Рис.1.3. Проверка на идентфикантность изображения

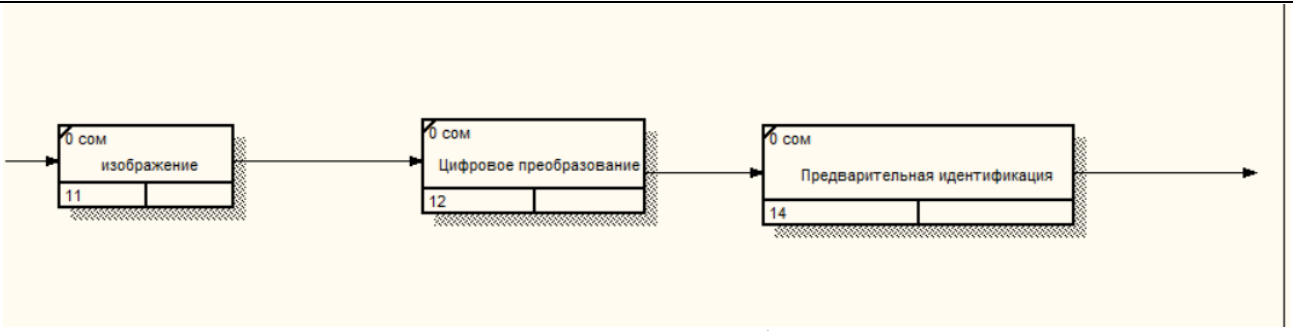


Рис.1.4. Конвертация изображения

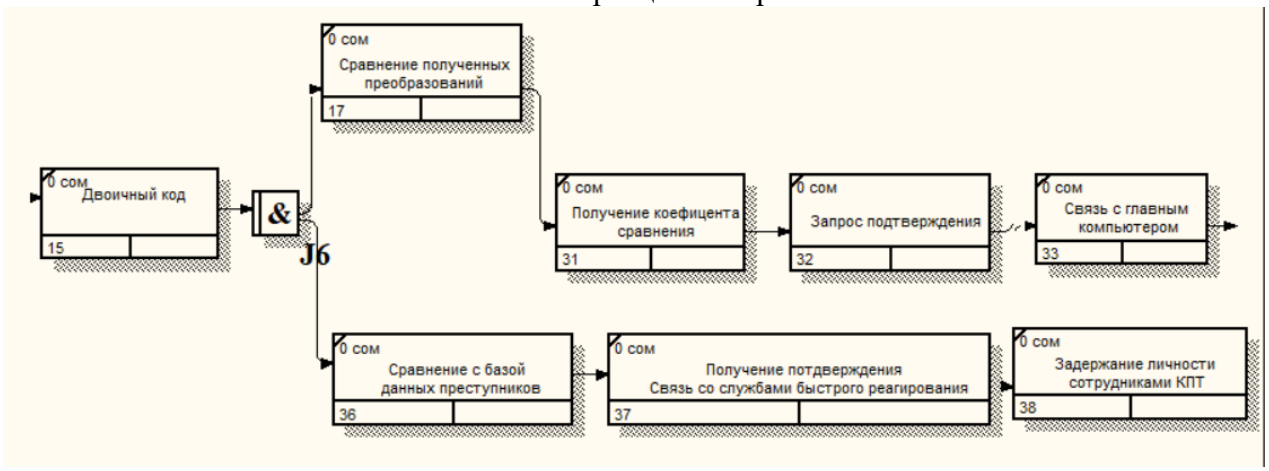


Рис.1.5. Процесс сравнения

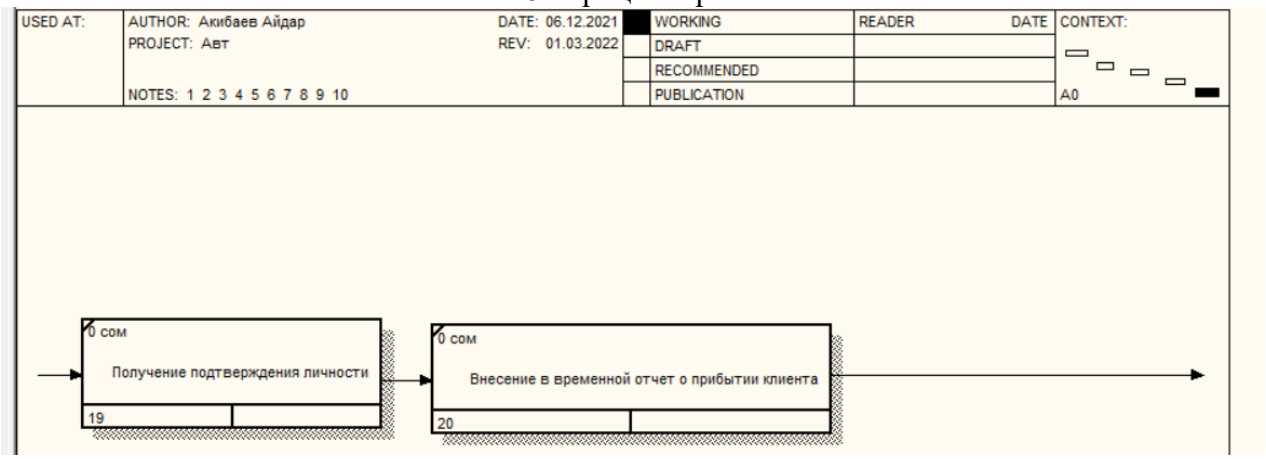


Рис. 1.6. Процесс авторизации

Архитектура сети. Так как данная система будет работать на рабочих станциях, необходимо продумать архитектуру сети(рис.1.7)

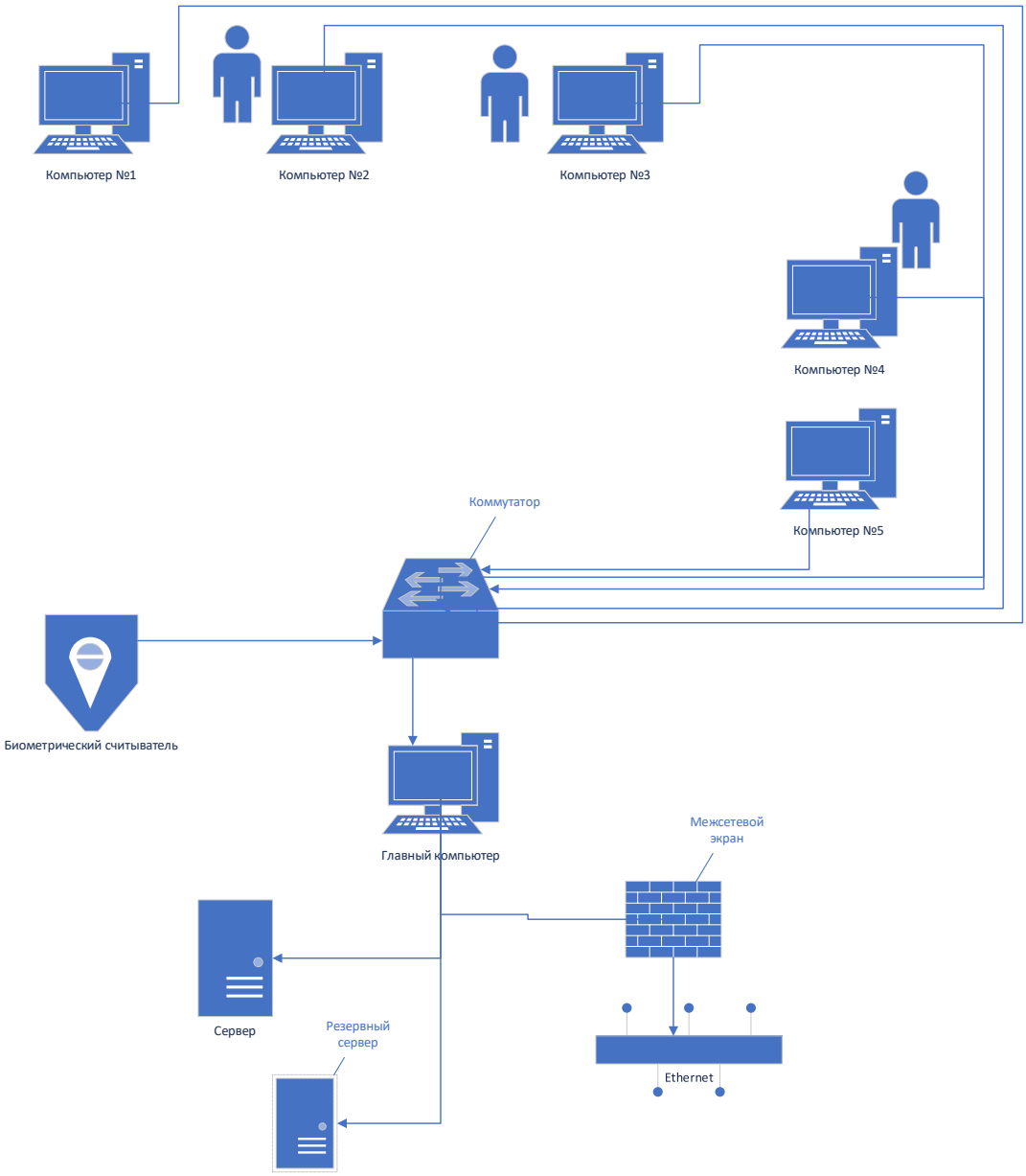


Рис.1.7. Архитектура сети

Как видно из схемы №1, все рабочие станции (компьютеры) будут подключены к общему коммутатору, через который администратор будет следить за их работоспособностью. Входы и выходы во внешнюю сеть будет фильтровать межсетевой экран. В случае повреждения главного сервера, будет запущен резервный сервер, в котором будут резервные копии с главного сервера.

Проектирование механизма защиты (рис.1.8)

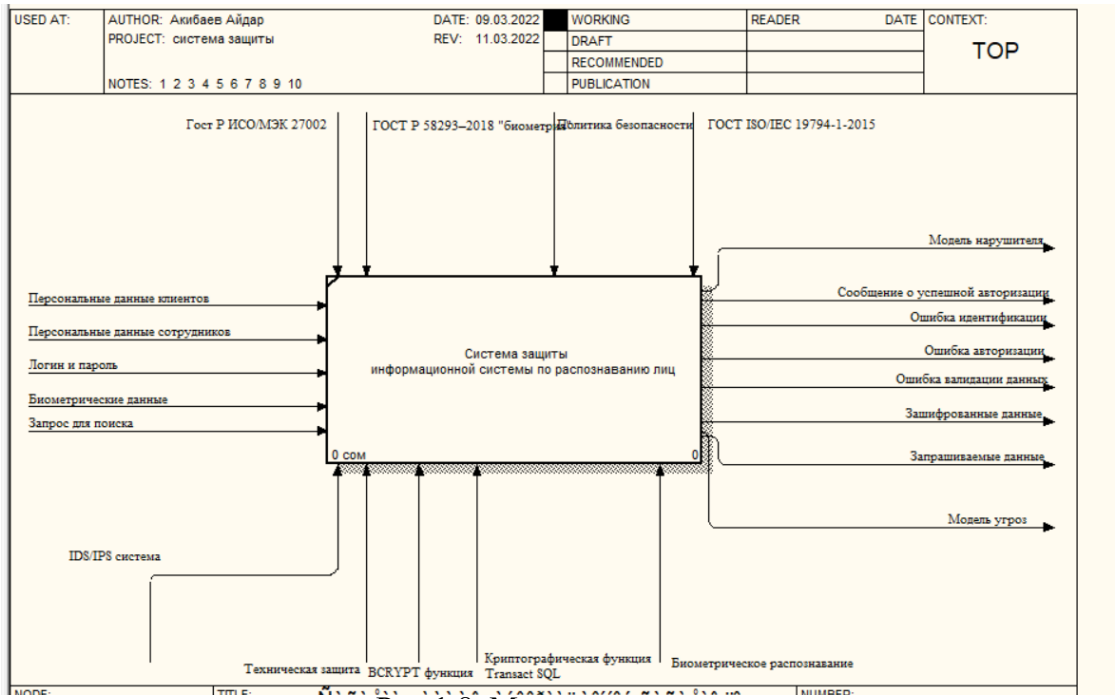


Рис.1.8. Механизм защиты

Вывод

Разрабатываемая система автоматизирует процесс идентификации клиентов, что ускорит время обслуживания клиента и минимизирует ошибки человеческого фактора.
Были описаны главные бизнес-процессы системы, описана архитектура сети и разработан механизм защиты информационной системы.

Список литературы

1. Анализ системы распознавания лиц по алгоритму нейронной сети-В.Н. Максименко, доцент кафедры «Информационная безопасность» МТУСИ.
2. Распознавание лиц на основе применения метода Виолы–Джонса, Вейвлет-преобразования и метода главных компонентов - Буй Тхи Тху Чанг, Фан Нгок Хоанг, В.Г. Спицын, Томский политехнический университет.
3. Разработка математической модели нейронной сети - Астафьева Виктория Владиславовна, студент Московский технологический университет
4. Советов Б.Я, Дубенецкий В.А, Водяхо А.И. «Архитектура информационных систем» 2012 – 288с.
5. Сверточная нейронная сеть, структура, топология, функции активации и обучающее множество - https://habr.com/ru/post/348000/

УДК 004.67

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕТОДОВ ОБРАБОТКИ БОЛЬШИХ ДАННЫХ

***Жолдошбеков Ринат Таалайбекович**, магистрант группы ПИ(м)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: rinat98kgg@gmail.com.*

***Научный руководитель: Макиева Замира Джумакматовна**, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: z.makieva@gmail.com.*

Аннотация: В статье рассмотрены возможности применения методов обработки больших данных. Приведено описание методов обработки больших данных. Обоснована актуальность данного проекта.

Ключевые слова: методы обработки больших данных, большие данные, машинное обучение, визуализация, Anaconda Jupyter notebook, набор данных, заболеваемость, график.

RESEARCH ON BIG DATA PROCESSING METHODS

***Zholdoshbekov Rinat,** Master's student of the SE(m)-1-20 group, Kyrgyz State Technical University I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave., e-mail: rinat98kgg@gmail.com.*

***Scientific director: Makieva Zamira Dzhumakmatovna**, associate professor, Kyrgyz State Technical University I.Razzakov, 720044, Kyrgyzstan, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: z.makieva@gmail.com.*

Abstract: The article deals with the possibilities of applying methods of big data processing. The description of methods of big data processing" is given. The relevance of this project is justified.

Keywords: big data methods, big data, machine learning, visualization, Anaconda Jupyter notebook, data set, morbidity, graph.

Введение

Big Data, или «большие данные» по-русски - термин, появившийся совсем недавно - всего шесть лет назад. Но это не означает, что одновременно возникло и само явление. Большими данными принято называть большие объемы информации со сложной неоднородной и / или неопределенной структурой. Иногда о больших данных говорят как о неструктурированной информации, но это неверно - большие данные всегда имеют структуру, они могут быть сложными из-за того, что данные поступают из разных источников и содержат совершенно разную информацию или совершенно неизвестны. То есть, как правило, собрать эту стопку в одну таблицу не удается.

Большие данные (Big Data) — это структурированные и неструктурированные данные огромных объемов и разнообразия, а также методы их обработки, которые позволяют распределено анализировать информацию. Все большие данные имеют такие характеристики называемы "V". С каждым годом их количество увеличивается, но ключевые характеристики – это так называемая 3V:

- Volume (объем)— данные измеряются по величине физического объема документов.
- Velocity (быстрота) — данные регулярно обновляются, что требует их постоянной обработки.
- Variety (разнообразие) — разнообразные данные могут иметь неоднородные форматы, быть неструктурированными или структурированными частично.

Актуальность

Актуальность темы обусловлена тем, что количество источников данных стремительно растёт, а значит технологии их обработки становятся всё более востребованными.

Стоит отметить, что Большие данные, неумолимо внедряются практически во все сферы жизни. Не иметь подобающих инструментов для анализа и обработки этих данных, значит подтверждать свою беспомощность и несостоятельность в информационном обществе. Для аналитической обработки Больших Данных используется широкий спектр

методов и алгоритмов.

Методы обработки больших данных

Большие объемы информации сами по себе бессмысленны для человека. Чтобы их применить для достижения какой-либо цели, данные необходимо проанализировать. Для обработки сведений используют различные инструменты, перечень которых постоянно обновляется. Среди них выделяют следующие техники и методики:

- Краудсорсинг - ручной анализ силами большого количества людей.
- Смешение и интеграция данных - приведение данных из разных источников к одному виду, уточнение и дополнение данных.
- Машинное обучение (нейронные сети) - создание программ, которые умеют анализировать и принимать решения, выстраивая логические связи.
- Предиктивная аналитика - предсказание будущего на основе собранных данных.
- Имитационное моделирование – построение моделей на основе больших данных, которые помогают провести эксперимент в компьютерной реальности, без влияния на реальное положение вещей.
- Статистический анализ - подсчет данных по формулам и выявление в них тенденций, сходств и закономерностей.
- Data mining - технология добычи новой значимой информации из большого объема данных.
- Визуализация - представление больших данных и результатов их анализа в виде удобных графиков и схем, понятных человеку.

В данной работе были использованы методы Машинного обучения и Визуализации для анализа сезонности и распространения по областям заболеваний туберкулезом в Кыргызской Республике и отображения этих данных в виде графиков и схем.

Машинное обучение и визуализация данных

Машинное обучение (MO, Machine Learning, ML) или нейронные сети (Neural network) — обширный подраздел искусственного интеллекта, изучающий методы построения алгоритмов, способных обучаться. Также она является одним из лучших методов для работы с большими данными наравне с Data Mining. Чтобы нейросеть работала, ее нужно сначала обучить — этот процесс называется машинным обучением.

Визуализация (Data Visualization) — это конечный этап, демонстрация результатов анализа, проведенного другими способами. Она применяется чтобы результаты аналитики было легче оценить и использовать, для работы с большими данными. То есть они представляются в виде графиков, диаграмм, гистограмм, 3D-моделей, карт и пиктограмм. Для визуализации данных есть множество инструментов, например: Tableau, Qlik, Orange, Seaborn.

Практическая часть

В настоящее время во всем мире как государственные, так и частные открытые данные имеют прикладное применение и дают бизнесу возможность получать колоссальный экономический эффект.

Также и в Кыргызстане начали внедрять системы анализа данных во многие сферы и создан официальный сайт с открытыми данными.

В данной работе сделан анализ заболеваемости туберкулезом в Кыргызской Республике, чтобы сделанные выводы могли помочь при распределении бюджета Министерства здравоохранения по государственным клиникам страны для покупки средств и лекарств.

Для работы использованы несколько открытых наборов данных с официального государственного ресурса https://data.gov.kg/dataset?tags=%D0%97%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BE%D0%BE%D1%85%D1%80%D0%B0%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5, где представлены данные о разных видах заболеваемости, например данные о заболеваемости

всеми видами туберкулеза 2009-2017 гг. (на 100 000 населения) представлены в файле след. образом (рис. 1)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	**Регион**	**2009 г**	**2010 г**	**2011 г**	**2012 г**	**2013 г**	**2014 г**	**2015 г**	**2016 г**	**2017 г**
2	**Кыргызская Республика**	**103,9**	**101,1**	**100,4**	**104,3**	**102,4**	**101,1**	**98,2**	**93,4**	**90,6**
3	Баткенская область	82,7	81,8	78,9	90,3	90,0	86,1	72,7	67,1	70,8
4	Джалал-Абадская область	84,5	82,9	81,4	84,8	80,7	85,3	76,5	84,9	80,2
5	Иссык-Кульская область	67,3	67,1	67,7	70,1	70,0	64,0	58,5	60,4	48,6
6	Нарынская область	96,8	103,6	95,2	105,1	90,5	98,2	84,8	77,3	59,5
7	Ошская область	99,5	90,3	87,0	89,5	97,4	90,7	91,2	83,9	84,4
8	Таласская область	98,9	105,9	107,9	96,9	106,5	101,9	95,9	83,7	73,9
9	Чуйская область	144,1	142,8	133,9	144,0	132,3	129,2	141,6	135,2	136,2
10	г.Бишкек	110,9	105,0	107,1	118,9	121,6	118,9	115,1	101,0	99,7
11	г.Ош	98,2	83,5	86,0	95,7	83,0	103,1	89,7	92,5	89,7

Рис 1. Заболеваемость всеми видами туберкулеза 2009-2017гг.

Это данные по годам и эти данные, для удобства, мы дальше будем называть набор данных №1.

Данные о заболеваемости всеми видами туберкулеза 2018-2021 гг. (на 100 000 населения) представлены в файле след. образом (рис. 2):

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
	Регион	**1 кв. 2018**	**полугод. 2018**	**9. мес. 2018**	**2018 г**	**1 кв. 2019**	**полугод. 2019**	**9. мес. 2019**	**2019 г**	**1 кв. 2020**	**полугод. 2020**	**9. мес. 2020**	**2020 г**	**1 кв. 2021**	**полугод. 2021**	**9. мес. 2021**	**2021**
	Кыргызская Республика	**21,1**	**44,6**	**63,9**	**83,0**	**19,0**	**43,0**	**61,0**	**79,8**	**18,6**	**31,7**	**41,7**	**53,5**	**14,6**	**31,0**	**44,3**	
	Баткенская область	18,5	39,9	52,7	64,9	12,7	31,1	44,4	55,9	15,8	31,2	39,2	47,2	11,8	22,5	33,2	
	Джалал-Абадская область	18,0	38,1	55,6	73,3	15,5	35,5	53,2	69,0	18,4	29,5	38,2	49,3	14,4	28,3	42,5	
	Иссык-Кульская область	14,5	26,4	39,0	48,9	13,5	30,5	41,3	50,3	11,5	19,1	23,3	28,7	9,4	21,5	28,8	
	Нарынская область	15,1	39,0	52,0	68,0	12,2	31,3	43,1	55,8	16,9	26,2	30,7	38,2	9,6	27,0	38,3	
	Ошская область	19,7	39,8	57,8	75,0	19,4	42,2	60,3	75,9	13,7	29,6	39,8	51,6	14,4	30,4	42,8	
	Таласская область	12,0	28,9	43,5	59,7	15,2	27,6	42,7	56,1	15,3	25,7	36,5	45,3	10,8	24,7	34,9	
	Чуйская область	29,3	67,7	97,2	124,2	28,3	65,3	90,3	119,2	30,6	48,7	63,1	81,5	21,6	46,4	67,4	
	г.Бишкек	24,5	45,7	65,4	88,8	19,9	46,2	63,2	84,7	18,7	28,3	38,8	51,9	13,9	30,8	42,6	
	г.Ош	19,3	46,7	64,6	84,3	14,3	36,8	54,6	79,1	17,5	30,0	41,2	54,2	15,1	26,5	36,3	

Рис 2. Заболеваемость всеми видами туберкулеза 2017-2021 гг.

Здесь данные по кварталам и эти данные мы дальше будем называть набор данных №2.

Данные читаемы, пропусков нет, можем перейти непосредственно к анализу полученного набора данных. Для анализа полученных данных будем использовать программу Anaconda Jupyter Notebook и, чтобы без ошибок анализировать данные, переведем названия наших данных на английский язык.

Считаем и выведем первые 5 строк из набора данных №1:

```
# Вывод первых 5ти строк набора данных №1
tuber_data.head(5)
```

Date	KG	Batken	Jalal-Abad	Issyk-Kul	Naryn	Osh-region	Talas	Chui	Bishkek-city	Osh-city
2009-01-01	103.9	82.7	84.5	67.3	96.8	99.5	98.9	144.1	110.9	98.2
2010-01-01	101.1	81.8	82.9	67.1	103.6	90.3	105.9	142.8	105.0	83.5
2011-01-01	100.4	78.9	81.4	67.7	95.2	87.0	107.9	133.9	107.1	86.0
2012-01-01	104.3	90.3	84.8	70.1	105.1	89.5	96.9	144.0	118.9	95.7
2013-01-01	102.4	90.0	80.7	70.0	90.5	97.4	106.5	132.3	121.6	83.0

Рис. 3. Первые 5 строк считанного набора данных №1

Дальше первые 5 строк из набора №2:

```
# вывод первых 5ти строк набора данных №2
tuber_data.head(5)
```

Date	KG	Batken	Jalal-Abad	Issyk-Kul	Naryn	Osh-region	Talas	Chui	Bishkek-city	Osh-city
2018-01-01	21.10000	18.500000	18.000000	14.500000	15.100000	19.700000	12.000000	29.300000	24.500000	19.30000
2018-04-01	44.59653	39.930219	38.068942	26.435357	39.029536	39.787798	28.857253	67.725211	45.680238	46.71934
2018-07-01	63.90000	52.700000	55.600000	39.000000	52.000000	57.800000	43.500000	97.200000	65.400000	64.60000
2018-10-01	83.00000	64.900000	73.300000	48.900000	68.000000	75.000000	59.700000	124.200000	88.800000	84.30000
2019-01-01	19.00000	12.700000	15.500000	13.500000	12.200000	19.400000	15.200000	28.300000	19.900000	14.30000

Рис. 4. Первые 5 строк считаный набор данных №1

Построим «График заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017 (на 100 000 населения)»:

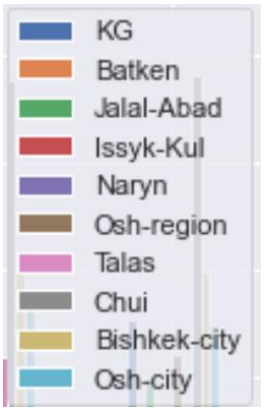


Рис. 5.1. Легенда графика

```
tuber_data.plot(kind='bar', legend=False)
sns.set(rc={'figure.figsize':(12,6)})
plt.xlabel('Год')
plt.ylabel('Заболеваемость туберкулезом')
plt.title('График заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017 (на 100 000 населения)')
```

```
Text(0.5, 1.0, 'График заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017 (на 100 000 населения)')
```

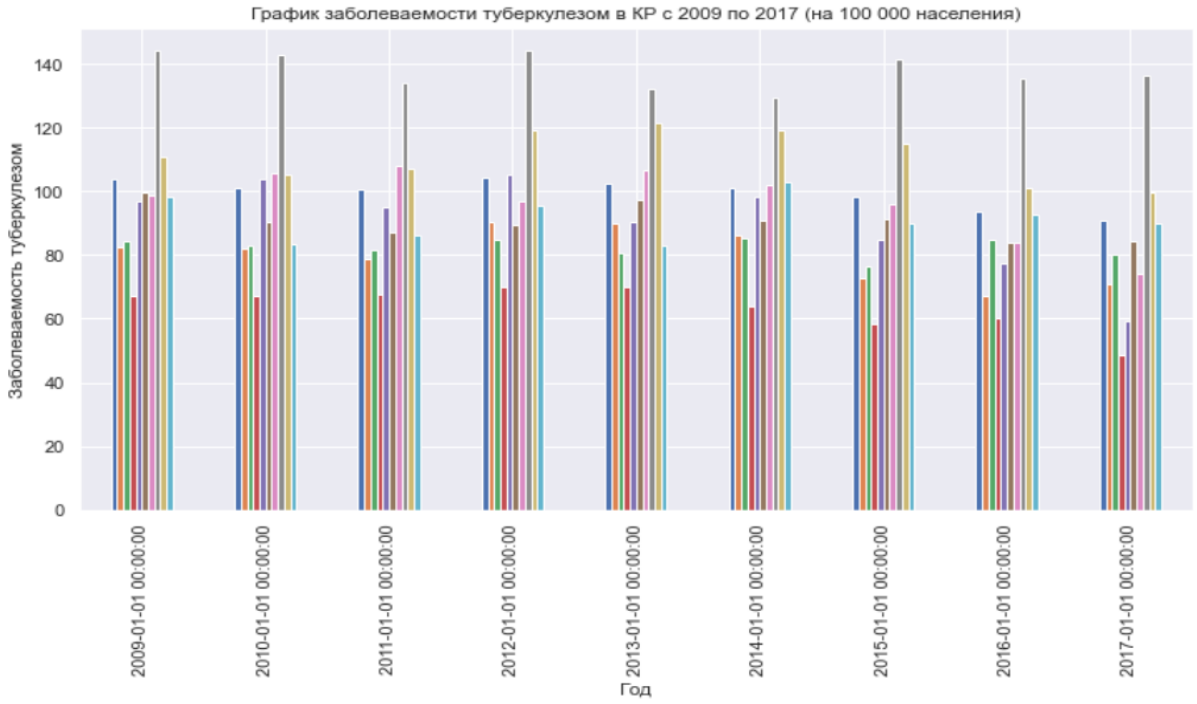


Рис. 5.2. График заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2018 (на 100 000 человек населения)

Далее построим линейный график «Ежегодный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017»:

```
plt.figure(figsize=(12,6))
sns.lineplot(data=tuber_data)
plt.title("Ежегодный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017")
```

```
Text(0.5, 1.0, 'Ежегодный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017')
```

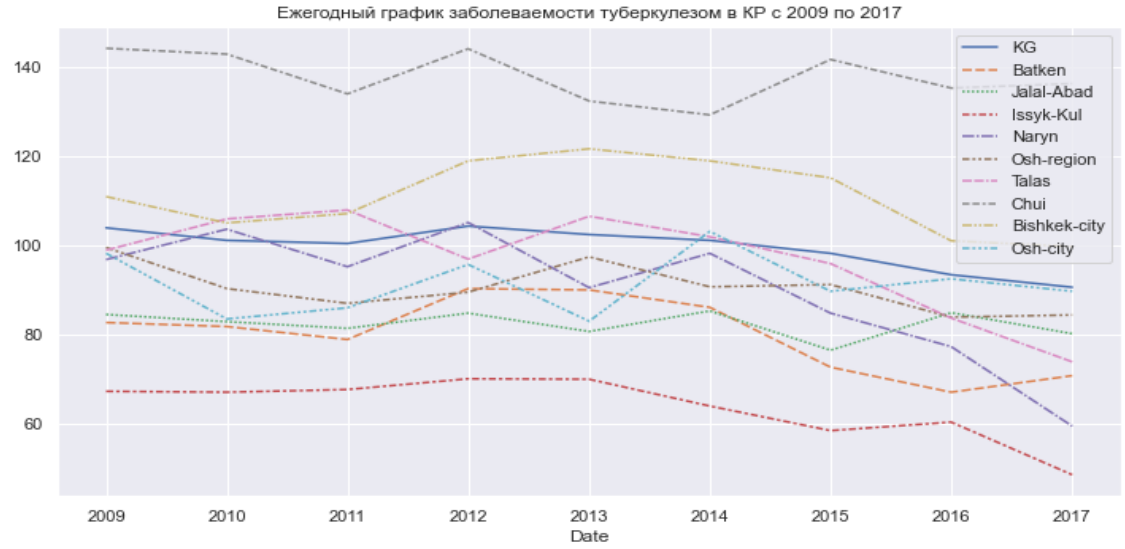


Рис. 6. Ежегодный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2009 по 2017

На графике можно увидеть, что с 2009-2017 гг. в Чуйской области показатель заболеваемости самый высокий, а в Ошской области – на втором месте.

Теперь построим линейный график «Ежеквартальный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2018 по 2021»:

```
plt.figure(figsize=(12,6))
sns.lineplot(data=tuber_data)
plt.title("Ежеквартальный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2018 по 2021")
```

```
Text(0.5, 1.0, 'Ежеквартальный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2018 по 2021')
```

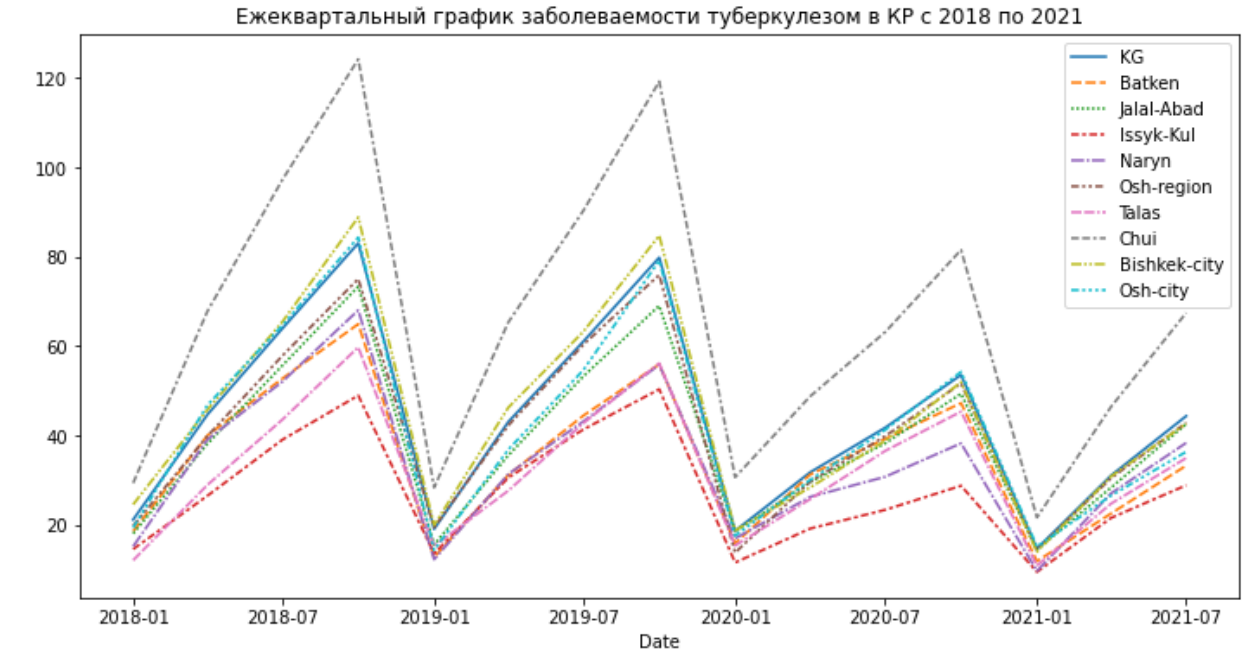


Рис. 7. Ежеквартальный график заболеваемости туберкулезом в КР с 2018 по 2021

Линейный график обычно опускается до относительно низких значений в начале каждого года (в первом и четвертом кварталах) и достигает максимальных значений с

середины года (особенно в 3-м квартале каждого года). Таким образом, заболеваемость туберкулезом обычно сильно возрастает осенью. Имея это в виду, Министерство здравохранения может на это время закупить больше средств и лекарств для лечения туберкулеза. Также из вышепоказанных графиков можно получить информацию о том, в каких регионах больше заболеваний. Это может помочь распределению государственного бюджета по медицинским клиникам и т.п.

Заключение

В данной статье было рассмотрено понятие Big Data и показана актуальность данной тематики. В частности, были затронуты методы машинного обучения и визуализации данных для построения графиков и их анализа. Как пример, в этой статье были рассмотрены и проанализированы данные о заболевании туберкулезом в Кыргызстане. В дальнейшем можно будет проанализировать и другие виды заболевания, а также добавить прогноз заболеваемости на будущее. Рассмотренные методы и инструменты можно с успехом использовать при анализе экономических данных и прогнозировании распределения средств.

Список литературы

1. Хабрахабр. Аналитический обзор рынка Big Data // Электронный ресурс – https://habrahabr.ru/company/moex/blog/256747/
2. Шаньгин В. Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях. // ДМК Пресс. 2017 г.
3. Егоров А.А., Чернышова А.В., Губенко Н.Е. Анализ средств защиты больших данных в распределенных системах // Первая международная научно-практическая конференция Программная инженерия: методы и технологии разработки информационно-вычислительных систем (ПИИВС-2016). Донецк, 2016 г. – Сборник научных трудов. – ДонНТУ, Том 2, с. 28-33.
4. Хабрахабр. Визуализация данных с Python // Электронный ресурс – https://habr.com/ru/company/ods/blog/323210/
5. Латышева А. М. Big data. Актуальность и перспективы использования // Электронный журнал Молодежный Научно-Технический Вестник ISSN 2307-0609 - http://sntbul.bmstu.ru/doc/724143.html

УДК 004.91; 004.67; 004.45

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ МЕНЕДЖМЕНТА ДОСТАВКИ БАНКОВСКИХ КАРТ И СЕРВЕРНОЙ ЧАСТИ МОБИЛЬНОГО ПРИЛОЖЕНИЯ ДЛЯ КУРЬЕРОВ БАНКА

***Ильин Артем Игоревич**, студент группы ПИ(б)-1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: exp13a@gmail.com*

***Научный руководитель: Валеева Асия Асхатовна**, к.ф.-м.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: vaa54@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены возможности автоматизации процесса оказания сервисных услуг курьерской доставки банковских карт клиентам банка. Проведен анализ подобных автоматизированных систем, выявлен основной функционал разрабатываемого программного приложения, Предложен тип и архитектура системы. Сервис должен

состоять из приложения для курьеров и личного кабинета менеджера и помогать автоматизировать работу курьерских служб.

Ключевые слова : банковская система, банковская карта, бизнес процесс, курьерская служба доставки.

DEVELOPMENT OF A WEB APPLICATION FOR THE MANAGEMENT OF THE DELIVERY OF BANK CARDS AND THE SERVER PART OF A MOBILE APPLICATION FOR COURIERS OF HALYK BANK KYRGYZSTAN OJSC

***Ilyin Artem Igorevich**, student of the SE(b)-1-18 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: hellicopsdev@gmail.com*

***Scientific director: Valeeva Asiya Askhatovna**, Candidate of Physico-Mathematical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., email: vaa54@mail.ru*

Abstract. The article considers the possibility of automating the process of courier delivery of bank cards to bank customers. An analysis of such services was carried out, the main functionality of the application being developed was identified, the type and architecture of the system was proposed. The service should consist of an application for couriers and a manager's personal account and help automate the work of courier services.

Keywords: banking system, bank card, courier service, business process.

Введение

Конкуренция на рынке предоставляемых клиентам банковских услуг в Кыргызстане и требования обеспечения надежности, сохранности и достоверности информации, высокой производительности труда, определяет необходимость расширения услуг предоставляемых банком, на пример так широко распространённый вид услуг как курьерские. Услуги курьерских служб различных организаций в Бишкеке и других городах позволяют доставить не только обычные письма, но и важные документы. Банки не стали оставаться в стороне, и постепенно вводят услугу доставки банковской карты прямо до клиента. Они стремятся к тому, чтобы потенциальные держатели банковских карт смогли заказать и получить карту буквально не выходя из дома. Такие возможности делают банк более конкурентноспособным и привлекают всё больше финансово состоятельных клиентов. По данным сайта www.kommersant.ru за 2021 год, пандемия значительно ускорила развитие услуг доставки банковских продуктов на дом по всему миру. В среднем 80% эмитируемых карт клиенты получают именно таким образом. При этом доставленные на руки карты активируются вдвое чаще, чем те, что ждут клиента в филиале. Для сравнения: до пандемии лишь 40% крупнейших банков предлагали такую услугу, и она была скорее эксклюзивной, чем стандартной. Пандемия ускорила развитие этого направления, сделав курьерскую доставку практически обязательным элементом в борьбе банков за новых клиентов.

В настоящее время на рынке программного обеспечения существует несколько программных продуктов реализующих автоматизацию сервиса доставки банковских карт, договоры на кредит и другие банковские продукты-

- EdiCourier — система для автоматизации курьерской доставки состоит из Android-приложения для курьеров и веб-приложения для логиста или диспетчера. Операторы формируют заявки в веб-приложении или в системе управления данными о клиентах, которая интегрирована с EdiCourier. Система автоматически учитывает временные слоты, в которые курьеры могут доставить карту. Программное обеспечение имеет высокую стоимость внедрения и сопровождения. Лицензия распространяется только на месяц или год.

- Система управления доставкой банковских карт «Magenta Card delivery». Программное обеспечение предназначено автоматизации работы выездных сотрудников с использованием мобильных устройств. Система очень масштабная, в следствие чего требует создания дополнительного отдела специалистов технической поддержки, инженеров и аналитиков. Система имеет высокую стоимость внедрения и сопровождения.

Рассмотренные автоматизированные системы разработаны для использования в Российской Федерации с учетом законов банковской деятельности российской федерации.

ОАО «Халык Банк Кыргызстан» не имеет программного обеспечения для менеджмента курьерской службы и мобильного приложения для курьеров. С целью привлечения новых клиентов и уменьшения загруженности филиалов в связи со сложной эпидемиологической ситуацией было принято решение расширить банковские сервисы, связанные с дистанционным обслуживанием клиентов.

Цель работы

Целью разрабатываемого программного продукта является сокращение общее время от заявки до доставки банковского продукта, увеличения количество доставок, повышение лояльности со стороны потенциальных клиентов банков за счёт удобных сервисов обслуживания, повышение конкурентоспособности среди других коммерческих банков страны. Рассмотренные аналоги имеют ряд недостатков, которые необходимо учитывать при разработке автоматизированной системы управления доставкой банковских карт. Разрабатываемая система :

- не должна быть перегружена и не должна нуждаться в большом отделе для её поддержки и технического сопровождения;
- должна быть кроссплатформенной. Особенно это касается мобильного приложения для курьеров;
- доступной в плане стоимости и расходов на её сопровождение;
- должна исправно работаться в Кыргызской Республике.

Разрабатываемая система будет поддерживаться ИТ-специалистами банка. Тем самым, стоимость поддержки системы будет зависеть исключительно от заработных плат сотрудников IT-отдела. Мобильное приложение для курьеров должно поддерживать ОС Android и IOS. Веб-приложение должно поддерживать любые браузера последних версий на ОС Windows, Linux, MacOS.

Предлагаемое решение

Описание бизнес -процесса

Поскольку коммерческий банк не имел подобных систем ранее и не привлекал курьерские службы доставки банковских карт клиентам, следует представить реализацию бизнес-процессов, выполняемых пользователями разрабатываемой системы модели TO-BE в виде контекстных диаграммы IDEF0 на рисунке 1.

На рисунке 1 описан бизнес-процесс доставки банковских карт, который необходимо реализовать в будущей системе. С веб-приложением для менеджмента доставки банковских карт должны взаимодействовать пользователи с ролями «Администратор», «Сотрудник банка» и «Сотрудник филиала». Доступ в систему осуществляется только с рабочего компьютера. У них будет доступ к управлению пользователями, филиалами и распределению ролей и заказов (в зависимости от назначенной роли администратором системы). Эти пользователи смогут видеть историю заказов, статистику по филиалам, формировать отчёты по статистике. Курьеры используют мобильное приложение для доставки банковских карт. Курьер будет прикреплён к конкретному филиалу и сможет видеть новые заказы готовые к доставке, только для своего филиала. После принятия заказа, курьер направляется в филиал и забирает карту с пред заполненным договором между банком и клиентом банка.

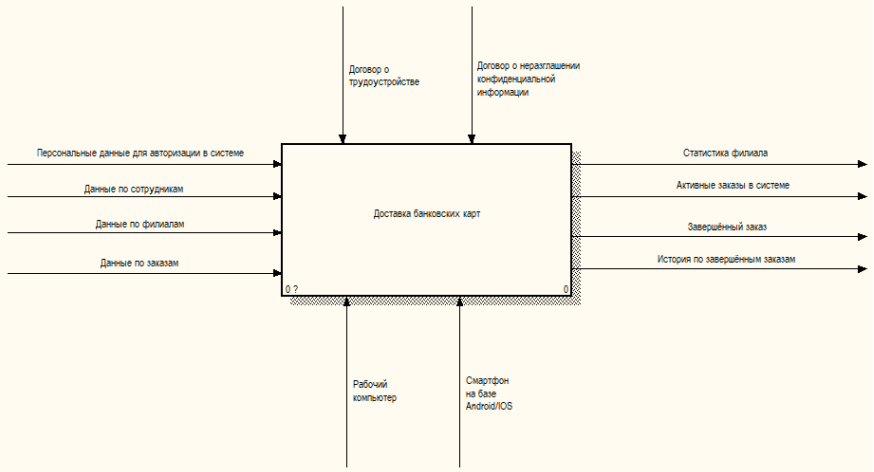


Рис.1. Диаграмма бизнес-процесса Доставки банковских карт

После доставки – курьер должен указать «статус доставки». Карта может быть успешна доставлена и передана клиенту, либо же клиент мог вовсе не открыть дверь, следовательно, карта должна быть возвращена в банк для дальнейших выяснений обстоятельств. Заказ курьера завершает независимо от указанному статуса доставки, и курьер приступает к новым заказам. Его история завершённых заказов обновляется. Факт завершения заказа с указанным статусом фиксируется в общей статистике филиала.

З**адаче**й разработки программного продукта является автоматизация и систематизация следующих бизнес-процессов :

- Процесс распределения сотрудников филиалов и курьеров по филиалам;
- Процесс распределения банковских карт по филиалам, указанным при доставке;
- Процесс отслеживания выполнения заказов банковских карт по статусам;
- Процесс отслеживания активности курьеров;
- Процесс ведения статистики и отчётности;
- Процесс управления пользователями системы;
- Процессы доставки банковских карт клиентам банка с помощью курьерской службы.

На основании анализа бизнес процесса и поставленных задач управления курьерской доставки банковских карт клиентам выявлены функциональные требования к системе.
Общие функциональные требования, доступные всем пользователям системы, независимо от ОС:

1. Авторизация в системе с определённой ролью (Администратор, Сотрудник банка, Сотрудник филиала, Курьер);
2. Редактирование персональной информации в личном кабинете пользователя;
3. Смена пароля в личном кабинете пользователя;
4. Восстановление доступа к аккаунту по электронной почте (сброс пароля).

Система для менеджмента, с которой должны взаимодействовать администраторы, сотрудники банк и филиалов, включает следующий функционал:

1. *Функционал администратора системы*.
2. *Функционал сотрудника банка.*
3. *Функционал сотрудника филиала*:

Серверная часть мобильного приложения включает функционал курьера:.

Дополнительные функциональные требования, выполняемые системой:

1. Распознавание ролей пользователей и отображение исключительно доступного функционала для авторизованной роли;
2. Кодирование и декодирование JWT токена для пользователей системы;

3. Автоматическая генерация QR-кода при переходе заказа из статуса «Готово к ыдаче» на «Заказ взят курьером»;
4. Автоматическая генерация отчётов за указанный период, либо за весь период по указанному филиалу/курьеру;
5. Автоматическая отправка сообщения на указанный адрес электронной почты со случайно-сгенерированным временным паролем для восстановления доступа в систему по уникальному логину пользователя;
6. Сброс пароля и блокирование пользователя после 4-ёх неудачных попыток авторизации.

На основе выявленных функционалов системы построена модель, отображающая взаимодействие пользователей и системы представленная на рисунках 2,3,.

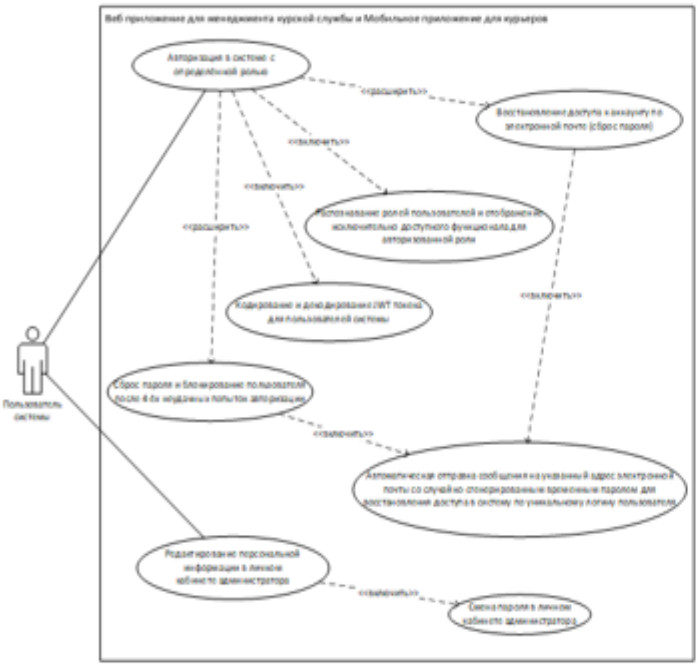


Рис.2 Диаграмма вариантов использования с общим функционалом всех пользователей системы.

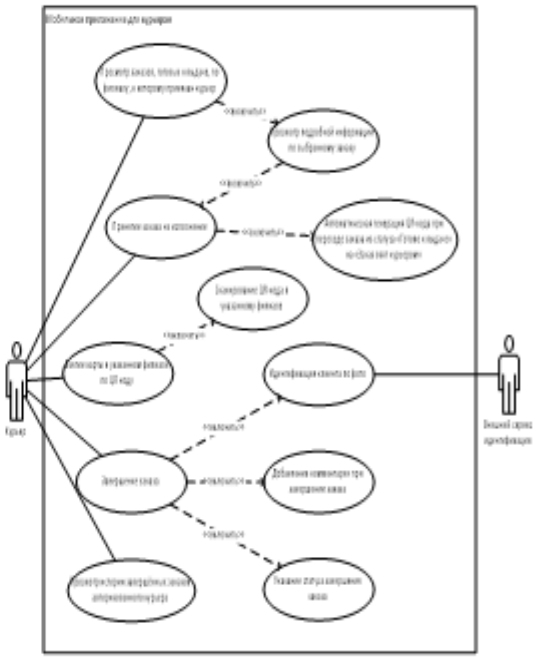


Рис.3. Диаграмма вариантов использования для Курьеров.

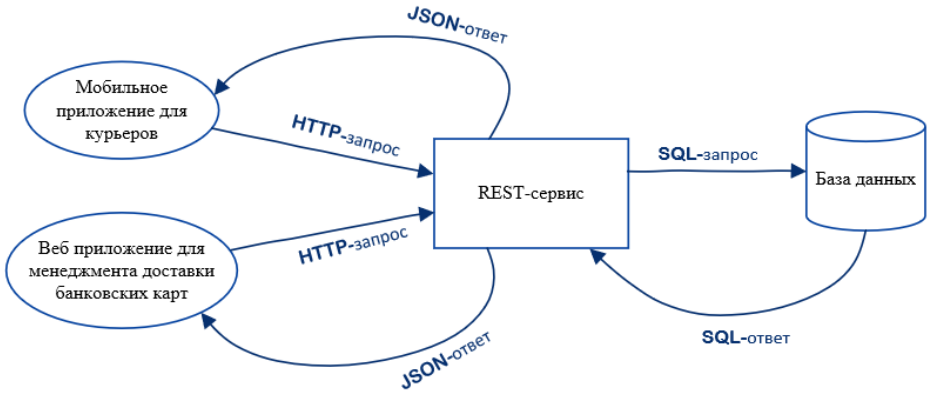


Рис.4. Архитектура разрабатываемой системы

Для разрабатываемой информационной системы выбрана архитектура клиент-сервер (рисунок 4). Через браузер или мобильное приложение пользователь посылает HTTP-

запросы системе (единому сервису), на что сервис отвечает в формате JSON. Если все проверки пройдены (авторизован ли пользователь, имеет ли он доступ к запрашиваемой информации, валидна ли его сессия и JWT токен) система формирует SQL-запрос к базе данных, содержание которого зависит от HTTP-запроса. Данные обрабатываются сервером и передаются в REST сервис, который отправляет ответ в клиентское приложение.

На рисунках 5-8 представлены отдельные страницы интерфейса разработанного приложения

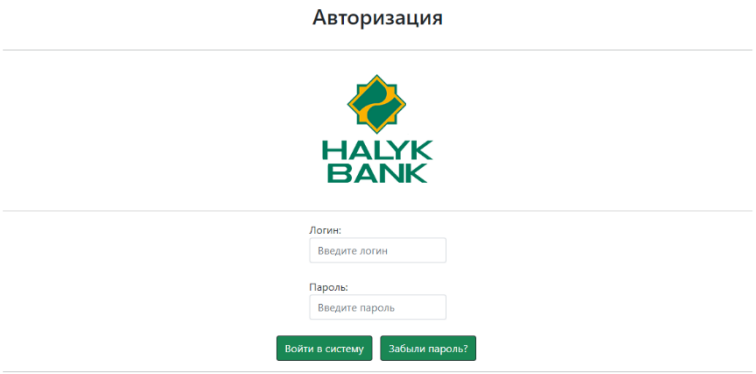


Рис.5. Авторизация пользователя.

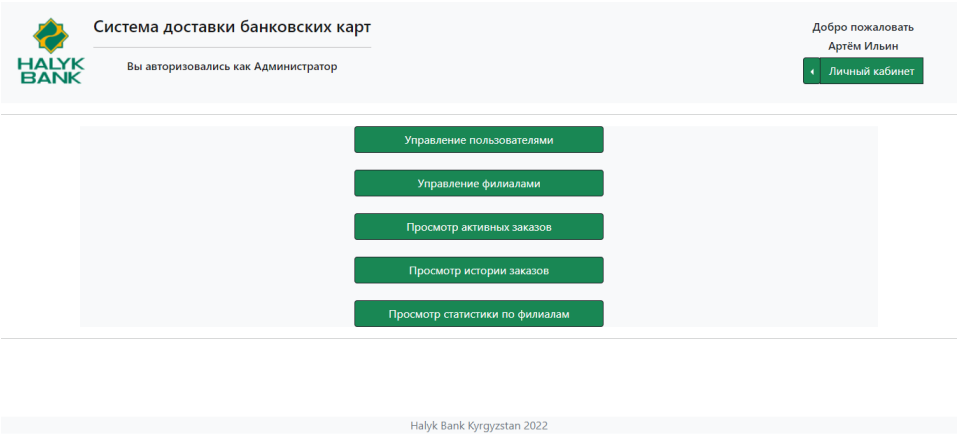


Рис.6. Страница администратора системы

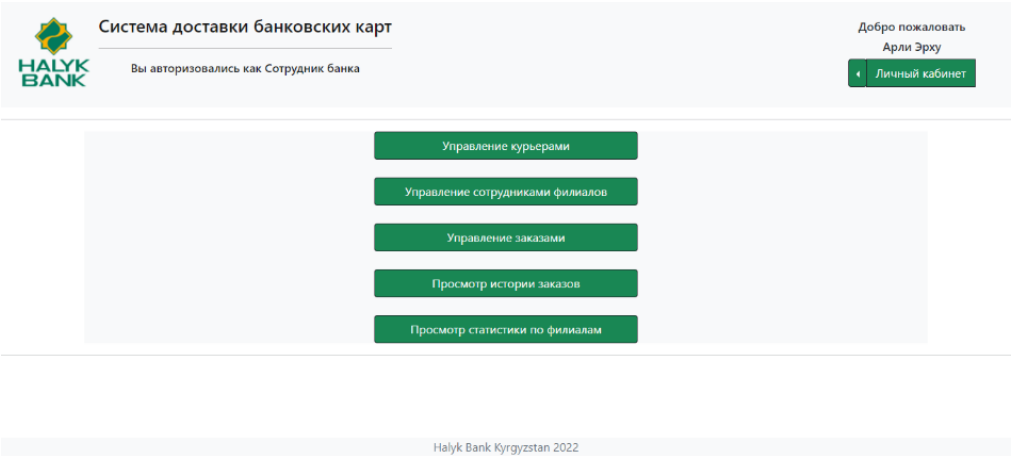


Рис.7 . Страница сотрудника банка

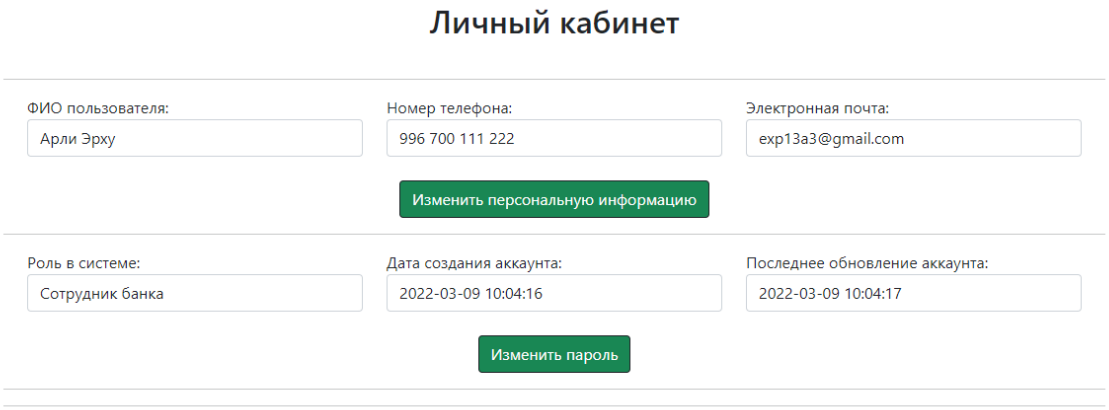


Рис.8. Станица личный кабинет пользователя.

Заключение

В статье показан пример разработки программного приложения автоматизирующая деятельность курьерской службы доставки банковской карты клиенту. Сервис состоит из приложения для курьеров и личного кабинета менеджера и помогает автоматизировать работу курьерских служб. Разрабатываемая система позволит сократить временные ресурсы, затрачиваемые сотрудниками банка и клиентами от заявки на банковский продукт до доставки и увеличит количество доставок.

Список литературы

1. Карпова Т.С. Информационные технологии банковского дела. /электронное учебное пособие. http://eos.ibi.spb.ru/umk/5_12_11/index.html
2. Мартин Фаулер, Дейвид Райс, Мэттью Фоммел, Эдвард Хайет, Роберт Ми, Рэнди Стаффорд «Архитектура корпоративных программных приложений» 2006 – 354с
3. https://www.nbkr.kg

УДК 004.41:336.71

АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА УЧЕТА ТОВАРОВ

***Искакова Нурайым Нурлановна**, магистрант группы ПИ(м)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: iskakovanuraiym@gmail.com*

***Научный руководитель: Тен Иосиф Григорьевич**, к.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: iosiften@gmail.com*

Аннотация: В статье описывается решение проблемы малых предприятий, реализующих свои товары в интернет-магазинах при помощи автоматизации процесса, обеспечивающая бесперебойную и эффективную работу службы доставки, а также учета товаров предприятий. Представлены алгоритмы построения оптимального маршрута, которые позволят оперативно осуществлять доставку товаров бизнеса.

Ключевые слова: автоматизированная система учета товаров, алгоритм A*, алгоритм дельта-шагания, алгоритм Йена.

BUILDING A SERVICE-ORIENTED ARCHITECTURE OF AN AUTOMATED BANKING SYSTEM

***Iskakova Nuraiym Nurlanovna**, student of the ПИ(м)-1-20 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: iskakovanuraiym@gmail.com*

***Scientific director: Ten Iosif Grigoryevich**, Candidate of Engineering Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: iosiften@gmail.com*

Abstract: The article proposes the solution of small business problems selling their goods in online stores by automating the process, ensuring the smooth and efficient operation of the delivery service, as well as accounting for the goods of enterprises. Algorithms for constructing the optimal route are presented, which will allow for the prompt delivery of business goods.

Keywords: automated goods accounting system, A* algorithm, delta-stepping algorithm, Yen's algorithm.

Введение

На сегодняшний день, на рынке Кыргызстана большое количество предпринимателей, реализующих свои товары в социальных сетях. Ежедневно, обычные пользователи сети обращаются в данные интернет-магазины за их продуктами. Далее, клиент переписывается с менеджером магазина и заказывается товар. После договоренности о доставке, магазин отправляет товар через курьерскую службу, которая чаще всего оплачивается клиентом.

Рынок в Кыргызстане только начинает развиваться и многие интернет-магазины осуществляют доставку только в большие города, такие как Бишкек и Ош, тем самым, теряя клиентов других местностей.

Проблема. Ежедневно, принимая заказы, предпринимателям малого бизнеса приходится вести бумажный вид учета их заказов, товаров и клиентской базы, в результате вытекают следующие проблемы

- Труднодоступность отслеживания за клиентами
- Труднодоступность отслеживания за потоком заказов
- Труднодоступность отслеживания за товаром

Также при оформлении доставки возникают ситуации, когда курьерские службы завышают цены за услуги, в результате дорогой доставки, клиенты могут отказаться от товара.

- Потеря связи с клиентами
- Возникновение проблем с курьерами
- Труднодоступность отправки товара нескольким клиентам сразу

В результате неоптимального применения ресурсами, предприниматели терпят финансовые и временные убытки.

Таким образом, потеря доли рынка происходит из-за неэффективной работы службы доставки, при автоматизации процесса этот недостаток можно компенсировать путем внедрения модуля курьерской службы.

Цели автоматизации процесса.

- Увеличение прибыли предприятия (от 20% в течение 1 года)
- Увеличение клиентской базы (до 30-50% от 7 до 12 месяцев)
- Снижение финансовых затрат на доставку (от 20-70% от стоимости доставки)

Решение проблемы. Разработка автоматизированной системы учета товаров, которая позволит сократить затраты времени на поиск курьеров, ведение учета заказов, товаров и клиентов и позволит эффективно использовать ресурсы предприятия.

Система будет декомпозирована на подсистему учета, подсистему доставки.

Подсистема учета. В рамках данной подсистемы будут разработаны модули по учету товаров, заказов, клиентов и курьеров, которая позволит обрабатывать данные процесса, формировать необходимые отчеты для отслеживания финансов.

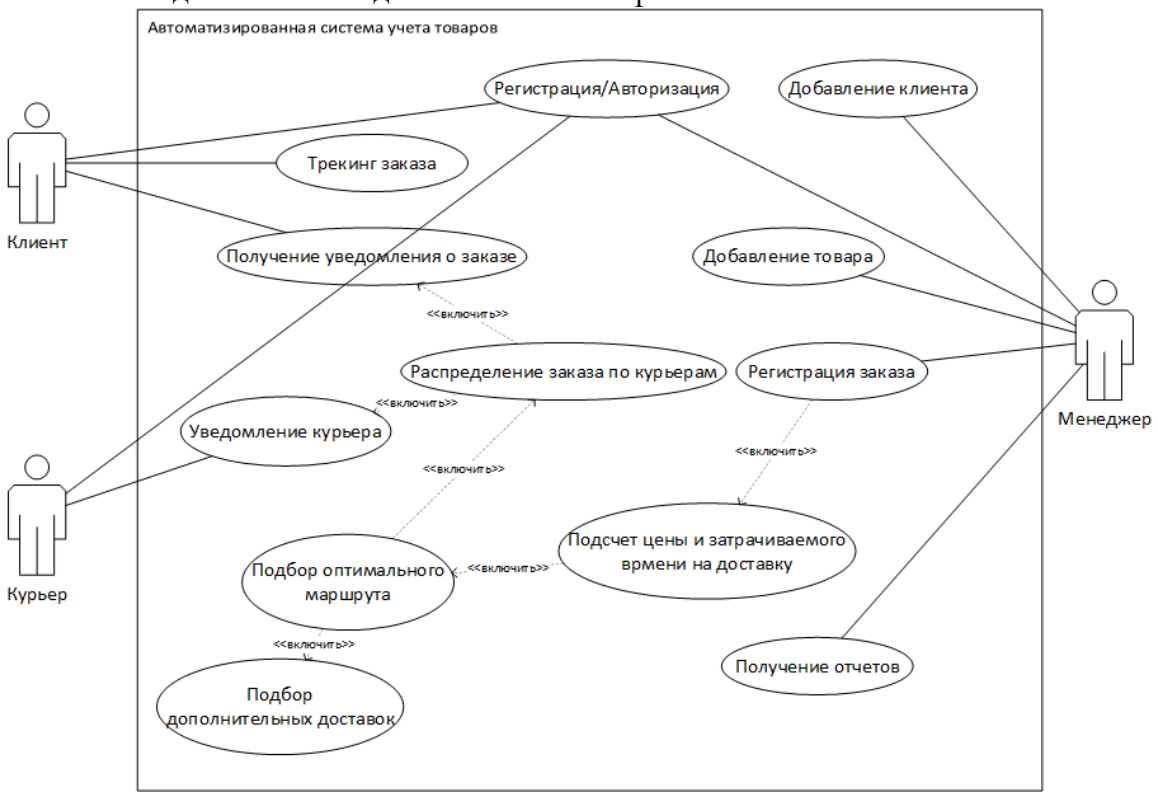


Рис. 1. Концептуальная модель

Подсистема доставки. Данная подсистема предназначена для построения оптимального маршрута доставки, трекинга заказа, подсчета количества времени на доставку, поиск курьера и распределения заказов по курьерам.

Оформление доставки через подсистему позволит клиентам бизнеса не переплачивать за доставку, а бизнесу привлекать новых клиентов за счет низкой стоимости доставки и бесперебойной работы сервиса, курьерам система предоставит возможность получать дополнительный заработок.

Анализ алгоритмов построения оптимального маршрута.

Если представить путь курьера в виде графа, состоящий из вершин и ребер, соединяющие эти вершины, тогда вершины можно взять за промежуточные остановки, при помощи которых продолжается путь.

На рис. 2 изображен граф, состоящий из множества точек, где точка “A” является началом маршрута, а точка “F” - целевым пунктом назначения.

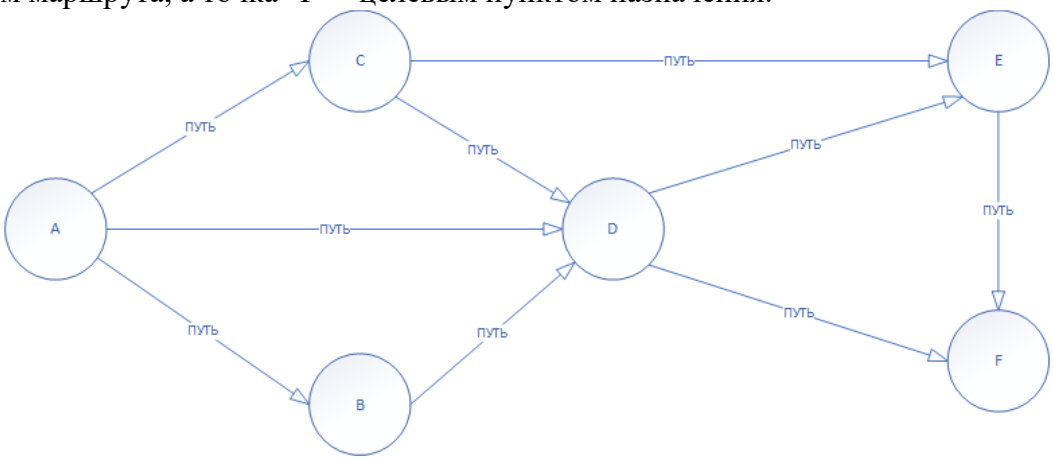


Рис. 2. Граф, состоящий из множество вершин от A до F

Исходные данные на основании графа: расстояние между вершинами:

A=>B = 50,
A=>C = 50,
A=>D = 100,
B=>D = 40,
C=>D = 40,
C=>E = 80,
D=>E = 30,
D=>F = 80,
E=>F = 40

Алгоритм Дельта-шагания вычисляет все кратчайшие пути между исходным узлом и всеми достижимыми узлами в графе. Алгоритм поддерживает взвешенные графы с положительными весами отношений. Алгоритм Дельта-шагания является алгоритмом коррекции расстояния. Это свойство позволяет ему проходить граф параллельно. Алгоритм гарантированно всегда находит кратчайший путь между исходным узлом и целевым узлом. Однако, если между двумя узлами существует несколько кратчайших путей, не гарантируется, что алгоритм будет возвращать один и тот же путь при каждом вычислении.

Индекс	Исходная вершина	Целевая вершина	Расстояние	Пройденное расстояние	Путь
0	A	A	0	0	A
1	A	B	50	0+50	A-B
2	A	C	50	0 +50	A-C
3	A	D	90	0+50+40	A-B-D
4	A	E	120	0+50+40+30	A-B-D-E
5	A	F	160	0+50+40+30+40	A-B-D-E-F

Таблица 1. Результат прохождения узлов по алгоритму “Дельта-шагания”

Алгоритм Йена вычисляет количество кратчайших путей между двумя узлами. Алгоритм часто называют алгоритмом k-кратчайшего пути Йена, где k — количество кратчайших путей для вычисления. Алгоритм поддерживает взвешенные графы с положительными весами отношений. Он также учитывает параллельные отношения между одними и теми же двумя узлами при вычислении нескольких кратчайших путей.

Индекс	Исходная вершина	Целевая вершина	Расстояние	Пройденное расстояние	Путь
0	A	F	160	0+50+40+30+40	A-B-D-E-F
1	A	F	160	0+50+40+30+40	A-C-D-E-F
2	A	F	170	0 +50+40+80	A-B-D-F

Таблица 2. Результат прохождения узлов по алгоритму “Йена”

A* алгоритм пошагово просматривает все пути, ведущие от начальной вершины в конечную, пока не найдёт минимальный. Как и все информированные алгоритмы поиска, он просматривает сначала те маршруты, которые «кажутся» ведущими к цели. При выборе

вершины он учитывает, помимо прочего, весь пройденный до неё путь.

Индекс	Исходная вершина	Целевая вершина	Расстояние	Пройденное расстояние	Путь
0	A	F	160	0+50+40+30+40	A-B-D-E-F
1	A	F	160	0+50+40+30+40	A-C-D-E-F

Таблица 3. Результат прохождения узлов по алгоритму “A*”

Наименование алгоритма	Количество пройденных вершин		Пройденное расстояние		Количество предложенных альтернатив
	Минимум	Максимум	Минимум	Максимум	
Дельта-шагания	5	5	160	160	1
Йена	5	4	160	170	3
A*	5	5	160	160	2

Таблица 4. Сравнение результатов алгоритмов

Вывод: По результатам вычисления маршрутов все у всех трех алгоритмов максимальное количество пройденных вершин одинаковое, по количеству минимальных вершин наилучшим является Алгоритм Йена, как и по количеству предложенных альтернативных путей.

Так как при доставке заказов, помимо минимально-затраченного пути, также важно охватить максимальное количество пунктов назначения, следовательно самым лучшим и подходящим алгоритмом можно считать “Алгоритм Йена”.

Заключение

В результате исследования был проанализирован процесс реализации товаров интернет-магазинами, выявлены потребности бизнес-процесса и предложено решение по автоматизации процесса.

Список литературы

1. https://studfile.net/preview/4528848/page:31/
2. https://ru.wikipedia.org/wiki/A*
3. https://medium.com/

УДК 004.41:336.71

АЛГОРИТМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ЛИЦ И СПОСОБЫ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

***Карамуратов Амантур Нурланович**, магистрант группы ПИ(м)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, ул. Исанова 98а, e-mail: karamuratov123@gmail.com*

***Научный руководитель: Раматов Кубаныч Садинович**, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kramatov@mail.ru*

Аннотация: В статье предлагается анализ существующих алгоритмов распознавания лиц, а также способы их применения. Представлено сравнение методов распознавания лиц между собой на примере уже существующих систем распознавания лиц и выявление наиболее оптимального метода.

Ключевые слова: Алгоритм, распознавание лиц, нейронная сеть, машинное обучение

FACE RECOGNITION ALGORITHMS AND HOW TO USE THEM

***Karamuratov Amantur Nurlanovich**, student of the ПИ(м)-1-20 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 98a Isanov str., e-mail: karamuratov123@gmail.com*

***Scientific director: Ramatov Kubanych Sadinovich**, cand. of tec. science, docent, Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: kramatov@mail.ru*

Abstract: The article proposes an analysis of existing face recognition algorithms, as well as ways to use them. A comparison of face recognition methods with each other is presented on the example of existing face recognition systems and identification of the most optimal method.

Keywords: algorithm, face recognition, neural network, machine learning.

Введение

Для идентификации человека используются различные методы идентификации человека, такие как биометрические данные (сетчатка глаза, отпечаток пальца). Но с развитием технологий были созданы системы, позволяющие идентифицировать человека по его лицу. На данный момент существует множество различных систем распознавания образов, использующих разные алгоритмы, об одной из которых мы и поговорим.

Для примера можем проанализировать, как устроена система FaceID, реализованная компанией Apple Inc. в 2017 году. Первым шагом является регистрация лица человека. Изображение лица пользователя снимается инфракрасной камерой (использование инфракрасной камеры позволяет более точно установить самые мельчайшие детали лица) в зафиксированном положении. Далее необходимо поворачивать голову по кругу, тем самым регистрируя лицо в различных положениях. Процесс довольно простой, занимает не больше пары минут и позволяет быстро идентифицировать человека для разблокировки телефона (по заявлению компании Apple вероятность того, что другой человек сможет разблокировать ваш телефон с помощью FaceID, составляет менее одной миллионной).

Технология, которая позволяет совершить данный процесс с такой скоростью основана на нейронных сетях. Нейронная сеть предсказывает, является ли лицо, которое она “видит” в данный момент, лицом пользователя.

Методы распознавания лиц

1) ***Метод главных компонентов***

В данном методе изображение лица (S) представляется в виде набора (вектора) главных компонентов изображения

$$S = \{R_1, R_2, \dots, R_x\}.$$

Где R – компонента (фрагмент изображения)

Вычисление главных компонентов сводится к вычислению собственных векторов и собственных значений матрицы, которая рассчитывается из изображения. Сумма главных компонентов, умноженных на соответствующие собственные вектора, является реконструкцией изображения. Для каждого изображения лица вычисляются его главные

компоненты (или средний вектор лица)

$\cup = \frac{1}{m}\sum_{n=1}^{m}\Gamma_n$, где m и n – значения двумерного массива изображения (или вектор размера m x n), Γ – изображение лица.

Обычно берется от 5 до 200 главных компонентов. Процесс распознавания заключается в сравнении главных компонент неизвестного изображения с компонентами всех известных изображений $\varphi_i = \Gamma_i - \cup$ где φ_i – средний вектор лица, Γ_i – изображение лица, ∪ - главные компоненты неизвестного изображения

2) ***Сравнение шаблонов (Template Matching)***

Основа этого метода заключается в выделении областей лица на изображении, и последующем сравнении этих областей для двух различных изображений. Каждая совпавшая область увеличивает меру сходства изображений. Для сравнения областей используются простейшие алгоритмы вроде попиксельного сравнения. Недостаток этого метода заключается в том, что он требует много ресурсов как для хранения участков, так и для их сравнения. Ввиду того, что используется простейший алгоритм сравнения, изображения должны быть сняты в строго установленных условиях: не допускается заметных изменений ракурса, освещения, эмоционального выражения и пр. Точность распознавания с использованием данного метода составляет около 80 %, что является хорошим результатом.
Сумма абсолютных различий необходима для сравнения интенсивности пикселей.

$$SAD(x,y) = \sum_{i=0}^{Trows} * \sum_{j=0}^{Tcols} * Diff(x+i, y+j, i, j)$$

Где (x,y) – координаты пикселей в искомом изображении, (i, j) – показатели интенсивности пикселей, $Trows$ и $Tcols$ – строки и столбцы изображения шаблона

Математическое представление идеи о переборе пикселей в изображении поиска, когда мы переводим источник шаблона в каждый пиксель и принимаем меру SAD.

$$\sum_{x=0}^{Srows} * \sum_{y=0}^{Scols} SAD(x,y)$$

Где $Srows$ и $Scols$ – строки и столбцы изображения поиска, (x,y) – координаты пикселей в искомом изображении

3) Метод Виолы-Джонса

Этот метод является наиболее эффективным для поиска и распознавания объектов на изображениях и видео в режиме реального времени, а также обладает наибольшей точностью. Метод хорошо работает и обнаруживает черты лица даже при наблюдении объекта под небольшим углом, примерно до 30°. Точность распознавания с использованием данного метода может достигать значения свыше 90 %, что является очень хорошим результатом. При угле наклона больше 30° вероятность обнаружения лица резко падает. Указанная особенность метода не позволяет в стандартной реализации детектировать лицо человека, повернутое под произвольным углом, что в значительной мере затрудняет или делает невозможным использование алгоритма в современных производственных системах с учетом их растущих потребностей. Признаки, используемые алгоритмом, опираются на суммирование пикселей из прямоугольных регионов. Сами признаки несколько напоминают признаки Хаара, которые ранее также использовались для поиска объектов на изображениях. Однако признаки, предложенные Виолой и Джонсом, содержат более одной прямоугольной области и несколько сложнее. На иллюстрации справа показано 4 различных типа признаков.

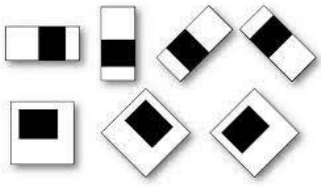


Рис.1: Признаки Хаара

В ходе анализа существующих методов, я выявил, что наибольшей эффективностью обладает метод Виола–Джонса. Он применяется во многих действующих системах распознавания объектов, а также рекомендуется компанией Google (данный метод является основным в библиотеке OpenCV, данная библиотека является open-source проектом для распознавания объектов и образов, которую курирует Google) для разработки системы распознавания лиц.

Каждый из существующих методов наделен, как и положительными так и отрицательными свойствами, и невозможно точно утверждать какой из них единственно верный.

В качестве примера разработки коммерческой системы распознавания лиц будет взят метод Виолы – Джонса, как одного из наиболее точных, а также способных распознавать лица на видео.

План разработки системы распознавания лиц

В ходе разработки необходимо будет подготовить датасет (коллекция) объектов, в данном случае фотографий, которые будут необходимы для обучения модели. Обучение классификаторов очень медленное, но результаты поиска лица очень быстры.

Рис.2: Датасет фотографий

Подготовленный датасет (состоящий из обычных фотографий, интегральных проекций изображения и.т.д.), необходимо будет прогнать на предмет расположения признаков Хаара в каждом отдельном изображении, для этого каждое изображение сканируется попиксельно, и исходя из найденных совпадений составляется классификатор.

Обучение программы может проходить как с помощью бустинга (комплекс методов, способствующих повышению точности аналитических моделей) так и с помощью нейронной сети. И необходимо будет «прогнать» датасет с помощью бустинга. Процесс обучения будет долгий, так же на качество распознавания лиц будет влиять и количество итераций обучения, количество фотографий использованных в обучении.

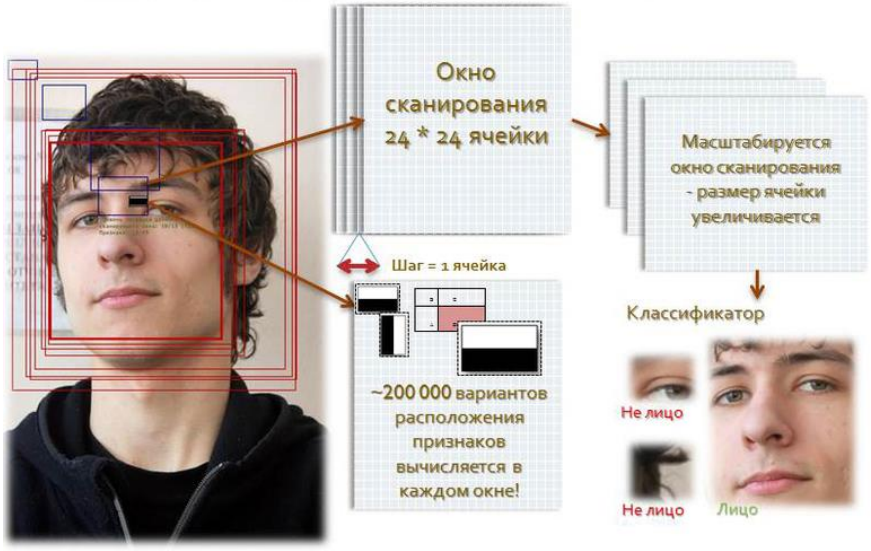


Рис.3: Метод Виолы Джонса на примере

Заключение

В результате исследования были проанализированы несколько методов распознавания лиц, и был выделен наиболее оптимальный, для разработки коммерческого программного обеспечения. Было рассмотрено устройство работы существующих систем (от Apple и Google). В итоге был выбран наиболее оптимальный метод, который будет использован мной в реализации системы распознавания лиц.

Список литературы

1. Горелик А.Л., Скрипкин В.А. Методы распознавания - М: Высшая школа, 1984. -156 с
2. Пентланд А.С., Чаудхари Т. Распознавание лиц для интеллектуальных сред – 2000 – №3. – 179 с
3. Панканти Ш, Болле Р.М., Джейн Э. Биометрия: будущее идентификации – 2000 – №3. – 304 с.
4. Dai Y., Nakano Y. Recognition of facial images with low resolution using a Hopfield memory model – 1998 – Vol. 31 – 86 p.
5. Eickeler S., Muller S., Rigoll G. High performance face recognition using Pseudo 2-D Hidden Markov Models. 1998. – 132p

УДК: 004.91; 004.67; 004.45

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ОРИЕНТИРОВАННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ВЫПУСКАЮЩЕЙ КАФЕДРОЙ

***Кашанский Данил Александрович**, студент группы ПИ-1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: kashanskij.danil@bk.ru*

***Научный руководитель: Стамкулова Гулдана Кубанычбековна**, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: gulkuv@mail.ru*

Аннотация. Выпускающая кафедра является структурным подразделением ВУЗа.

Выпускающей кафедрой проводится методическая, учебная и научно-исследовательская работа по подготовке специалистов по специальности (направлению подготовки), подготовка научно-педагогических кадров высшей квалификации, а также повышения их квалификации, осуществляет воспитательную работу среди студентов.

На выпускающую кафедру наложена ответственность за выпуск студентов по определенной специализации.

Основными задачами выпускающей кафедры являются:

- Организация мероприятий, связанных с успеваемостью студентов;
- Учет задолженностей студентов;
- Учет студентов, претендующих на красный диплом;
- Проведения мероприятий ГАК;
- Проведение преддипломных мероприятий;
- Регистрация проектов ВКР для каждого студента;

Все выше описанные процессы занимают много времени на сбор и анализ информации по успеваемости, ГАКу и проектов ВКР, а также для формирования отчетов по различным критериям.

Для упрощения и ускорения деятельности выпускающей кафедры рекомендуется создать веб-ориентированную систему управления выпускающей кафедрой, с помощью которой можно совершать деятельность в единой и удобной для пользователя системе, что позволит значительно ускорить и упростить процесс деятельности выпускающей кафедрой.

Ключевые слова: веб-ориентированная система, проектирование, диаграмма потоков данных, бизнес-процесс, диаграмма вариантов использования.

DEVELOPMENT OF A WEB-BASED MANAGEMENT SYSTEM FOR THE GRADUATING DEPARTMENT

Kashanskiy Danil Aleksandrovich, *student of the SE-1-18 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave., e-mail: kashanskij.danil@bk.ru.*

Scientific director: Stamkulova Guldana Kubanychbekovna, *Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: gulkuv@mail.ru*

Abstract. The graduating department is a structural subdivision of the university.

The graduating department conducts methodological, educational and research work on the training of specialists in the specialty (training area), training of scientific and pedagogical personnel of the highest qualification, as well as improving their qualifications, and carries out educational work among students.

The graduating department is responsible for the graduation of students in a particular specialization.

The main tasks of the graduating department are:

- Organization of events related to student performance;
- Accounting for student debts;
- Accounting for students applying for a red diploma;
- Carrying out SAC events;
- Carrying out pre-diploma events;
- Registration of WRC projects for each student;

All the processes described above take a lot of time to collect and analyze information on academic performance, SAC and WRC projects, as well as to generate reports according to various criteria.

To simplify and speed up the activities of the graduating department, it is recommended to create a web-based management system for the graduating department, with which you can perform activities in a single and user-friendly system, which will significantly speed up and simplify the

process of activity of the graduating department.

Keywords: web-based system, design, data flow diagram, business process, use case diagram.

Введение. В настоящее время наблюдается динамичное развитие информационных технологий. В финансовой, хозяйственной и управленческой деятельности давно используют прикладное программное обеспечение, которое позволяет автоматизировать и упростить различные процессы. В сфере образования создаются похожие программы, однако данные программы связаны в частности с деятельностью университета.

Решений в автоматизации деятельности выпускающей кафедры принимается очень мало, в некоторых ВУЗах систем для управления выпускающей кафедрой и вовсе нет.

Эффективное и качественное управление выпускающей кафедрой, основанное на применении информационных технологий является одним из основных условий для ее успешного развития, а также выпуска востребованных рынком труда специалистов. Что в свою очередь увеличивает конкурентоспособность выпускающей кафедры на рынке образовательных услуг.

Цели работы и функциональные требования:

Целью работы является разработка веб-ориентированной системы управления выпускающей кафедрой.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- Проанализировать и отразить основные направления деятельности выпускающей кафедры;
- Произвести обзор аналогичных систем;
- Построить модель «AS-IS»;
- Произвести конструкторские работы для разработки системы;
- Разработать веб-ориентированную систему;
- Протестировать систему;
- Исследовать работу системы.

Разрабатываемая система будет иметь 11 разделов и несколько основных функций. Пользователями данной системы будет выступать заведующий кафедры или ответственное лицо, занимающееся деятельностью выпускающей кафедры, а также преподаватели кафедры. В системе будут реализованы следующие разделы (модули):

- Студенты - для учета записей студентов;
- Учет задолжников и студентов, претендующих на красный диплом - раздел, предназначенный для мониторинга задолженностей студентов и студентов, претендующих на красный диплом;
- Учет проектов ВКР – раздел, связанный с мониторингом и учетом записей выпускных квалификационных работ;
- Преподаватели – для учета записей преподавателей;
- Предметы – для добавления и редактирования дисциплин;
- Члены ГАК- для учета записей членов комиссии ГАК;
- ГАК – для учета записей по сдаче государственного экзамена;
- «Выпускники-преподаватели» - для распределения дипломных работ студентов по преподавателям в соответствии с нагрузкой;
- Задачи- для учета поручений для преподавателей;
- Кураторы- для учета кураторов групп;
- Методические работы- для учета методических работ преподавателей;

Разрабатываемая система должна выполнять следующие функции:

- Авторизация;
- Добавить группу, а именно:
  - Ввести наименование;
  - Выбрать направление;

- Выбрать квалификацию;
- Редактировать группу;
- Редактировать кафедру;
- Найти группу;
- Удалить группу;
- Сформировать отчет по группам;

Функциональные требования раздела «Студенты»:

- Просмотр списка всех студентов;
- Добавить запись о студенте, а именно:
- Ввести ФИО студента;
- Выбрать группу студента;
- Выбрать кафедру;
- Ввести дату зачисления;
- Удалить запись о студенте;
- Редактировать запись о студенте:
- Найти студента;
- Сформировать отчет по студентам;

Функциональные требования раздела «Преподаватели»:

- Посмотреть список всех преподавателей;
- Добавить запись о преподавателе, а именно:
- Ввести ФИО преподавателя;
- Ввести должность преподавателя;
- Ввести дату найма преподавателя;
- Удалить запись о преподавателе;
- Найти преподавателя;
- Сформировать отчет по преподавателям;

Функциональные требования раздела «Учет задолжников и студентов, претендующих на красный диплом»:

- Добавить запись по студентам задолжникам;
- Редактировать запись по студентам задолжникам;
- Удалить запись по студентам задолжникам;
- Добавить запись по студентам, претендующим на красный диплом;
- Редактировать запись по студентам, претендующим на красный диплом;
- Удалить запись по студентам, претендующим на красный диплом;
- Сформировать отчет по студентам, претендующим на красный диплом;
- Сформировать отчет по студентам задолжникам;

Функциональные требования раздела «Учет проектов ВКР»:

- Просмотреть список проектов ВКР;
- Добавить запись о проекте ВКР, а именно:
- Выбор студента;
- Выбор преподавателя-руководителя;
- Ввести тему ВКР;
- Ввести дату утверждения ВКР;
- Ввести оценку за ВКР;
- Удалить запись о ВКР;
- Редактировать запись о ВКР;
- Сформировать отчет по проектам ВКР;

Функциональные требования раздела «Предметы»:

- Просмотреть список предметов;
- Добавить запись по предмету, а именно:
- Ввести наименование предмета;
- Редактировать запись по предмету;

- Удалить запись по предмету;
- Сформировать отчет по предметам;
- Найти предмет;

Функциональные требования раздела «Члены ГАК»:

- Добавить запись по членам ГАК;
- Редактировать запись по членам ГАК;
- Удалить запись по членам ГАК;
- Просмотреть записи по членам ГАК;
- Сформировать отчет по членам ГАК;

Функциональные требования раздела ГАК:

- Добавить запись по ГАК;
- Редактировать запись по ГАК;
- Удалить запись по ГАК;
- Просмотреть записи по ГАК;
- Сформировать отчет по ГАК;

Функциональные требования раздела «Выпускники-руководители»:

- Добавить запись по распределению выпускник-руководитель;
- Редактировать запись;
- Удалить запись;
- Распределить выпускников по руководителям с учетом нагрузки;
- Просмотреть записи по распределению выпускник-руководитель;
- Сформировать отчет по распределению выпускник-руководитель;

Функциональные требования раздела Задачи:

- Добавить задачу для преподавателя;
- Редактировать задачу;
- Просмотр всех задач;
- Удалить задачу;
- Сформировать отчет по задачам;

Функциональные требования раздела Кураторы:

- Добавить куратора;
- Редактировать куратора;
- Удалить куратора;
- Просмотр всех записей кураторов;
- Сформировать отчет по кураторам;

Функциональные требования раздела Методические работы:

- Добавить запись по методической работе;
- Редактировать запись по методической работе;
- Удалить запись по методической работе;
- Просмотр всех записей по методическим работам;
- Сформировать отчет по методическим работам;

Функциональные требования, которые выполняет система:

- Авторизация пользователей;
- Ввод, редактирование и просмотр данных по разделам;
- Проверка корректности вводимых пользователем данных**.**

Предлагаемое решение. Для разработки веб-приложения были использованы следующие программные средства:

- Язык программирования C# Asp.net MVC
- Фреймворк .Net Framework 4.5.2;
- Интегрированная среда разработки Visual Studio 2017
- СУБД MSSQL

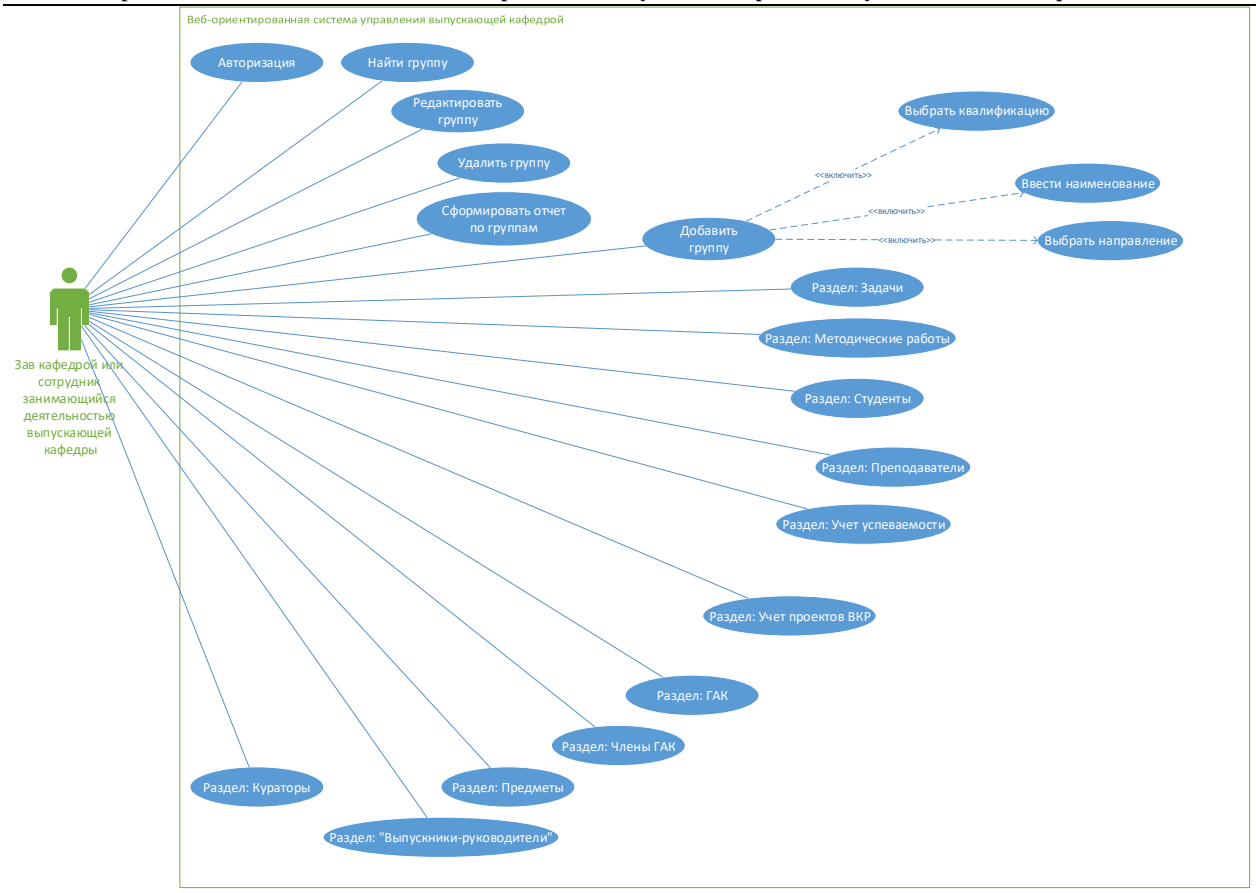


Рис.1 Диаграмма вариантов использования (use case)

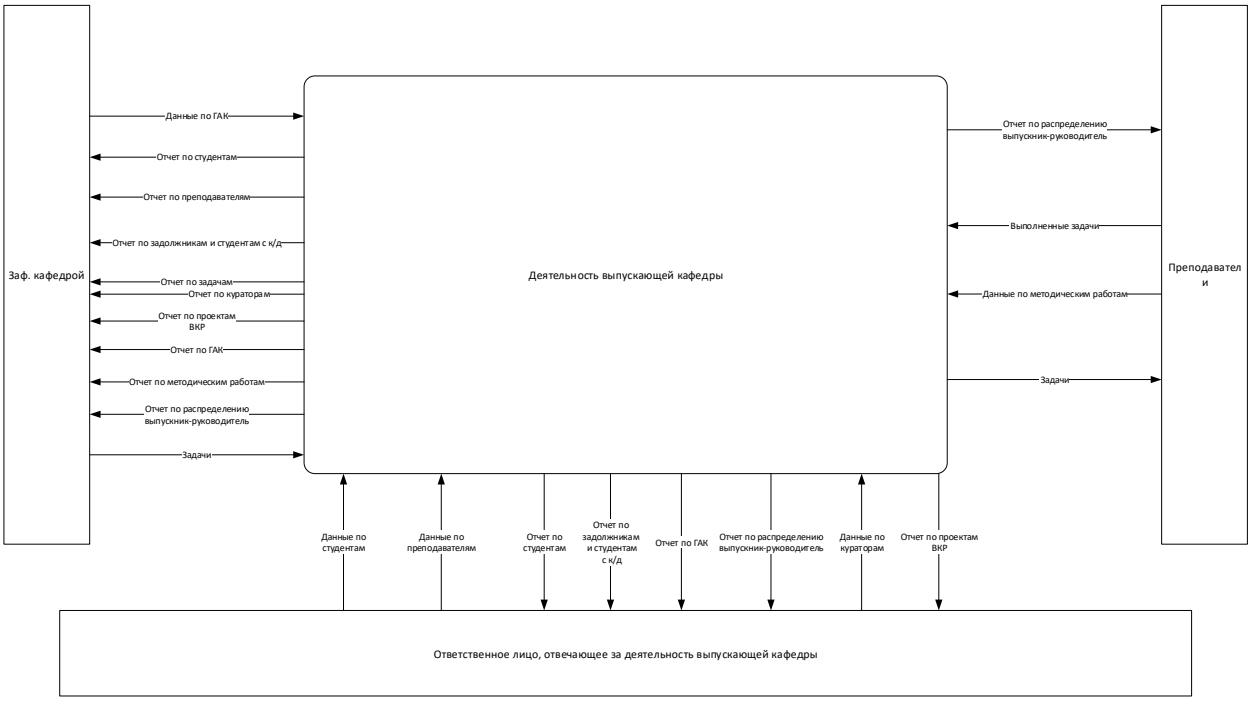


Рис.2 Диаграмма потоков данных

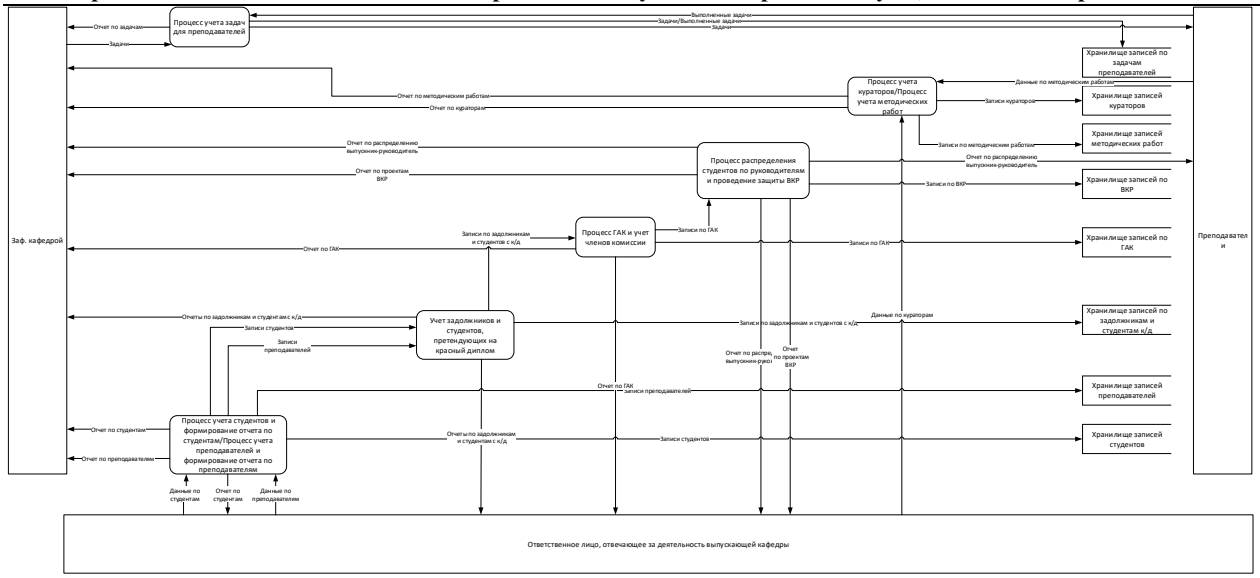


Рис.3 Декомпозиция диаграмма потоков данных

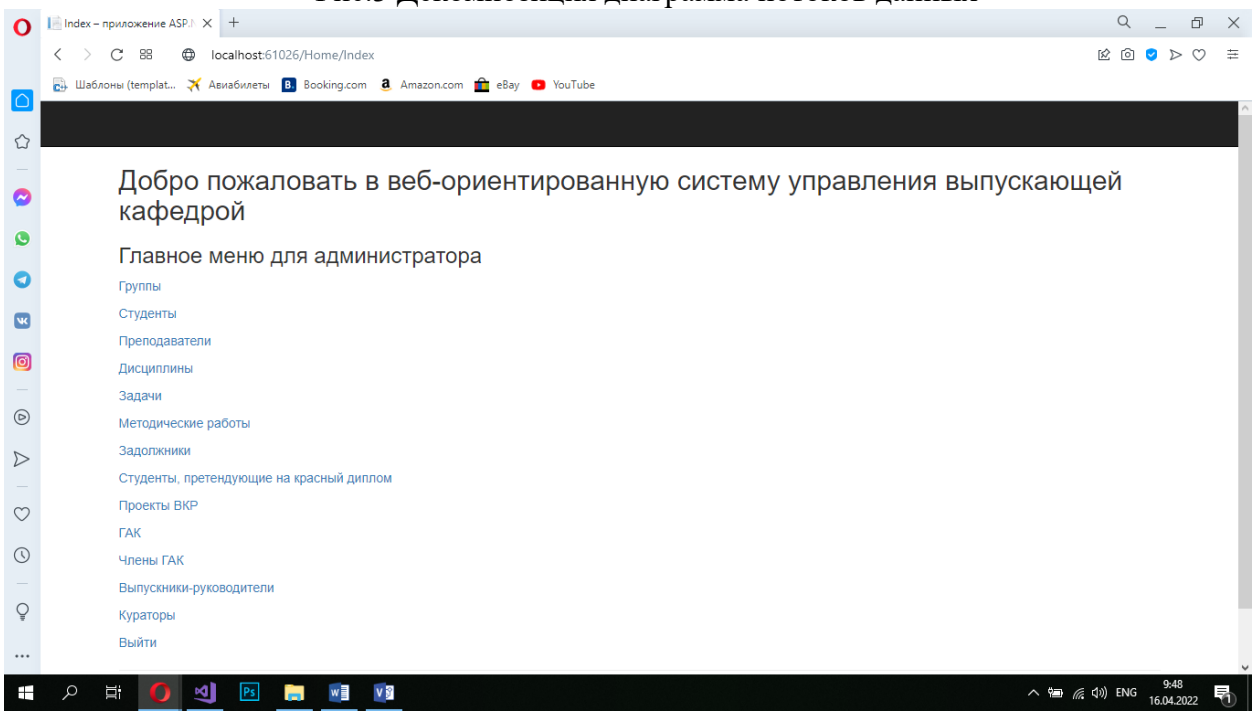


Рис.4 Интерфейс веб-системы со стороны администратора

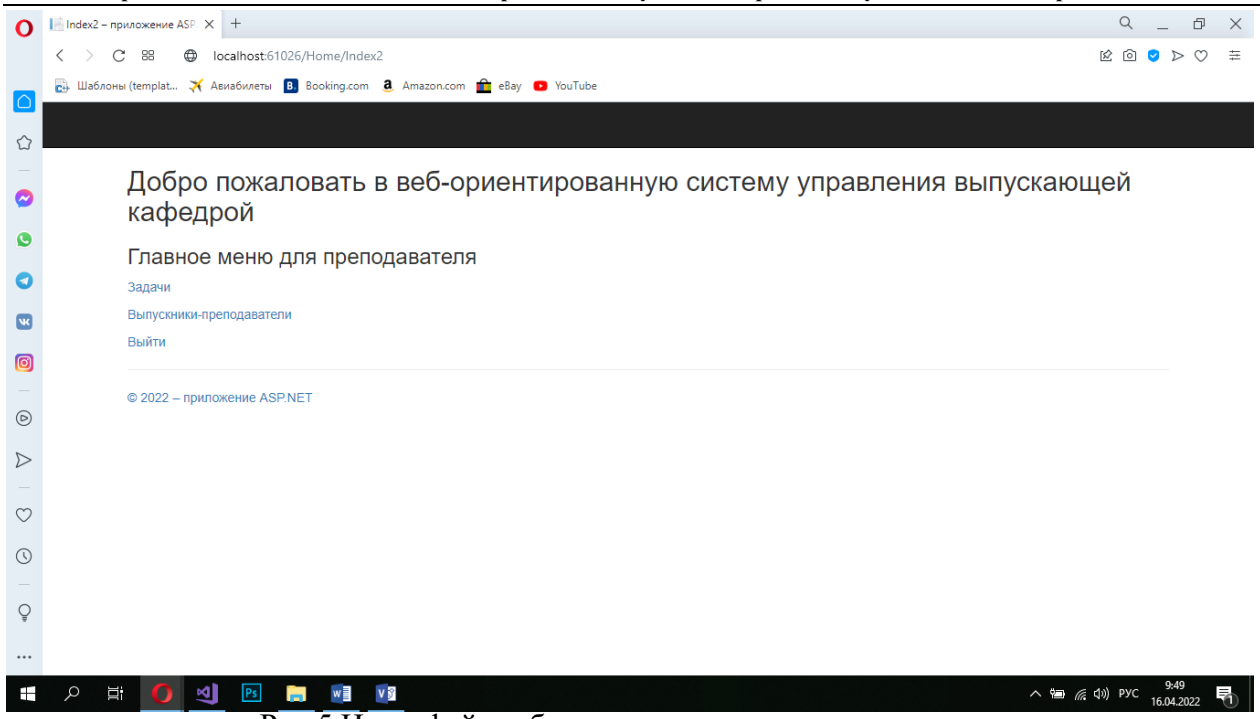


Рис.5 Интерфейс веб-системы со стороны преподавателя

Выводы

В статье показан пример разработки веб-ориентированной системы управления выпускающей кафедрой

Разрабатываемая веб-ориентированная система автоматизирует важные процессы деятельности выпускающей кафедры, улучшает и ускоряет процесс деятельности выпускающей кафедры, как со стороны заведующего кафедрой и работника, ответственного за деятельность выпускающей кафедры, так и со стороны преподавателей.

Список литературы

1. Стамкулова Г.К. Методические указания по дисциплине Проектирование Программного Обеспечения - 4 / Кырг. Гос. техн. ун-т, Бишкек, 2020
2. Net Framework https://support.microsoft.com/ru-ru/topic/microsoft-net-framework-4-
3. Metanit https://metanit.com/sharp/aspnet5/

УДК 004.43

БАЛА-БАКЧАНЫН ВЕБ-РЕСУРСТАРЫН ИШТЕП ЧЫГУУ ЖАНА МОДЕЛДӨӨ

Орозкожоев Данияр Советбекович, *магистрант*, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети., Кыргызстан, 720044, Бишкек, Айтматов проспекти 66, e-mail: danik_sovetbek@mail.ru

Аннотация. Мектепке чейинки мекеме-бул ар кандай багыттагы мектепке чейинки билим берүүнүн жалпы билим берүү программаларын ишке ашыруучу билим берүү мекемеси. Мектепке чейинки билим берүү эки айдан жети жашка чейинки балдарды тарбиялоону, көзөмөлдөөнү, окутууну жана кам көрүүнү камсыз кылат. Мындай мекемелердин негизги милдети маалымат жеткиликтүүлүгүн камсыз кылуу болуп саналат, анда мектепке чейинки балдардын ата-энелери менен өз ара байланыш, окуяларды,

акцияларды өткөрүү жана башка мектепке чейинки уюмдар менен кызматташуу жүзөгө ашырылат. Бардык мектепке чейинки мекемелердин ичинен эң популярдуусу-бул бала-бакча. Коюлган көйгөйдү чечүүнүн бир жолу-бала бакча-үчүн веб-ресурстарды түзүү.

Макалада бала-бакча үчүн веб-ресурстарды иштеп чыгуунун өзгөчөлүктөрү, анда веб-ресурстарды түзүүнүн ыкмалары жана кадамдары кеңири баяндалган.

Негизги сөздөр: веб-ресурс, бала-бакча, долбоор, иштеп чыгуу, прототип, дизайн, техникалык тапшырма, программалоо.

РАЗРАБОТКА И МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЕБ-РЕСУРСА ДЕТСКОГО САДА

***Орозкожоев Данияр Советбекович**, магистрант,* Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: danik_sovetbek@mail.ru

Аннотация. Дошкольное учреждение – это образовательное учреждение, реализующее общеобразовательные программы по различным направлениям. Дошкольное образование обеспечивает образование, присмотр, обучение и уход за детьми в возрасте от двух месяцев до семи лет. Основной задачей таких учреждений является обеспечение доступа к информации, где осуществляется взаимодействие с родителями дошкольников, проведение мероприятий, акций и сотрудничество с другими дошкольными организациями. Из всех дошкольных учреждений самым популярным является детский сад. Одним из способов решения этой проблемы является создание веб-ресурсов для детского сада.

В статье подробно описаны особенности разработки веб-ресурсов для детского сада, подробно описаны методы и этапы создания веб-ресурсов.

Ключевые слова: веб-ресурс, детский сад, проект, разработка, прототип, дизайн, техническое задание, программирование.

DEVELOPMENT AND MODELING OF A KINDERGARTEN WEBSITE

***Orozkozhoev Daniiar Sovetbekovich**,* undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: danik_sovetbek@mail.ru

Abstract. A preschool institution is an educational institution that implements general education programs in various areas. Preschool education provides education, supervision, training and care for children aged two months to seven years. The main task of such institutions is to provide access to information, where interaction with parents of preschoolers is carried out, holding events, actions and cooperation with other preschool organizations. Of all preschool institutions, the most popular is kindergarten. One of the ways to solve this problem is to create web resources for kindergarten.

The article describes in detail the features of the development of web resources for kindergarten, describes in detail the methods and stages of creating web resources.

Keywords: website, kindergarten, project, development, prototype, design, terms of reference, programming.

Введение. В век бурного развития информационных технологий каждая сфера деятельности должна иметь свою персональную страницу и должна быть разработана с учетом современных требований по разработке информационных систем. Веб-ресурс детского сада является не просто персональной страницей, а важным элементом политики современных учреждений и инструментом решения ряда образовательных задач, связанных с формированием дошкольного образовательного процесса. А также позволит родителям узнавать нужную информацию, не выходя из дома, подавать заявки на устройство ребенка в детский сад в любое время. А для воспитателей и педагогов дошкольного образования, веб-

ресурс служит повышением эффективности непрерывного образования, самосовершенствования и профессионального роста.

Основная часть. Практически доказано, что дошкольные учреждения в онлайн режиме эффективно реализуют разные формы взаимодействия с семьей. Молодые родители ориентированы на повседневное использование информационных технологий во всех сферах деятельности, а также в воспитании своих детей. Создание веб-ресурса позволяет решить такие задачи как: взаимодействие между сотрудниками детского сада и родителей; педагогическое просвещение родителей; знакомства родителей с деятельностью детского сада; информирование о предстоящих мероприятиях; возможность подачи заявки для дальнейшего устройства ребенка в детский сад; возможность заполнения анкет и опросников для родителей; обмен мультимедийными материалами на страницах веб-ресурса; организация раздела «Вопрос-ответ», где на вопросы родителей отвечают логопеды, психологи и другие специалисты; возможность размещения вакансий на страницах веб-ресурса.

На сегодняшний день инструментов и готовых решений для разработки веб-ресурсов существует огромное количество. Но для того, чтобы разработать эффективный веб-ресурс, рекомендуется, разработать его с нуля, без использования готовых решений следуя четким алгоритмам при разработке проектов (Рис.1.)

Рис. 1. Пошаговый алгоритм разработки проектов

Постановка целей и задач - подготовительный этап. В нем обсуждаются внешний вид веб-ресурса, анализ конкурентов, каким образом он должен привлекать новых посетителей и какой функционал должен содержать. Затем следует формирование технического задания, который включает в себя (Рис.2):

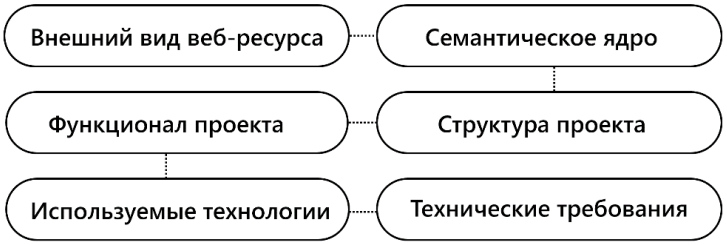


Рис. 2. Структура технического задания

Техническое задание является очень важным фундаментом при разработке проекта, это основа, на которую полагается специалист, участвующий в разработке.

Прототип – это примерный набросок страниц, где изображены взаимодействия и элементы будущего проекта. Разработка прототипа очень важна. От нее будет зависеть

качество и корректная оценка всего проекта. Без прототипа очень тяжело разработать дизайн и это отнимает приличное количество времени. В процессе создания прототипа, создается дизайн и верстка будущего проекта (Рис.3).

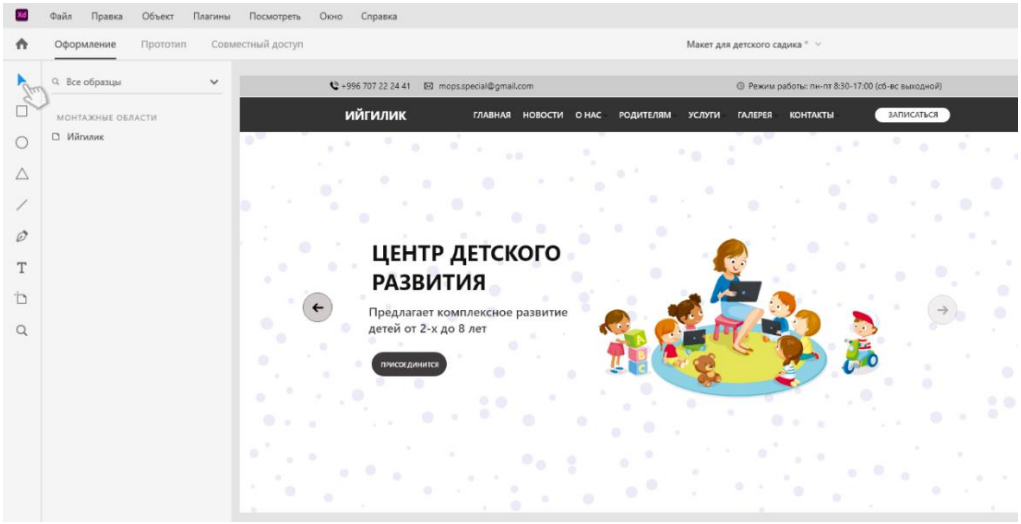


Рис.3. Пример создания прототипа с использованием Adobe XD.

После завершения прототипирования всех страниц будущего проекта и его финального утверждения, специалист по верстке (веб-дизайнер) оценивает макет и приступает к созданию верстки проекта. Дизайнер с помощью языка HTML переводит готовый дизайн в файлы формата html (Рис.4).

HTML код

```
<!DOCTYPE html>
<head>

<body>
  <div id="page" class="clearfix">
  <header id="site-header">
  <div id="site-logo" class="cleafix">
<a href="index.html" class="logo">
<img src="assets/img/logo/logo.png" alt=""></a>
</div>
        <!-- /.Навигация -->
    <nav id="main-nav" class="main-nav">
    <ul id="menu-primary-menu" class="menu">
        <li class="menu-item menu-item-has-children">
        <a href="#">Главная</a></li>
        <li class="menu-item ">
        <a href="news.html">Новости</a>
        </li>
         <li class="menu-item menu-item-has-children ">
        <a href="about.html">Родителям</a>
        <ul class="sub-menu">
        <li class="menu-item">
        <a href="history.html">История детского сада</a>
        </li>
        <li class="menu-item">
        <a href="question.html">Часто задаваемые вопросы</a>
        </li>
        <li class="menu-item">
        <a href="pre-dou.html">Дошкольная подготовка</a>
        </li>
        <li class="menu-item">
        <a href="kind-servises.html">Услуги детского сада</a>
        </li>
        </ul>
        </li>
        <li class="menu-item ">
        <a href="contact.html">Галерея</a>
        </li>
        <li class="menu-item ">
```

CSS код

```
    max-width: 100%;
}

body,
button,
input,
select,
textarea {
    font: 30px/45px 'C', cursive;
    background-color: #fff;
    color: #1D1D1D;
    font-weight: 400;
    -webkit-font-smoothing: antialiased;
    -moz-osx-font-smoothing: grayscale;
    text-rendering: optimizeLegibility;
    overflow-x: hidden;
    overflow-y: auto;
}
img {
    vertical-align: middle;
    -ms-interpolation-mode: bicubic;
}
p {
    margin: 0 0 20px;
}
strong,
b,
cite {
    font-weight: bold;
}
dfn,
cite,
em,
i,
blockquote {
    font-style: italic;
```

Рис. 4. Процесс верстки макета Html и CSS.

Сверстанный макет получает жизнь и становятся рабочей страницей. Ресурс становится кроссбраузерным и правильно отображается во всех существующих интернет-браузерах. На это же этапе создаются стили CSS (Cascading Style Sheets). Но данный проект считается статическим. Редактировать текст в файле находящийся в внутри веб-ресурса будет не так просто без вмешательства программным способом. Для удобства использования и редактирования информации требуется создание системы административной панели (CMS).

Системы управления контентом или администраторская панель предназначена для управления содержимой информации веб-ресурса. Например: сотрудник детского сада сможет добавлять или редактировать главную страницу, новости, информацию об организации, фото и видео файлы, контактные данные и прочий контент, размещенный в портале (Рис.5).

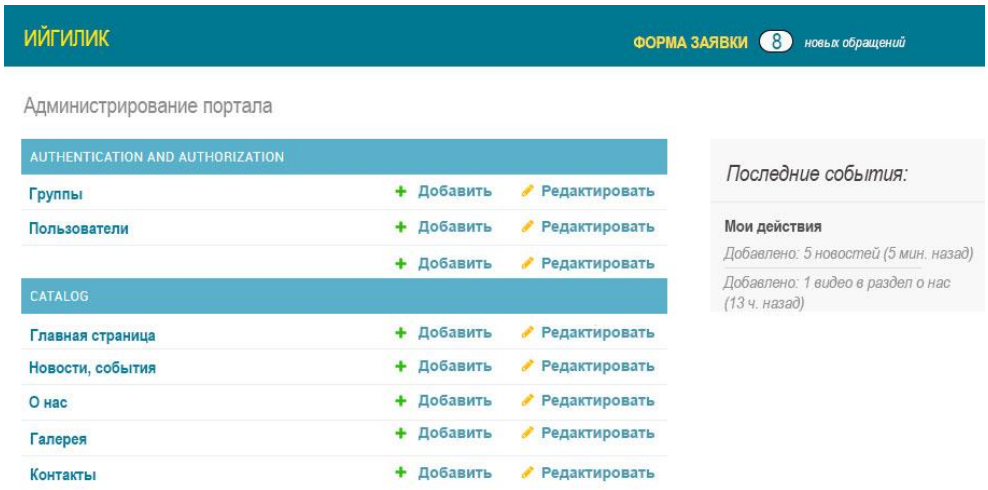


Рис.5. Иллюстрация администраторской панели

Администраторская панель разрабатывается такими языками программирования как Php, Python, C#, Ruby и Javascript (Node.js). Для примера рассмотрим, как создаются административные панели с помощью языка Python (Фреймворк Django). Большинство крупных веб-проектов и порталов используют Python совместно с фреймворком Django 3. Django довольно популярен. Он используется на многих проектах, в том числе таких, как Pinterest, Instagram, BitBucket, Mozilla и многих других. Главные преимущества фреймворка в том, что он абсолютно бесплатный и развивается как open source, его исходный код является открытым. Django по умолчанию предлагает готовую функциональность для ряда распространенных задач, например, систему аутентификации, генерацию карт сайта и т.д.

Фреймворк Django реализует архитектурный паттерн Model-View-Template или сокращенно MVT, который по факту является модификацией распространенного в веб-программировании паттерна MVC (Model=-View-Controller). Архитектура MVC позволяет разработчику работать с визуальным представлением и бизнес-логикой приложения по отдельности. Компоненты MVT можно использовать независимо друг от друга.

Схематично мы можем представить архитектуру MVT в Django следующим образом (Рис.6):

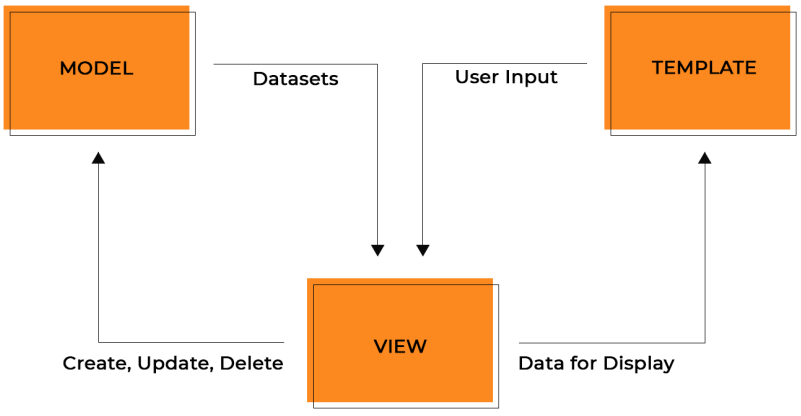


Рис.6. Архитектура MVT в Django

Модели содержат информацию о данных. Эти данные представляют с собой атрибутамы или поля. Поскольку модель представляет собой класс обьекта, она не имеет отношения о других уровнях Django. Взаимодействие между происходит через API.

Модель отвечает за бизнес-логику, свойства, методы и другие элементы, связанные с управлениями данных. Также модели позволяют разработчикам создавать, обновлять и удалять объекты в СУБД.

Представление (view) решает такие задачи как: прием HTTP-запросов, реализация бизнес-логики, определение методов и свойствам, отправку HTTP-ответа на запросы. То есть представление принимает данные от модели и отображает с помощью шаблонов (templates) доступ к этим данным или принудительно обрабатывает данные, а затем предоставляет к ним доступ шаблонам.

В Django реализован мощный шаблонизатор и собственный язык разметки. Шаблоны представляют собой файлы с HTML, с помощью которого отображаются контент. Содержимое файлов может быть динамическим или статическим. Шаблоны не содержат бизнес-логику. Поэтому они отображают только обычные данные.

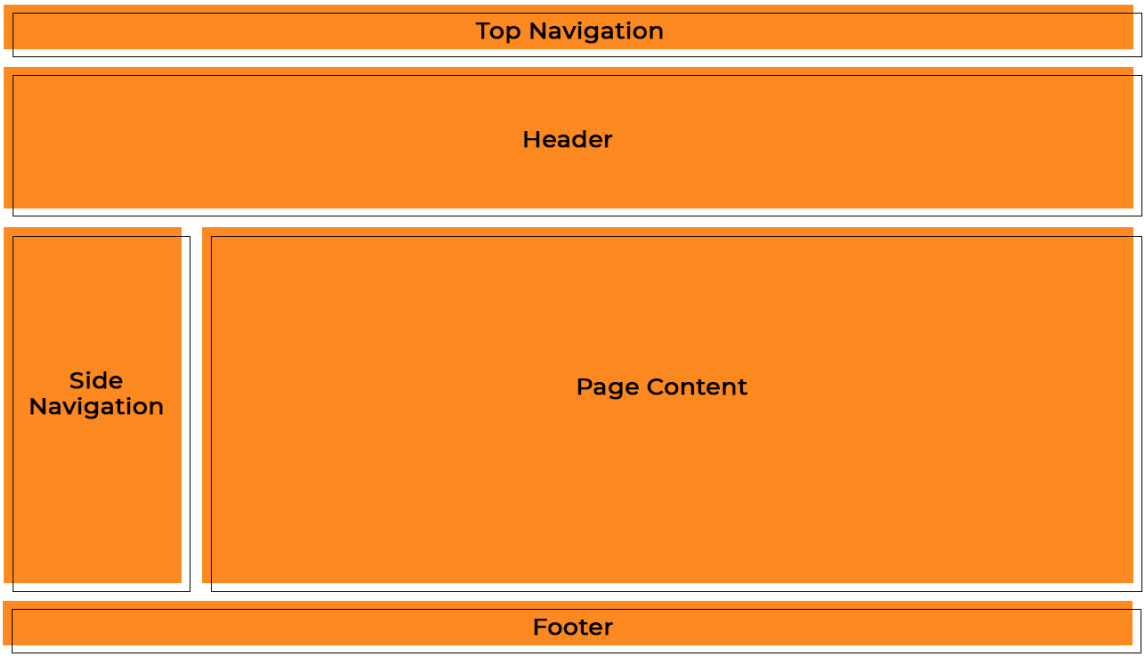


Рис.7. Структура шаблона страницы в Django.

Такая архитектура позволяет Django успешно решать разные виды сложных задач, начиная от простого проекта до сложного.

Таким образом для того, чтобы создать административную панель программист должен: настроить и установить фреймворк Django, подготовить html файлы и перенести их в файлы представления (templates) в Django; настроить маршрутизацию приложения(urls), создать модели (базу данных) следуя раннее составленному техническому заданию; настроить контроллеры внутри проекта и запустить миграцию проекта (IDE производит автоматическое добавление, удаление моделей в схему базы данных).

На рис. 7 представлен программный код модели фреймворка django для формирования новостного модуля:

```python
from django.db import models
from django.urls import reverse
from django.utils import timezone
from django.contrib.auth.models import User
from taggit.managers import TaggableManager


class PublishedManager(models.Manager):
    def get_queryset(self):
        return super().get_queryset().filter(status='published')

class Post(models.Model):
    STATUS_CHOISES = (
        ('draft', 'Draft'),
        ('published', 'Published'),
    )
    title = models.CharField(max_length=250)
    slug = models.SlugField(max_length=250, unique_for_date='publish')
    author = models.ForeignKey(User, on_delete=models.CASCADE, related_name='blog_posts')
    body = models.TextField()
    publish = models.DateTimeField(default=timezone.now)
    created = models.DateTimeField(auto_now_add=True)
    updated = models.DateTimeField(auto_now=True)
    status = models.CharField(max_length=10,choices=STATUS_CHOISES,default='draft')
    objects = models.Manager()  # Дефолтный менеджер
    published = PublishedManager()  # New менеджер
    tags = TaggableManager() #Tag manager

    class Meta:
        ordering = ('-publish',)

    def __str__(self):
        return self.title

    def get_absolute_url(self):
        return reverse('blog:post_detail',
                       args=[self.publish.year,
                             self.publish.month,
                             self.publish.day,
                             self.slug])
```

Рис.7. Программный код новостного модуля

Остальные модели для функционала веб-ресурса описываются точно также, отличие их только в объявлении собственного класса с полями и атрибутами описываемых данных с последующей настройкой контроллеров и маршрутизации проекта.

После полноценной разработки веб-ресурса он проходит стадию тестирования, где выявляются ошибки и недостатки с дальнейшим его размещением на хостинг с поддержкой языка Python с дополнительными библиотеками.

Заключение

Наличие веб-ресурса в детском саду в наше время является необходимостью. Собственный портал говорит о том, у дошкольных учреждений есть стремление занять свое место в информационном общества и следовать требованиям стандартов образования. Работа воспитателей через сайт способствует развитию их профессиональной деятельности и является новой ступенькой педагогического опыта.

Разработка веб-ресурса для детского сада является очень ответственным трудом, которую нужно выполнять пошагово. Данный алгоритм применяется не только для детского сада, но и для других сфер деятельности. Правильно поставленное техническое задание обеспечит хорошее будущее для проекта и привлечет много посетителей, поднимая его топовый рейтинг в поисковых системах.

Список литературы

1. Вендров А. М. Проектирование программного обеспечения. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 544 с: ил.
2. Владимир Дронов – Django 3.0. Практика создания веб-сайтов на Python – СПб.:БХВ-Петербург 2021 – 704 с: ил. – (Профессиональное программирование)
3. Джо Дакетт: Javascript и jQuery. Интерактивная веб-разработка, 2017-640 с: ил (Мировой бестселлер)
4. Андерсен Б. Бент. Мультимедиа в образовании. М., 2007.224с.
5. Управление дошкольного образования и предшкольной подготовки [Электронный ресурс] // Официальный сайт «Министерство образования и науки КР». – Режим доступа: https://edu.gov.kg/organizations/6/pages/25/

6. Джефф Джонсон. Умный дизайн: Простые приемы разработки пользовательских интерфейсов. – СПб.: Питер, 2012.- 224 с.: ил.
7. Джейми Леви. UX-стратегия. Чего хотят пользователи и как им это дать. СПб.: Питер, 2015.-298с.: ил. – (Мировой бестселлер)
8. Марейн Хавербеке. Выразительный Javascript. Современное веб-программирование. 3-е изд. – СПб.: Питер, 2019. – 480с.: ил. – (Серия «Для профессионалов»).
9. Робин Никсон. Создаем Динамические веб-сайты с помощью PHP, Mysql, Javascript, CSS и HTML5. 4-е изд. – СПб.: Питер, 2016. – 768 с.: ил. – (Мировой бестселлер)
10. Людмила Волобуева. Делопроизводство в дошкольном образовательном учреждении: Учебное пособие. – М.: Прометей. 2013. – 72 с.
11. Почему Django – лучший фремворк для сайтов [Электронный ресурс] / Хекслет. – Режим доступа: https://ru.hexlet.io/blog/posts/pochemu-django-luchshiy-freymvork-dlya-razrabotki-saytov (дата обращения: 01.04.2022).
12. Руководство по фреймворку Django [Электронный ресурс] / Metanit. Сайт о программировании – Режим доступа: https://metanit.com/python/django/ (дата обращения: 03.04.2022).

УДК: 004.91; 004.67; 004.45

РАЗРАБОТКА ПОДСИСТЕМЫ «ОТКРЫТЫЕ АРХИВЫ» ДЛЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ KYRLIBNET

***Солтоноева Аайза Кубатбековна**, студент группы ПИ 1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aaizasoltonoeva@gmail.com.*

***Научный руководитель: Стамкулова Гулдана Кубанычбековна**, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: gulkuv@mail.ru*

Аннотация. До недавнего времени студенту и преподавателям для получения элементарных материалов в библиотеке приходилось сталкиваться с различными неудобствами и проблемами такие как: длительный процесс получения желаемой книги, из-за поиска среди большого архива книг библиотекарем; ограниченный доступ к литературе ограниченного количества (редкие издания); поиск необходимой литературы среди большого количества библиотек и книг занимает много времени; жителям регионов приходится сталкиваться с проблемой отсутствия книг в надлежащем экземпляре, эти неудобства с которыми сталкивались студенты и преподаватели ВУЗов систематически исходя из различных ситуаций. До настоящего времени библиотеки входящие в состав «Ассоциации электронных библиотек Кыргызстана» пользовались системой «Электронные ресурсы», которая выполняла функции по обработке поданных материалов и публикации их на сайте. Однако стало необходимым добавить модули связанные с удобством подачи и обработки поданных материалов и улучшения удобства использования сайта для просмотра и поиска необходимых материалов. А архитектура на основе которой сделана система не позволяет добавить новые модули, а также язык, среда не позволяет поддерживать и улучшать систему. В связи с этим возникла необходимость создания веб – приложения «Открытые архивы» которая обеспечит доступность документов, предоставление которых читателям затруднено или ограничено (редких книг, диссертаций, архивов, недоступных большинству библиотек), а также улучшит процесс подачи и обработки материалов.

Ключевые слова: web-приложение, проектирование, диаграмма потоков данных, бизнес-процесс, материалы.

DEVELOPMENT OF «THE OPENED ARCHIVES» SUBSYSTEM FOR THE KYRLIBNET INFORMATION SYSTEM

Soltonoeva Aaiza Kubatbekovna, *student of the SE – 1-18 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave., e-mail: aaizasoltonoeva@gmail.com.*

Scientific director: Stamkulova Guldana Kubanychbekovna, *Candidate of Engineering Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, 720044, Kyrgyzstan, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: gulkuv@mail.ru*

Annotation. Until recently, students and teachers in order to obtain elementary materials in the library had to face various inconveniences and problems, such as: a long process of obtaining the desired book, due to the search among a large archive of books by a librarian; limited access to limited literature (rare editions); searching for the necessary literature among a large number of libraries and books takes a lot of time; Residents of the regions have to face the problem of the lack of books in the proper copy, these inconveniences that students and university teachers have faced systematically based on various situations. Until now, the libraries that are part of the "Association of Electronic Libraries of Kyrgyzstan" used the "Electronic Resources" system, which performed the functions of processing submitted materials and publishing them on the site. However, it became necessary to add modules related to the convenience of submitting and processing submitted materials and improving the usability of the site for viewing and searching for the necessary materials. And the architecture on the basis of which the system is made does not allow you to add new modules, as well as the language, the environment does not allow you to maintain and improve. In this regard, it became necessary to create a web application "Open Archives" that will ensure the availability of documents, the provision of which is difficult or limited for readers (rare books, dissertations, archives that are inaccessible to most libraries), as well as improve the process of submitting and processing materials.

Key words: web application, design, data flow diagram, business process, materials.

Введение. Для получения желаемого материала студенту и преподавателю необходимо в рабочее время библиотек посетить и воспользоваться услугами библиотеки. Однако, стоит учитывать, что в библиотеках ВУЗов имеется большой поток посетителей во время учебного процесса. По этой причине студент или преподаватель может не дождаться свой очереди и не получить желаемый материал. Если студент/преподаватель не найдет необходимый материал, то ему приходится обойти в поисках литературы все библиотеки, что занимает много времени для достижения различных своих целей. Жители регионов на текущий момент очень часто сталкиваются с проблемой недостачи или отсутствия книг в надлежащем экземпляре и приходится заниматься с материалом в рабочее время библиотек, или ежедневно ожидать очереди с различным сроком для получения материала по причине ограниченного количества.

При использовании системы «Электронные ресурсы» сотрудникам библиотек приходилось сталкиваться с неудобствами при подаче материала такие как: медленный работа системы, которая занимала много времени при подаче запроса на публикацию, неудобный процесс шагов заполнения данных о материалах, а также отсутствие возможности редактировать личный материалы создавали неудобства. Система должна гарантированно обеспечивать более быстрое время выполнения и стабильную работу, интуитивно понятный интерфейс при подаче материалов и взаимодействии пользователя с системой, что позволит пользователям достичь поставленных целей при работе с системой.

Описание бизнес- процесса:

При формировании запроса на подачу материалов для публикации на сайте загрузчикам приходится сталкиваться с неудобствами при заполнении определенных шагов для загрузки данных о материале, что занимает много времени. Также, для поддержки в актуальности материалов у загрузчиков отсутствует возможность редактирования личных поданных материалов. Необходимо связываться с администратором системы для получения разрешения и ожидать ответа. При открытии доступа для редактирования материала у

загрузчика открывается возможность редактирования всех материалов и исправленные материалы не проходят проверку, это может привести к публикации на сайте некорректных, недопустимых материалов. В разработанной системе будут устранены проблемы действующей системы и изменен процесс подачи материалов, предоставления доступа для изменения личных материалов для поддержания актуальности, а также улучшен процесс взаимодействия пользователя с сайтом.

Последовательность процесса формирования материала для публикации будет выглядеть следующим образом:

1. Шаги с подсказками для заполнения полей и выбора необходимого критерия из предложенных списков о загружаемом материале.
2. Загрузка электронного материала

Целью настоящей работы является разработка web-приложения для обеспечения следующих возможностей:

1. Учет количества отклоненных, находящихся в обработке материалов
2. Учет количества всех поданных материалов
3. Учет количества всех материалов каждой коллекции
4. Просмотр детальной информации материалов по коллекциям
5. Просмотр статистики материалов по языкам, держателям, скачиваниям
6. Просмотр детальной информации материалов
7. Поиск материалов по заглавию материала, автору материала
8. Сортировка материалов сайте по заглавию, автору, дате, ВАКу, держателю
9. Возможность подачи заявки на публикацию статьи в системе
10. Просмотр и редактирование личных незавершенных материалов
11. Регистрация администраторов
12. Регистрация редакторов
13. Регистрация держателей
14. Регистрация типов загружаемых материалов
15. Регистрация трех уровней коллекций
16. Разграничение прав доступа
17. Редактирование данных о ассоциации
18. Редактирование данных о администраторе
19. Редактирование данных о редакторе
20. Просмотр поступивших заявок от редакторов
21. Просмотр информации о регистрации пользователей
22. Просмотр статистики количество одобренных/отклоненных материалов в системе за текущий месяц, за весь период
23. Просмотр статистики материалов по языкам, держателям, скачиваниям
24. Возможность администратором изменять статус материала
25. Возможность скачать материал статьи
26. Управление приоритетностью каждой коллекции в трех уровнях
27. Редактирование и отправка сообщения при отклонении материала
28. Управление приоритетностями трех уровней коллекций

Постановка задачи. В рамках данной работы были поставлены задачи:

- Разработать административную панель для управления контентом, материалами сайта и подачи и обработки материалов;
- Разработать базу данных, хранящую все материалы, а также данные о участниках входящие в состав ассоциации.
- Разработать веб-приложение для публикации и обеспечения доступности ко всем одобренным материалам.

Методы решения. Для решения поставленных задач были использованы методы и алгоритмы проектирования программной архитектуры.

Проектирование любого объекта осуществляется с:

– Определения его функционального назначения (зачем нужен, что и как делает проектируемый объект);

– Выявления логических связей (как осуществляет своё функциональное назначение проектируемый объект, какая информация и в какой последовательности обрабатывается);

– Выбора материальных средств реализации проектируемого объекта

– Функционально-технологический и технический аспект (носители, средства обработки данных и др.);

– Пространственного (территориального) размещения материальных средств реализации на выделенных или возможных для использования площадях;

– Формирования организационно-управленческой структуры проектируемого объекта (состав подразделений, полномочия и функциональные обязанности работников).

Использованы методы и алгоритмы разработки объектно-ориентированного программирования.

Предлагаемое решение. Для разработки веб-приложения были использованы следующие программные средства:

- Язык программирования Python, JavaScript
- Фреймворк Django REST;
- Интегрированная среда разработки PyCharm 2021
- СУБД MySQL.

1. Концептуальная модель

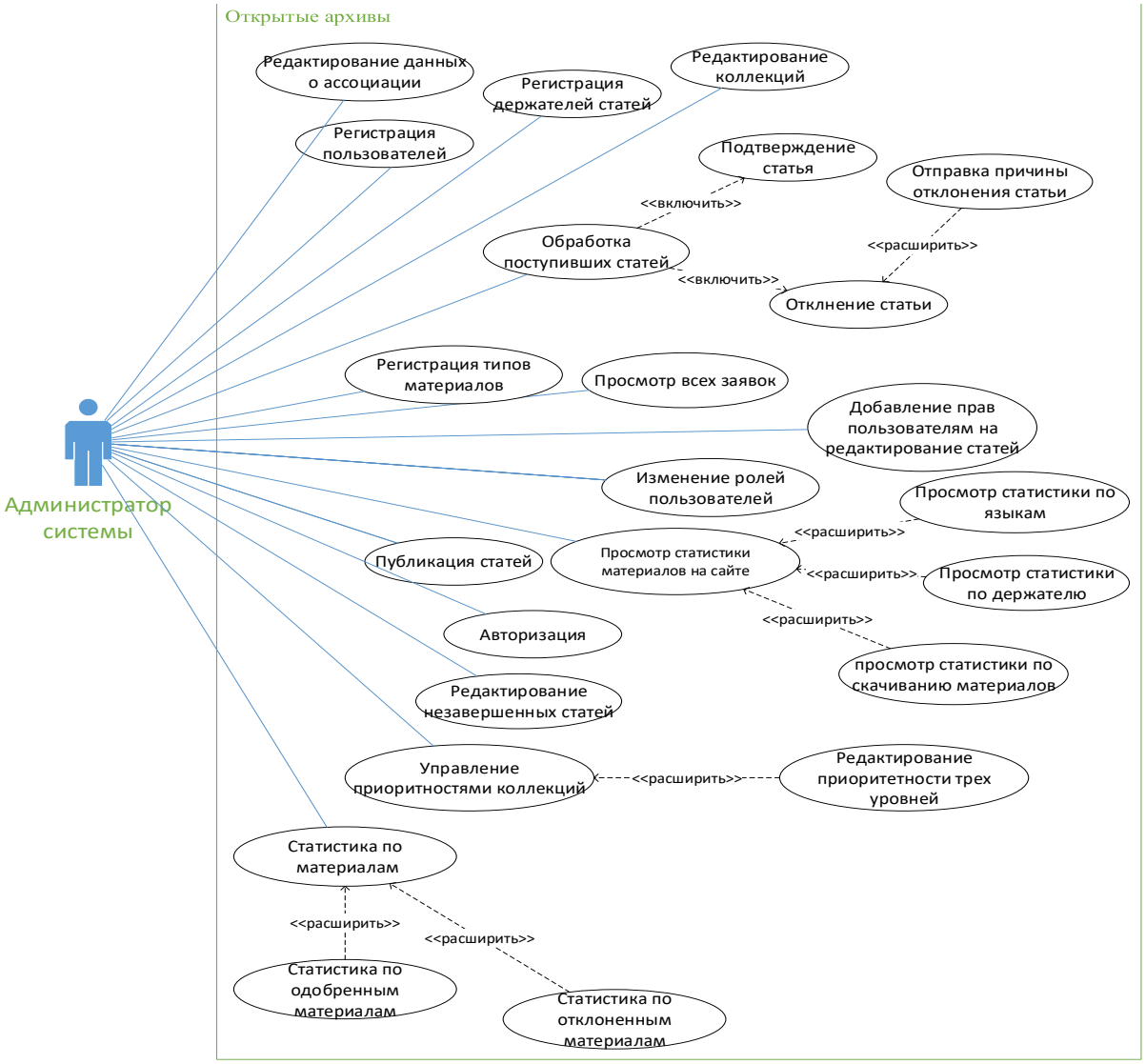


Рис. 1.1 Диаграмма вариантов использования для администратора системы

На рис. 1.2. представлена диаграмма Use Case, которая демонстрирует взаимодействие загрузчика статей с системой.

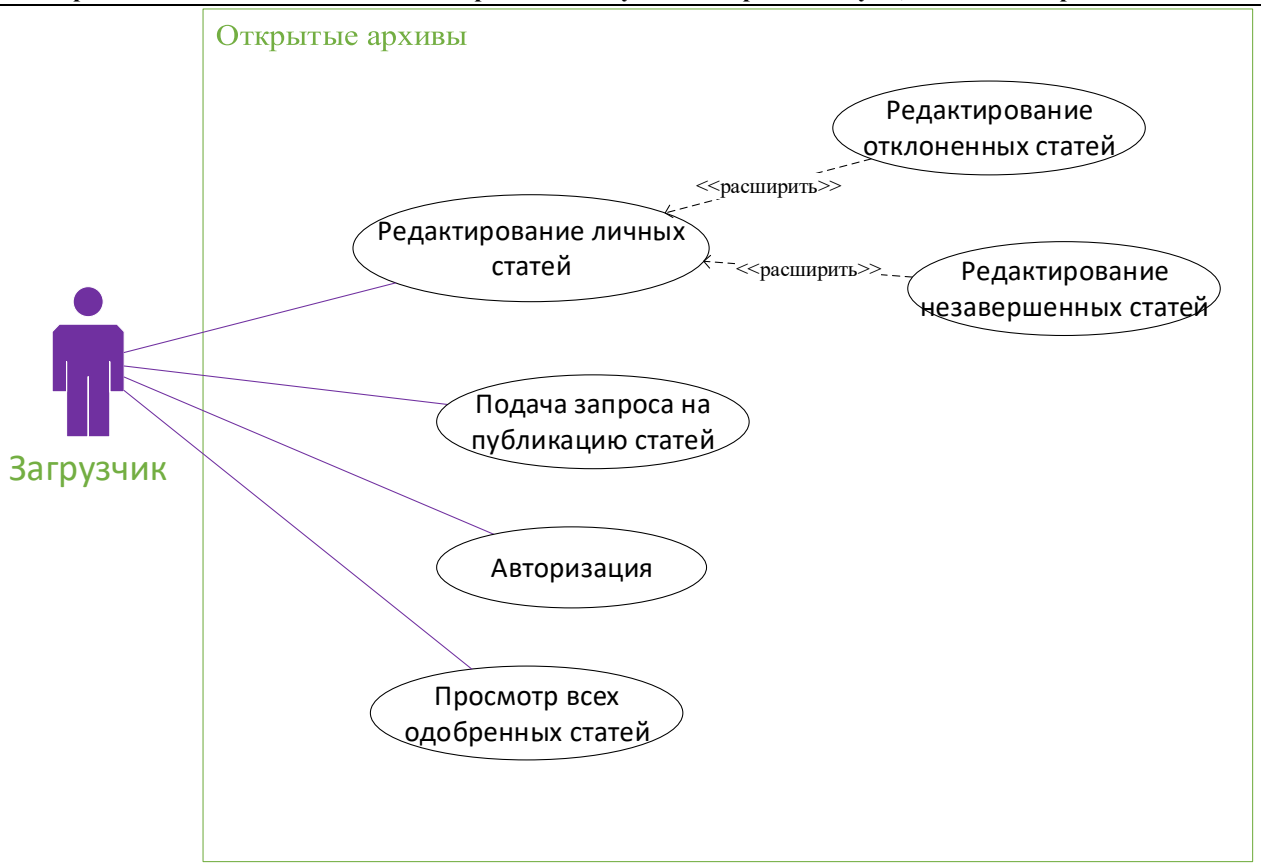


Рис. 1.2. Диаграмма вариантов использования для загрузчика системы

На рис. 1.3 представлена диаграмма Use Case, которая демонстрирует взаимодействие пользователя с системой.

Рис. 1.3 Диаграмма вариантов использования для пользователя сайта

2. Модель потоков данных

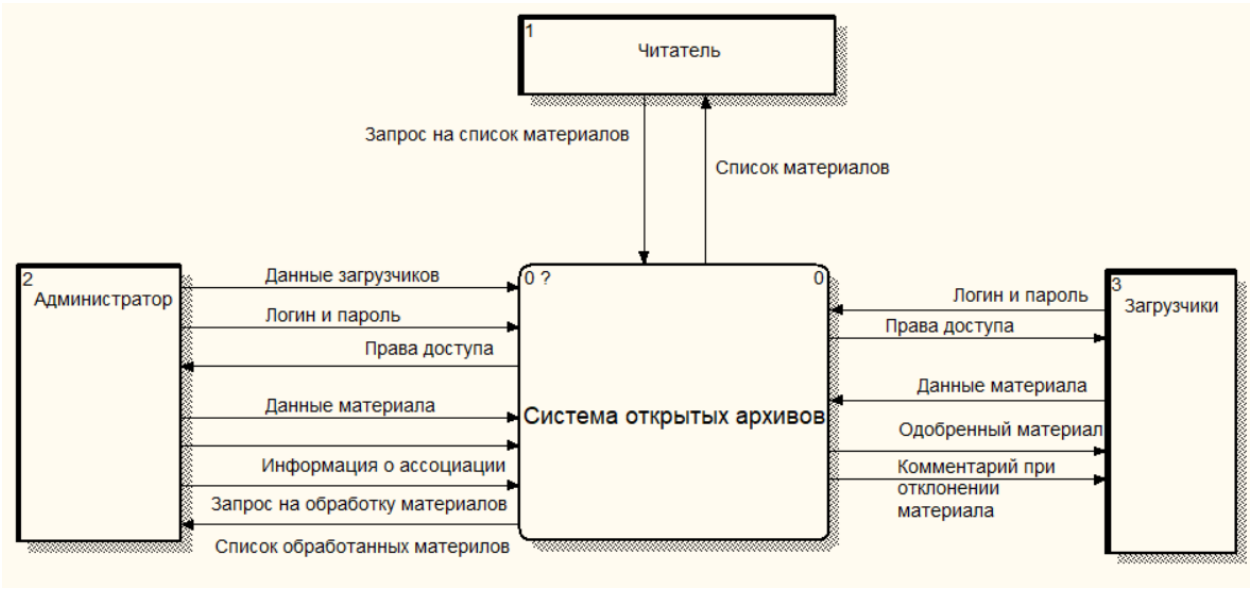


Рис 2.1. Модель TO-BE в виде диаграммы потоков данных «Система открытых архивов»

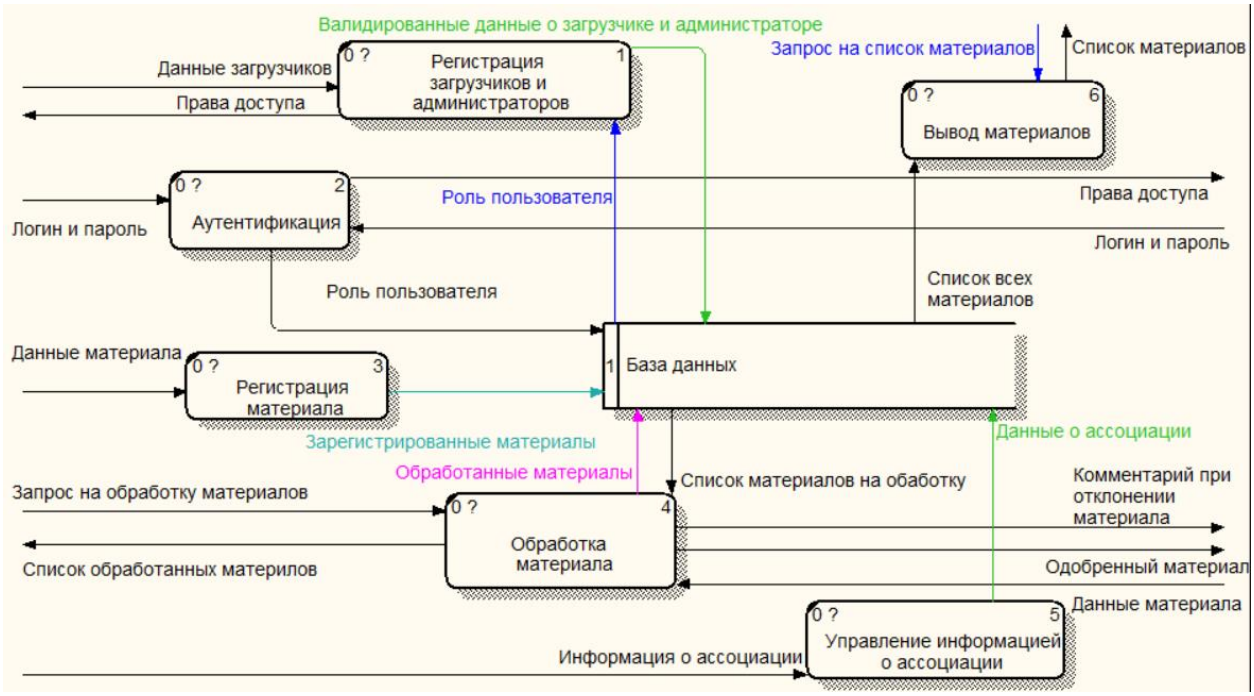


Рис. 2.1. Декомпозиция диаграммы потоков данных

3. Интерфейс web – приложения

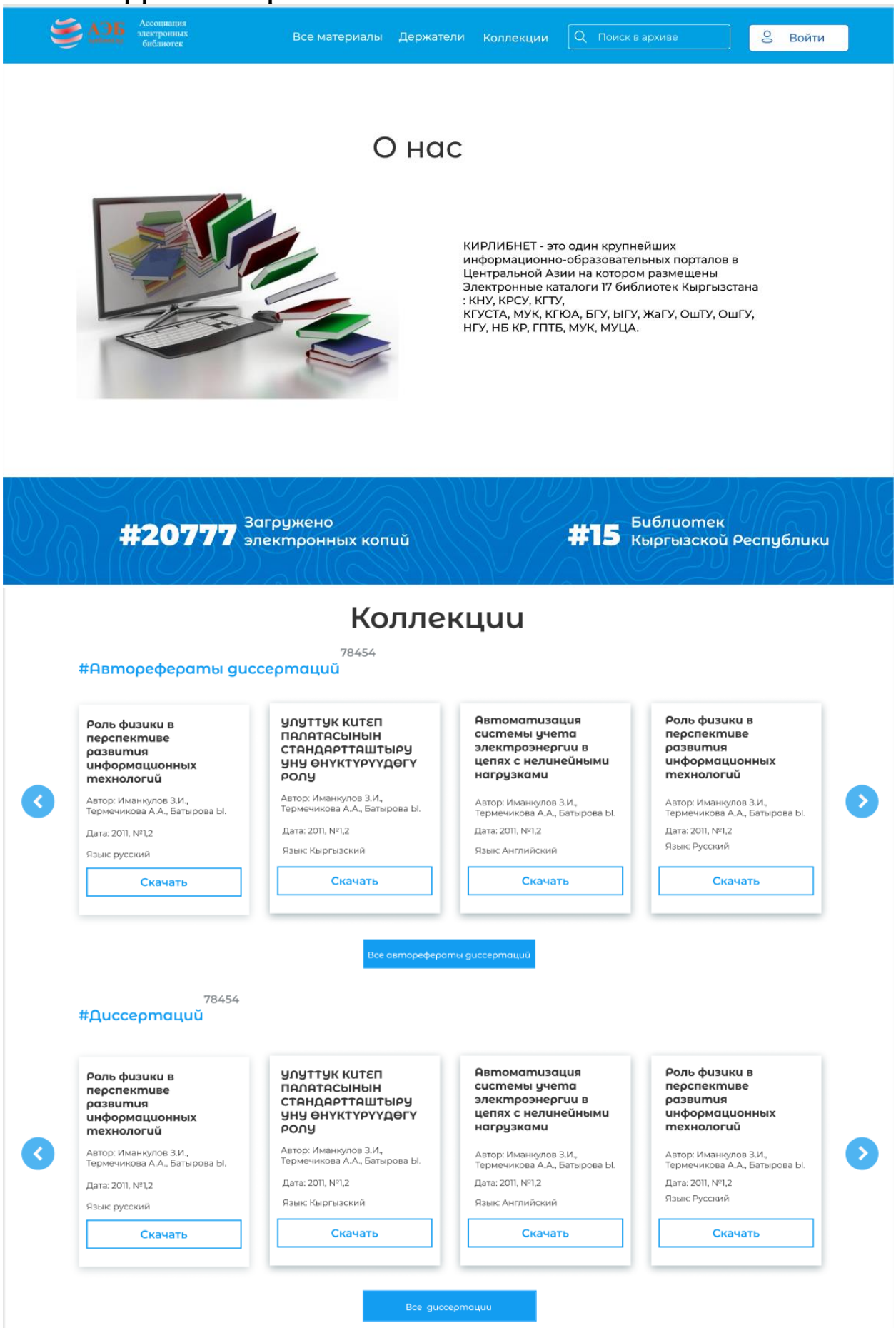


Рис. 3.1. Интерфейс web – приложения

Выводы. В статье показан пример разработки web-приложения для обеспечения доступности документов, предоставление которых читателям затруднено или ограничено (редких книг, диссертаций, архивов, недоступных большинству библиотек). Разрабатываемое web-приложение автоматизирует процесс подачи и обработки материалов, позволит: снизить скопления очередей в библиотеках для получения необходимой литературы; сократить затрат по времени сотрудникам отдела на обработку запросов посетителей; получение необходимой информации, независимо от места нахождения, при наличии доступа к сети; оперативность предоставления данных за счет автоматизированного поиска, без использования бумажных карточек; обеспечения доступа к литературе с возможным ограниченным количеством (редкие издания; обеспечение отсутствие порчи и потери книг (даже при безвозвратном удалении файлов можно скачать их снова на сайте, тогда, как при потере бумажного носителя можно столкнуться со многими проблемами); повышение уровня доступности документов; использование единой базы для библиотек входящих в состав «Ассоциации электронных библиотек». Были описаны этапы и подходы разработки, а также реализация компонентов web-приложения: сервер-приложения, базы данных.

Список литературы

4. Стамкулова Г.К. Методические указания по дисциплине Проектирование Программного Обеспечения - 4 / Кырг. Гос. техн. ун-т, Бишкек, 2020
5. Советов Б.Я, Дубенецкий В.А, Водяхо А.И. «Архитектура информационных систем» 2012
6. Django REST Framework https://www.django-rest-framework.org/
7. Django girls https://tutorial.djangogirls.org/ru/django_start_project/
8. Metanit https://metanit.com/web/react/ https://metanit.com/web/javascript/
9. MySQL документация https://dev.mysql.com/doc/

ТЕЛЕМАТИКА

УДК 552.517.2: 52-626

ЛАЗЕРНЫЙ ГРАВЕР

***Байышбекова Айданек Байышбековна**, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, g-mail: baiyshbekovna1470@gmail.com*

***Канатбеков Марлен Канатбекович**, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, g-mail: mkanatbekov7@gmail.com*

***Курманалиева Нурайым Таалайбековна**, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, g- mail: nuravim2009@gmail.com*

***Научные руководители: Азизбек уулу Тимур**, инженер FABLAB, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, g-mail: azizbekuulut@gmail.com*

***Томилов Денис Александрович**, инженер FABLAB, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, g-mail: themrkemper@mail.ru*

Аннотация. В данной статье были подробно описаны этапы разработки устройства лазерного резака, рассматриваются области их применения, принцип работы, дополнительные функции устройства, также особенности установки и управления.

Описаны каждая часть сборки и используемые программы для лазера, такие как LightBurn.

Ключевые слова: лазерный гравер, лазерный резак, шаговый двигатель, прошивка Marlin, твердотельный гравер, Arduino Mega.

LASER ENGRAVER

***Baiyshbekova Aidanek Baiyshbekovna,** student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., g-mail: baiyshbekovna1470@gmail.com*

***Kanatbekov Marlen Kanatbekovich**, student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., g-mail: mkanatbekov7@gmail.com*

***Kurmanalieva Nuraiym Taalaibekovna**, student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., g- mail: nuravim2009@gmail.com*

***Academic Supervisors: Azizbek uulu Timur**, FABLAB engineer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., g-mail: azizbekuulut@gmail.com*

***Tomilov Denis Aleksandrovich,** FABLAB engineer**,** Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., g-mail: themrkemper@mail.ru*

Abstract. This article describes in detail the stages of development of a laser cutter device, discusses their areas of application, the principle of operation, additional functions of the device, as well as installation and control features.

Described each part of our assembly and the laser programs used, such as LightBurn.

Keywords: laser engraver, laser cutter, stepper motor, Marlin firmware, solid state engraver, Arduino Mega.

Лазерный гравер (Лазерно-гравировальный станок с ЧПУ) – уникальное и многофункциональное оборудование, его основными задачами являются раскрой и гравировка (маркировка) материала. Уникальность этого оборудования заключается в разнообразии обрабатываемого материала – стекло, акрил, дерево, пластик, шпон, ткань, кожа, резина, картон, искусственный камень и многое другое.

В лазерном оборудовании свет от излучателя проходит через линзу и приобретает окончательную фокусировку. Сформированный лазерный пучок обладает высоким содержанием энергии, которая может проникнуть в любой материал. Лазерный пучок благодаря высокой температуре испаряет материал в месте соприкосновения, оставляя на поверхности полость нужного Вам размера и глубины.

Для обработки разных материалов и поверхностей используются разные установки, однако самыми популярными считаются твердотельные или газовые CO2 лазеры, точнее ЧПУ станки с лазерным лучом. Изначально мы хотели сделать лазерный резак, с помощью которого в разных производствах могли с легкостью и высокой точностью резать разные картоны, например, коробки для упаковки каких-либо товаров, приборов, инструментов и т.п. Но мы решили не ограничиваться этим и сделать так чтобы наше лазерная система мог справляться с резкой, и с гравировкой.

Понятия гравер или резак применяются только в зависимости от преобладающей сферы применения установок:

- Если устройство используется в основном для порезки, раскроя материалов, его называют резаком.
- В случае если установка применяется для гравировки или декора, то ее называют гравером.

В этом заключаются основные различия.

Газовый или твердотельный гравер работает при помощи лазера. Он обрабатывает материал шаг за шагом, создавая на плоской поверхности выпуклый или углубленный рисунок. По такому принципу можно создавать очень сложные орнаменты, узоры, надписи.

Лазерный резак раскраивает материал на отдельные части или вырезает из плоскости необходимые детали, буквы и многое другое. Лазер движется по заданной траектории, разрезая материал. Луч позволяет быстро, аккуратно с предельно высокой точностью разрезать разные материалы, оставляя ровные кромки, не требующие дополнительной обработки.

Создание лазерного гравера

Составили техническое задание:

1. Рабочее поле – 1х1,5м
2. Станок должен быть потребительским.
3. Простота конструкции.

За основу механики взята китайская схема на конструкционном алюминиевом профиле и роликах. Первым делом мы спроектировали станок и приобрели по списку необходимые материалы для каждого этапа работы. Для корпуса использовали алюминиевые профили 20х40 и 20х20. Внешняя часть гравера отвечает за управление станком. Она состоит из механической системы перемещения, корпуса и системы управления (электроники).

Опоры, крепежи и ножки станка вырезали на большом лазерном резаке, а крепежи для шаговых моторов распечатали на 3д принтере.

В деталях из оргстекла предусмотрены пазы для регулировки прижима нижними роликами. Верхние сразу фиксируем жестко, нижние затянули прижимая руками верхние и нижние ролики к профилю. Получившаяся тележка должна двигаться по профилю без люфта и лишних усилий.

Шкивы, на которые будут надеваться зубчатые ремни, насаживаются на вал приводного электромотора и размещаются во внутренней части П-образного профиля.

Надетые на шкивы зубчатые ремни, которые должны приводить в движение челноки гравировального устройства, соединяются с их деревянными основаниями при помощи саморезов.

Переходим к электронной части. Здесь самое главное правильно настроить наш лазер. Собрали мы это все на Arduino Mega и все будет работать на Marlin[1]. После заливки прошивки настроили ток шаговых двигателей. На рис.1 представлена вид лазерного станка после сборки.

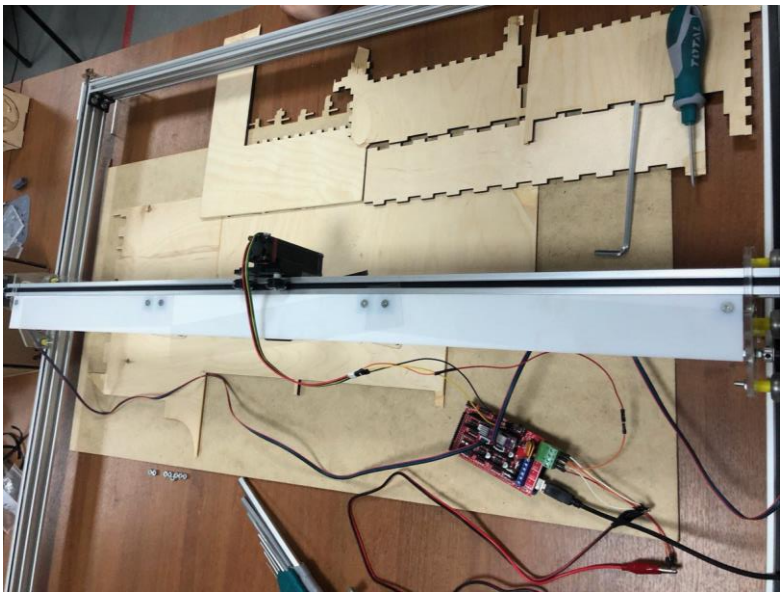


Рис.1 Общий вид лазерного станка после подключения электроники.

Установка программного обеспечения

Нашему лазерному граверу, который должен работать в автоматическом режиме, потребуется не только установка, но и настройка специального программного обеспечения. Важнейшим элементом такого обеспечения является программа, которая позволяет создавать контуры желаемого рисунка и преобразовывать их под расширение, понятное управляющим элементам лазерного гравера. Такая программа имеется в свободном доступе, и ее можно без особых проблем скачать на свой компьютер. Мы остановились на программе Lightburn.v1.1.03.[2]

На рис.1 можно увидеть первый опыт лазерного гравера.

Рис.2 Первый отгравированный рисунок на лазерном станке

Заключение

Как уже говорилось, оборудование на основе лазерного излучения нашло широкое применение и используется для резки и гравировки практически любых относительно твердых материалов. Лидирующие места в длинном перечне занимают пластики, ткани, нетканые материалы, резина, фанера, и пенопласт. С некоторыми оговорками лазер работает и с металлами. Именно благодаря такой универсальности в плане подходящего для обработки сырья и объясняется повсеместное использование лазера в различных производственных направлениях. В данной проделанной работе собрав универсальный лазер своими руками мы приобрели новые навыки, которые помогут в дальнейшем создать подобные устройства самостоятельно.

Список литературы

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: http://www.stat.kg/ru/statistics/transport-i-svyaz/ (дата обращения: 01.02.2020).
2. Mysku.club: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: Делаем лазерный резак/гравер формата А3 за один день. (mysku.club) (дата обращения: 28.04.2022).
3. [1] timschmidt/buildlog-lasercutter-marlin [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: https://github.com/timschmidt/buildlog-lasercutter-marlin (дата обращения: 28.04.2022).
4. [2] Lightburn [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: https://www.bicfic.com/lightburn-crack-torrent (дата обращения: 28.04.2022).

УДК: 572.524.12:617.751.98-053.2

РАЗРАБОТКА РЕЛЬЕФНО-ТАКТИЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ НЕЗРЯЧИХ И СЛАБОВИДЯЩИХ ДЕТЕЙ

***Садабаева Камила Акматсияевна**, студентка Кыргызско-Германского Технического Института, каф. «Телематика», группа ИЗг(б)-1-18, e-mail: sadabaevak@gmail.com*

***Научные руководители: Султангазиева Рена Турдубековна,** к-ф.м-н, доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: renasultangazieva@mail.ru*

***Турдалиева Айзат Аманбековна,** старший преп. каф. «Телематика», Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aizada.amanbekovna@gmail.com*

Аннотация. Настоящая статья посвящена разработке рельефно-тактильного пособия для незрячих и слабовидящих детей по дисциплине «Геометрия». Приводится характеристика современного состояния развития рельефных книг, как необходимого условия организации обучения детей с нарушением зрения. Разработаны и выпущены 2D, 3D рельефные модели учебных материалов, по которым в данное время обучаются ученики школы. Работа выполнялась в тесном сотрудничестве с учителями специальной общеобразовательной школы-интернат для слепых и слабовидящих детей.

Ключевые слова: шрифт Брайля, незрячие и слабовидящие дети, рельефное пособие, особые образовательные потребности, тактильные элементы.

DEVELOPMENT OF RELIEF-TACTILE EDUCATIONAL MATERIALS FOR BLIND AND VISUALLY IMPAIRED CHILDREN

Sadabaeva Kamila Akmatsiyaevna, *student of the Kyrgyz-German Technical Institute, Department of "Telematics", IZg(b)-1-18, e-mail: sadabaevak@gmail.com*

Scientific director: Sultangazieva Rena Turdubekovna, *PhD, Associate Professor of the Department of Telematics, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: renasultangazieva@mail.ru*

Turdalieva Aizat Amanbekovna, *Senior Lecturer of the Department of Telematics, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: aizada.amanbekovna@gmail.com*

Abstract. This article is devoted to the development of the relief and tactile aids for blind and visually impaired children in the discipline "Geometry". The article describes the modern state of development of the relief books as a necessary condition for organizing the education of children with visual impairments. 2D and 3D relief models of educational materials were developed and released, which are currently used by schoolchildren. The work was carried out in close cooperation with teachers of a special comprehensive boarding school for blind and visually impaired children.

Keywords: Braille, blind and visually impaired children, manual, special educational needs, tactile elements.

Заболевания глаз у детей являются огромной социальной проблемой. Чтобы понимать масштаб проблемы, нам не обойтись без статистики [1]. Во всем мире слепотой страдают около 40 млн человек, из них около 1,5 млн составляют дети. Дети, лишенные полноценного зрения, физиологически развиваются так же, как зрячие. Но развитие незрячих все же имеет ряд особенностей. Необходимо с первого года жизни формировать в маленьком человеке возможности, компенсирующие природный недостаток зрительной системы.

Вследствие ограниченности сенсорной системы и недостатка информации о предметах и явлениях окружающего мира незрячие дети имеют свои специфические особенности, обусловленные своеобразным ходом физического и психического развития и социально-психологической адаптации к условиям современной жизни. Представления у слепых обеднены, фрагментарны и зависят от времени потери зрения, характера и степени дефекта: чем раньше утрачено или нарушено зрение, тем беднее и качественно и количественно представления; чем ниже острота зрения, тем труднее формируются и сохраняются образы. Одна из важнейших задач компенсации зрительного дефекта в детском возрасте – предоставление ребёнку с нарушенным зрением максимально возможной информации об окружающих его предметах и явлениях с целью формирования у него реальной картины окружающего мира. При воспитании детей широко используются картинки как наглядный источник формирования чувственного образа какого-либо предмета. Картинки играют большую роль в развитии нормально видящего ребёнка. Однако обычные цветные картинки мало доступны незрячим детям с остаточным зрением и совсем недоступны тотально слепым [2].

Широкие возможности для формирования чувственного опыта незрячего ребёнка заложены в пособия с рельефными изображениями. По мнению многих отечественных и зарубежных тифлологов, рельефно-графические пособия – один из важнейших факторов, который, компенсируя отсутствие зрительного опыта, способствует формированию у слепых правильных предметно-пространственных представлений об окружающем мире. Тактильное обследование рельефного изображения позволяет развивать моторно-двигательные и осязательные навыки. После того как ребёнок освоит приёмы обследования тактильных изображений, ему легче переходить к осязанию выпуклых рисунков, карт, схем и даже 3-мерных изображений, имеющих более сложное и серьёзное содержание [3]. Тактильные книги являются источником формирования образного и ассоциативного мышления, развития

воображения и логического мышления. Выступая педагогическим инструментом, они стимулируют развитие игровой деятельности. При этом игра, строящаяся на основе чтения рельефной информации в тактильных книгах, создаёт предпосылки для подготовки к учебной деятельности и, соответственно, может мотивировать ребёнка к изучению системы Л. Брайля [2].

В настоящее время печать специальных материалов для незрячих и слабовидящих производится в основном на территории Российской Федерации, а в последующем продается соседним странам. В Кыргызстане есть две специальные общеобразовательные школы-интернат для детей с нарушениями зрения, в г. Бишкек и в г. Ош. На данный момент наблюдается недостаток учебных книг, рельефных пособий, наглядных материалов для незрячих, в связи с тем, что стоимость на них высокая и школы не могут себе позволить их приобретение (см.рис.1). В основном дети обучаются на основе старых материалов, которые находятся в эксплуатации уже долгое время. Для того, чтобы разрешить данную проблему необходимо привлечение инвестиций.

С нашей стороны было принято решение разработать рельефно-тактильный учебный материал по дисциплине «Геометрия» совместно с преподавателями школ-интернатов в Кыргызстане.

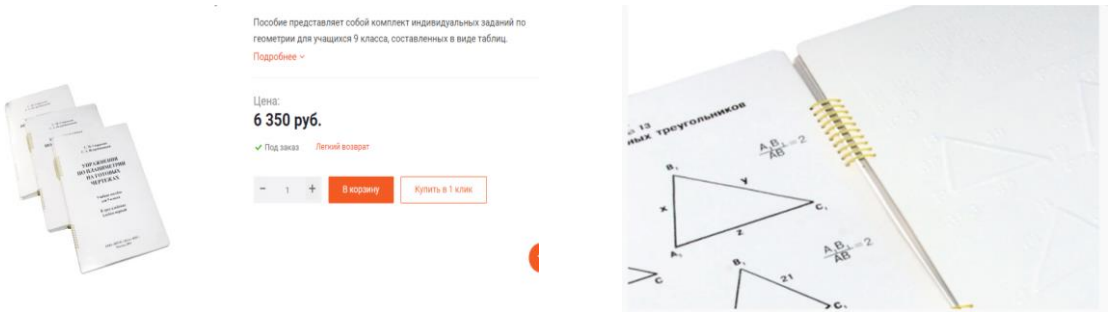


Рис. 1. Учебное пособие «Упражнение по планиметрии на готовых чертежах» (Россия, г. Москва) **Выполненные исследования.** В курсе геометрии средней школы происходит углубление ранее полученных знаний, более точная классификация и дифференциация геометрических объектов, вводятся новые понятия. В этот период основной упор делается на изучение различных фигур на плоскости. Увеличивается теоретическая база по геометрии, развиваются сложные механизмы мышления, возможности изучения абстрактного материала, навыки доказательства и решения геометрических задач, улучшается способность применения знаний по геометрии в реальной жизни, навыки построения плоских геометрических фигур по известным характеристикам.

Для успешного обучения геометрии важно научить ребенка с глубокими нарушениями зрения обследовать геометрические объекты, отделять существенные детали от несущественных в процессе обследования и наблюдения. Начинают с формирования навыка обследования плоских геометрических фигур [4].

Для построения объемных чертежей и изображений различных геометрических объектов можно воспользоваться брайлевским принтером, принтерами для тактильной графики. Согласно исследованиям, размер рельефных изображений и чертежей должен быть небольшим, комфортным для обследования подушечкой пальцев, так как, если размер объекта сильно больше тактильной части пальца, ребенку потребуется больше времени для формирования адекватного образа фигуры. Тактильное изображение должно быть более простым, с исключением мелких незначащих деталей, с выделением характерных признаков [5].

Результаты проделанной работы. Ниже представлено учебное рельефное пособие по дисциплине «Геометрия» разработанное на базе учебника А.В.Погорелова «Геометрия 7-11 классы».

Работа была проведена на специальном оборудовании в школе-интернат для незрячих и слабовидящих в г. Бишкек. PIAF (Pictures In A Flash) – устройство, которое

позволяет создавать осязательные рисунки на специальной бумаге. При помощи нагрева, изображение на специальной бумаге становится выпуклым, что делает данную напечатанную информацию доступной для незрячих пользователей на ощупь. Используется для создания тактильной графики: карт, изображений, диаграмм, графиков и т.п. (см.рис.1).

Рис.1. Принтер PIAF

Специальная бумага Zytex2 Swell Paper предназначена для нанесения рельефных изображений, тактильных диаграмм и шрифтов.

1) Начало главы. Тема «Четырехугольники» (см.рис.2).

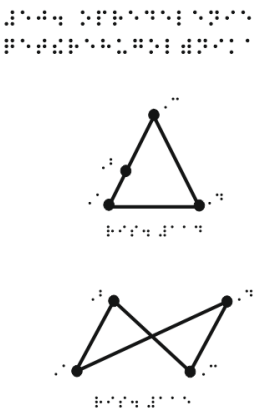


Рис.2. Глава четырехугольники, тема «Определение четырехугольника»

2) На следующем рисунке продолжение темы четырехугольника (см.рис.3).

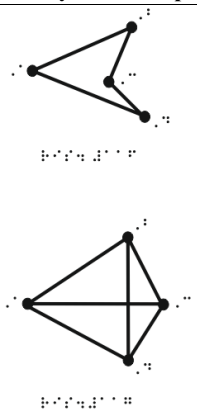


Рис.3. Тема четырехугольник

3) Далее тема «Параллелограмм» (см.рис.4).

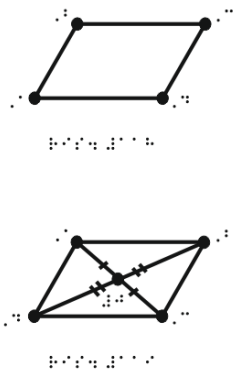


Рис.4. Параллелограмм

4) Тема «Свойства диагоналей параллелограмма» (см.рис.5).

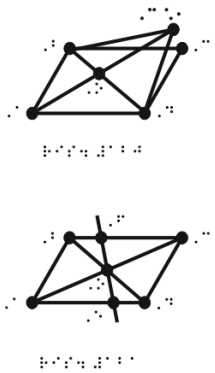


Рис.5. Свойства диагоналей параллелограмма

5) Свойство противолежащих сторон и углов параллелограмма (см.рис.6).

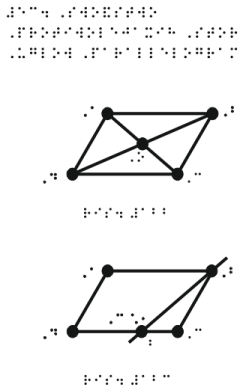


Рис. 6. Свойство противоположных сторон и углов параллелограмма

6) Тема «Прямоугольник» (см.рис.7).

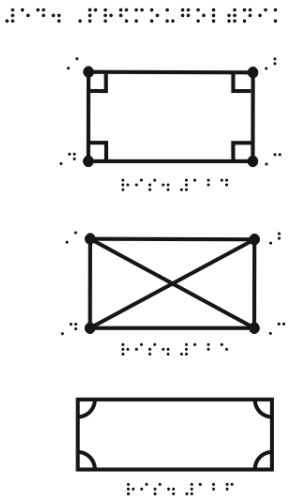


Рис.7. Прямоугольник

В итоговой работе был выпущен учебный материал по дисциплине «Геометрия». Наглядные примеры их представлений можно увидеть в рисунках (см.рис.8).

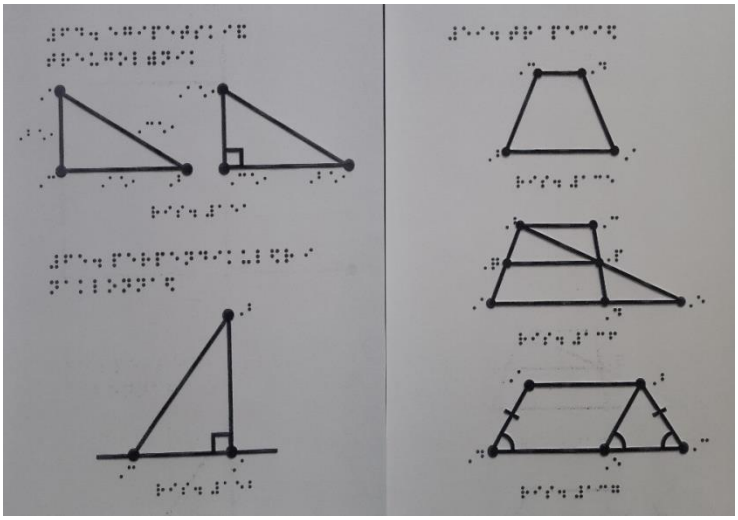


Рис.8. Выпущенный наглядный экземпляр

Также можно рассмотреть рисунок в большем масштабе для того, чтобы рассмотреть все детали вблизи. Можно увидеть выпуклый геометрический рисунок выполненный на специальной рельефной бумаге (см.рис.9).

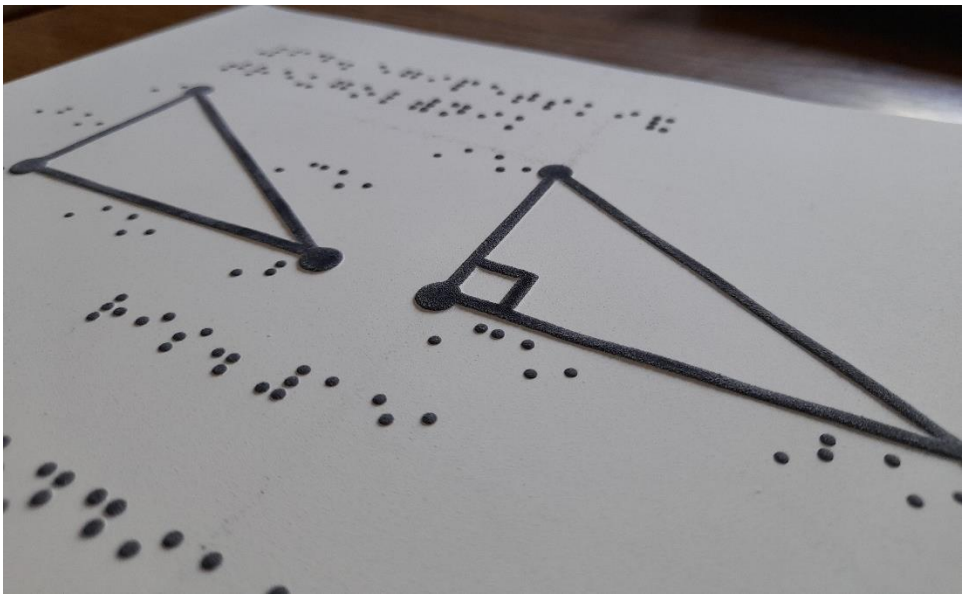


Рис. 9. Детальный обзор геометрического рисунка

Заключение

При изготовлении рельефно-тактильных учебных материалов мы придерживались следующими принципами:
– доступность для тактильного восприятия;
– контрастность хроматических и ахроматических изображений;
– доступность содержания изображения для узнавания;
– чёткий рельефный контур;
– эстетичный внешний вид.

Нами были разработаны и изготовлены образцы рельефных материалов для незрячих и слабовидящих детей школ-интернатов в Кыргызстане младшего и среднего школьного возраста, на основе которых в данный момент проходит обучение. Материалы разработаны в соответствии с содержанием программ обучения и воспитания детей с нарушением зрения. Вариативное содержание рельефно-графических материалов позволяет использовать их для детей с разным уровнем развития тактильной чувствительности, умений читать рельефные изображения. Текст, сопровождающий рельефное написан рельефно-точечным шрифтом Л. Брайля, что позволяет использовать материал для работы со слепыми, слабовидящими детьми и имеющими косоглазие.

Список литературы

1. Социальный проект "Тактильная книга для слепых и слабовидящих" [Электронный ресурс]. – Хабаровск. – Режим доступа: https://infourok.ru/socialniy-proekt-taktilnaya-kniga-dlya-slepih-i-slabovidyaschih-3815355.html (дата обращения: 26.04.2022).
2. Рощина, М.А. Рельефно-точечный шрифт Луи Брайля – основа грамотности слепых и инструмент познания окружающего мира [Текст] / М.А. Рощина, И.П. Кекутия // Материалы конференции. – М., 2004. – С. 149 – 154.
3. Лесневский, Ю.Ю. Актуальность и пути создания тактильных книг для слепых и слабовидящих детей в Сибирском регионе [Текст] / Ю.Ю. Лесневский, Н.А. Одинокова

// Материалы межрегионального семинара. Тактильная картинка в жизни незрячего ребёнка. – Н. Новгород, 2003. – С. 25 – 30.

4. Серышева Л.А. Алгоритм обследования предметов. Особенности обучения слепых специальной графике. Чтение рисунков плоской геометрической формы. [Электронный ресурс] – Москва. – Режим доступа: http://bshsd.ucoz.ru/load/metodicheskaja_dejatelnost/mo_nachalnykh_klassov/algoritm_obsledovanija_predmetov_osobennosti_obuchenija_slepykh_specialnoj_grafike_chtenie_risunkov_ploskoj_geometricheskoj_formy_serysheva_l_a/6-1-0-350 (дата обращения: 26.04.2022).
5. Малых Р.Ф. Обучение математике слепых и слабовидящих младших школьников. СПб: РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. 160 с.
6. Пособие для незрячих – Упражнения по планиметрии на готовых чертежах для учащихся 9 класса. [Электронный ресурс] – Москва. – Режим доступа: https://www.smartaids.ru/catalog/product/posobie-dlya-nezryachikh-uprazhneniya-po-planimetrii-na-gotovykh-chertezhakh-dlya-uchashchikhsya-9-k/ (дата обращения: 26.04.2022)

ЭЛЕКТРОНИКА И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ

УДК 004.056

ОБНАРУЖЕНИЕ СЕТЕВЫХ АТАК В СИСТЕМЕ CISCO

***Абдиев Атахан**, студент гр. БиПЗИм-1-20 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,* e-mail: *atahanabdiev@gmail.com*

***Научный руководитель: Дуйшоков Кайратбек Дуйшокович**, к.ф.-м.н., доцент, Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,* e-mail: *duishokov@mail.ru*

Аннотация. В статье рассматриваются два класса защитных средств, устанавливаемых на периметре, - межсетевые экраны (firewall) и системы обнаружения вторжений (IDS). Межсетевые экраны (далее МСЭ) пропускали трафик через себя, но не "заглядывали" внутрь пересыла емых данных, фокусируясь только на заголовке IP-пакета. Системы IDS (Intrusion Detection System), напротив, анализировали то, что упускалось из виду межсетевыми экранами, но не были способны блокировать атаки, так как трафик через них не проходил. Поэтому на стыке двух технологий родился новый класс защитных средств - системы предотвращения вторжений (IPS).

Ключевые слова: межсетевые экраны, системы IDS, системы IPS

NETWORK ATTACKS DETECTION IN THE CISCO SYSTEM

***Abdiyev Atakhan**, student of Security and Program-Protected Info-communication master study program, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: atahanabdiev@gmail.com*

***Scientific director: Duishokov Kairatbek Duishokovich**, mathematics and physics sciences candidate, Associate Professor, Institute of Electronics and Telecommunications, I.Razzakov KSTU, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: duishokov@mail.ru*

Annotation. In this article two classes of protective equipment installed on the meter - firewalls (firewall) and intrusion detection systems (IDS). Firewalls (hereinafter referred to as ITU) passed traffic through themselves, but did not "look" inside the data being forwarded, focusing only on the IP packet header. IDS (Intrusion Detection System) systems, on the contrary, analyzed what was overlooked by firewalls, but were not able to block attacks, since traffic did not pass through them. Therefore, at the junction of two technologies, a new class of protective equipment was born – systems

Keywords: firewalls, IDS systems, IPS systems

Введение. IPS (Intrusion Prevention System) оказались настолько популярными, что многие производители стали рекламировать свои классические IDS как системы предотвращения атак, то есть IPS. Не меняя сути своих продуктов, но подставив букву P вместо D, эти поставщики открыли для себя новые рынки и новых клиентов. Но признаками настоящей системы IPS эти решения не обладали. Во-первых, IPS функционирует в режиме inline (пропускает трафик через себя) на скорости канала. Другими словами, решение не становится "бутылочным горлышком" и не снижает скорость передачи данных. Во-вторых, система IPS обеспечивает сборку передаваемых пакетов в правильном порядке и анализирует эти пакеты с целью обнаружения следов несанкционированной активности. В-третьих, во время анализа используются различные методы обнаружения атак: сигнатурный и

поведенческий, а также идентификация аномалий в протоколах. Наконец, в-четвертых, система IPS в состоянии блокировать вредоносный трафик (но не путем разрыва соединения с помощью команды RESET протокола TCP). Таким образом, чтобы получить систему IPS из IDS, надо сделать не один шаг (заменить букву в названии), а целых четыре - добавить новые технологии и изменить принципы работы решения.

I. Технологические решения

Современные системы IPS развивались в нескольких направлениях. Некоторые производители развили имеющиеся у них IDS, оснастив их гораздо более эффективными механизмами предотвращения атак. Например, в системах IDS использовалась простая посылка TCP-пакетов с флагом RST или реконфигурация МСЭ и сетевого оборудования. Эффективность этой "защиты" для классических IDS составляет всего около 30% - ведь трафик через устройство не проходит и о реагировании в реальном времени говорить не приходится (существует хоть и минимальная, но задержка). Однако было найдено простое решение: поместить систему IDS между защищаемыми и незащищаемыми ресурсами (весь трафик между ними проходит через IDS). Так появились системы под названием inline-IDS, позже переименованные в IPS. По этому пути пошли компании ISS, Cisco, NFR и Sourcefire.

Однако технологии IPS не ограничивались только эволюцией систем IDS. Современные МСЭ, оснащенные механизмом глубокого анализа трафика, также могут быть отнесены к разряду IPS. Нехватка расширенных механизмов анализа в МСЭ привела к тому, что их стали оснащать функциями не только анализа заголовка пакета, но и глубокого проникновения в тело данных и "понимания" передаваемых протоколов. Производители по-разному называют эту функциональность: Deep Packet Inspection, Application Intelligence и т. д., но суть ее от этого не меняется. МСЭ с такими функциями способны обнаруживать многие нарушения политики безопасности, например скрытие в протоколе HTTP запрещенных приложений (ICQ, P2P и т. п.), отклонение от стандартов RFC и т. д. Разумеется, современные МСЭ не обладают такими же механизмами обнаружения атак, что и IDS, но со временем слияние этих систем все же произойдет. По пути оснащения своих МСЭ новыми возможностями пошли компании Check Point, Cisco, Fortinet и iPolicy Networks.

Существует еще третье направление, которое послужило толчком к становлению современных систем предотвращения атак, - создание антивирусов. Начавшие свой путь как средства лечения загрузочных, файловых и макровирусов, эти средства защиты "нарастили мышцы" за счет обнаружения троянцев, червей и других вредоносных программ. В итоге, читая описания современных антивирусов, очень сложно понять, о чем идет речь - об антивирусной программе или системе IPS.

Четвертым витком эволюции стало создание "чистых" систем IPS, которые изначально были ориентированы на предотвращение атак. По такому пути пошли компании OneSecure и IntruShield, выпустившие в 2000-2001 годах первые IPS. В эту же категорию попали такие пионеры отрасли, как Network ICE и Tipping Point. Но, как говорится, иных уж нет, а те далече - все названные компании были куплены более крупными игроками: McAfee, NetScreen, ISS и т. п.

Сейчас в сегменте, собственно, IPS появились новые "ростки" - V-Secure, Reflex Security, DeepNines Technologies и другие.

Обычно при упоминании систем IPS в голову приходят выделенные устройства, которые могут быть установлены на периметре корпоративной сети и, в ряде случаев, внутри нее. Внедрение в качестве систем защиты таких аппаратных устройств (security appliance) - наиболее распространенный вариант, но далеко не единственный. Такие шлюзы безопасности, несмотря на хорошую краткосрочную и среднесрочную перспективу, в дальнейшем постепенно уйдут в тень, и их место займут решения, интегрированные в инфраструктуру, что гораздо эффективнее со многих точек зрения.

Во-первых, стоимость интегрированного решения ниже стоимости автономного (stand-alone) устройства. Во-вторых, ниже и стоимость внедрения (финансовая и временная) такого решения - можно не менять топологию сети. В-третьих, надежность выше, так как в цепочке

прохождения трафика отсутствует дополнительное звено, подверженное отказам. Наконец, в-четвертых, интегрированные решения предоставляют более высокий уровень защиты за счет более тесного взаимодействия с защищаемыми ресурсами.

Сама интеграция может быть выполнена различными путями. Самым распространенным способом в настоящий момент является использование маршрутизатора (router). В этом случае система IPS становится составной частью данного устройства и получает доступ к анализируемому трафику сразу после поступления его на определенный интерфейс. Интегрированная в сетевое оборудование система IPS может быть реализована в виде отдельного модуля, вставляемого в шасси маршрутизатора, или в виде неотъемлемой части операционной системы маршрутизатора. Первой в данном направлении развития систем IPS стала компания Cisco Systems, имеющая как отдельные модули для своих маршрутизаторов, так и подсистему Cisco IOS IPS, входящую в состав операционной системы Cisco IOS. Примеру Cisco последовали и другие сетевые производители: Extreme, 3Com и т. д.

Но система IPS, интегрированная в маршрутизатор, умеет отражать атаки только на периметре сети, оставляя внутренние ресурсы без защиты. Поэтому второй точкой интеграции являются коммутаторы локальной сети (switch), в которые с успехом могут быть внедрены механизмы предотвращения атак, причем как в виде части ОС, так и в виде отдельного аппаратного модуля. Первое слово в данной области сказала компания ODS Networks, предложившая коммутаторы с встроенной системой IPS. Позже ODS была куплена компанией SAIC, а технология интеграции IPS в коммутаторы на время забыта, пока ее не возродила Cisco Systems в своем семействе Cisco Catalyst.

Третий тип устройств, через которые может проходить трафик, нуждающийся в анализе, представлен точками беспроводного доступа (wireless access point).

II. Применение технологий

Сегодня это направление активно развивается, что связано со всплеском интереса к беспроводным технологиям (Wi-Fi, WiMAX, RFID). По пути интеграции пошли такие производители, как Cisco Systems и Aruba, оснастившие свое оборудование необходимыми функциями. Такого рода системы, помимо обнаружения и предотвращения различных атак, умеют определять местонахождение несанкционированно установленных беспроводных точек доступа и клиентов. Другие производители (например, Trapeze Networks) не имеют собственных решений, поэтому интегрируются с производителями самостоятельных систем предотвращения атак в беспроводных сетях - AirDefense, AirMagnet, AirTight, Network Chemistry и Newbury Networks.

Последним рубежом обороны, где может быть установлена система IPS, является рабочая станция или сервер. В этом случае IPS реализуется несколькими путями. Во-первых, как программное обеспечение, интегрированное в операционную систему. Пока таких решений немного и все они ограничиваются системами семейства UNIX, поскольку их ядро можно скомпилировать вместе с подсистемой отражения атак. Во-вторых, система IPS на рабочей станции или сервере может представлять собой прикладное ПО, устанавливаемое "поверх" операционной системы. Выпускается большим числом производителей: Cisco Systems, ISS, McAfee, Star Force и другими. Эти системы называются Host IPS (HIPS). Кроме отражения сетевых атак, они обладают еще большим количеством полезных функций: контроль доступа к USB, создание замкнутой программной среды, контроль утечки информации, контроль загрузки с посторонних носителей и т. д. В-третьих, система IPS может представлять собой отдельную подсистему отражения атак, реализованную в сетевой карте. Некоторые производители (в частности, D-Link) выпускают такого рода устройства, однако их распространенность оставляет желать лучшего. Ситуация может измениться только в том случае, когда такой функционал будет базовым для любой сетевой карты.

Если же вернуться к выделенным средствам предотвращения атак, то основными игроками этого рынка являются компании Cisco Systems, ISS, Juniper; из малоизвестных в России - 3Com, McAfee, Sourcefire, Top Layer, NFR и другие. И уж совсем неизвестны такие производители, как V-Secure, StillSecure, DeepNines, NitroSecurity и Reflex Security.

Особняком стоит технология обнаружения и блокирования аномалий в сетевом трафике, которую поддерживают Arbor Networks, Cisco Systems, Lancope, Mazu Networks и Q1 Labs. Однако данные решения отличаются от классических систем IPS. Прежде всего, они работают не в режиме inline, они имеют дело не с самим трафиком, а, например, с Netflow. Кроме того, продукты данного класса не автономны, а тесно связаны с другими решениями (как правило, с сетевым оборудованием). Наконец, системы обнаружения и блокирования аномалий не предот вращают атаки, а действуют реактивно - изменяют списки контроля доступа (ACL, Access Control Lists) уже после обнаружения атаки.

В начале XXI века некоторые эксперты предрекали системам IDS скорую смерть, ссылаясь на три основные проблемы при их внедрении: высокий процент ложных срабатываний, большое число управленческих задач и автоматизация реагирования. Системы IPS справились только с последней. Какие же действия предпринимают производители для решения проблем, способных похоронить эту технологию защиты?

Прежде всего рассмотрим проблему ложных срабатываний. Представьте, что мимо вас в детскую комнату летит комар. Вы его обнаружили, но этого мало. Вы не знаете, находится ли ваш ребенок в детской, а если находится, то намазался ли он средством против комаров. В результате вы сломя голову бежите в комнату и убиваете комара. За эти секунды на плите убегает и выплескивается на плиту варенье-"пятиминутка", а нет ничего страшнее для керамической варочной панели, чем засохший сахар. С системами обнаружения и предотвращения атак ситуация похожая: обратив внимание на первый сигнал тревоги и не зная, насколько реальна опасность, вы можете упустить из виду более серьезное событие, поступившее на консоль администратора вторым. Более того, существуют специальные утилиты, которые генерируют потоки ложных событий, чтобы ввести администратора в заблуждение. Поэтому первое, на что надо обращать внимание при выборе систем защиты описываемого класса, - борьба с ложными срабатываниями (false positive).

Для решения этой проблемы применяются системы корреляции событий, которые в состоянии определить, что скрывается за атаку емыми IP-адресами, и сделать вывод, подвержена ли цель такой атаке. Если нет, то событием можно пренебречь и оставить его <на потом>. Однако, чтобы принять решение о реальности атаки, необходимо знать, какие ОС и ПО установлены на атакуемом узле. Если, например, червь SQL Slammer атакует Linux-сервер, то последнему ничего не угрожает, так как SQL Slammer наносит ущерб только серверам с СУБД MS SQL Server без соответствующих заплаток. Информация о ПО и ОС может быть добыта двумя путями (ручное задание этих параметров для всех атакуемых узлов вряд ли можно рассматривать как перспективный способ). Например, с помощью дистанционного сканирования и получения необходимой информации от самого атакуемого узла. Этот способ наиболее прост в реализации - достаточно просканировать сеть и связать информацию об атаках с конкретными версиями ОС, ПО и уязвимостями (это и есть процесс корреляции). Однако у данного метода есть серьезное ограничение - системы корреляции стоят немалых денег.

Решение указанной проблемы заключается в использовании облегченных и интегрированных в системы предотвращения атак подсистем корреляции. Такая система регулярно проводит сканирование сети и запоминает состояние составляющих ее узлов. В момент атаки происходит связывание сведений об атаке с информацией об атакуемом узле. Если связь есть, то атака не ложная; если связь не обнаружена, то приоритет атаки снижается, и администратор не тратит на нее время и энергию. Этот способ отсеивания ложных срабатываний появился недавно и пока не получил широкого распространения. В принципе, установленная на узле система персональной защиты (например, HIPS) сама сигнализирует сетевому сенсору, какая атака может нанести ущерб, а какая нет.

Другая, пока не до конца решенная проблема - большое число управленческих задач, к которым относятся обновление сигнатур, интерпретация сигналов тревоги, настройка системы и т. д. Каждый производитель решает их по-своему, единых стандартов и рекомендаций еще не существует. Если же этому аспекту должного внимания не уделить, то система IPS из

средства защиты сама может превратиться в источник проблем. К примеру, неграмотно настроенная функция блокирования вторжения может стать причиной отказа в обслуживании (denial of service) для какого-либо узла или приложения.

Между тем существует еще целый ряд проблем, ожидающих своего решения. Первая заключается в отказоустойчивости системы IPS. Ведь если решение выйдет из строя, то в канале связи образуется затор и трафик не сможет дойти до адресата. Рекомендации, даваемые на заре использования IPS ("лучше не допустить проникновения или утечки и блокировать доступ в сеть в случае выхода IPS из строя, чем оставить сеть открытой и незащищенной"), сегодня уже устарели. Многие бизнес-приложения являются более приоритетными, нежели системы защиты, и снижение доступности первых недопустимо, даже в ущерб защищенности. Поэтому теперь большинство систем IPS оснащаются различными механизмами отказоустойчивости (программными или аппаратными bypass-системами).

Второй проблемой стало предотвращение атак в коммутируемых сетях. Когда речь заходит о применении IDS в коммутируемых сетях, то особых проблем это уже не вызывает. Можно использовать различные механизмы и технологии, самая распространенная из которых - использование SPAN-порта на коммутаторе, куда подключается сенсор системы обнаружения. Однако, как только от обнаружения мы переходим к предотвращению, ситуация коренным образом меняется. Мы уже не можем просто подключить IPS к SPAN-порту и блокировать все атаки, ведь трафик должен проходить через само устройство защиты. Первый вариант решения проблемы сегодня доступен только в решениях компании Cisco (в коммутаторе Cisco Catalyst 6500), которые имеют интегрированный модуль, способный блокировать проходящий через него трафик. А если ваша сеть построена на коммутаторах другого производителя? Устанавливать сенсоры IPS между коммутатором и защищаемым узлом слишком дорого - число сенсоров будет равно числу защищаемых ресурсов, что сделает инфраструктуру отражения атак поистине золотой.

Использование многоинтерфейсных сенсоров (например, с четырьмя или восьмью портами) ситуацию кардинально не меняет - инфраструктура все равно получается очень дорогой. Выходом может стать метод, появившийся совсем недавно и получивший название Inline-on-a-Stick. Суть его проста: на интерфейс устройства IPS поступает трафик одной из VLAN и после обработки через этот же интерфейс уходит обратно. Если учесть возможность поддержки до 255 пар VLAN-соединений на одном порту сенсора, то можно контролировать очень большие локальные сети (с восьмьюпортовой картой число контролируемых соединений составляет примерно 2000).

Третья - кооперация с IPS других производителей. Некоторые заказчики, имея финансовые ресурсы и следуя пословице "не кладите все яйца в одну корзину", строят инфраструктуру предотвращения атак на решениях разных производителей. При этом компании хотят контролировать разнородные сенсоры с одной консоли управления. Вариантов решения задачи два: применение внешних систем управления информационной безопасности (SIMS, Security Information Management System, или SEMS, Security Event Management System) и поддержка стандарта SDEE (Security Device Event Exchange). Второй путь более экономичен и позволяет передавать сигналы тревоги, полученные сенсором одного производителя, на консоль другого производителя.

Четвертая проблема — это увеличение пропускной способности. Лучшие с точки зрения производительности системы IPS работают на скоростях 2-5 Гбит/с, чего более чем достаточно для периметра корпоративной сети, но не хватает для локальной сети. Например, 5-Гбит система IPS может защитить только пять серверов с 1-Гбит сетевыми картами или 50 рабочих станций с 100-Мбит сетевыми интерфейсами. Поэтому сейчас многие производители пошли по пути сетевых лидеров и начали использовать технологии ASIC или FPGA для реализации логики работы системы предотвращения атак. Это может существенно ускорить работу IPS.

Пятая проблема скрывается в поддержке новых приложений. Ранее атаки концентрировались на сетевом уровне, и возможностей IPS было достаточно для их

отражения. В последнее время фокус атак сместился на прикладной уровень - на веб-сервисы, XML, SOAP, ERP, CRM, СУБД, IP-телефонию и прочее. Сетевые системы IPS перестали справляться с атаками, так как они не работают на уровне их реализации. Поэтому одним из направлений развития IPS станет поддержка новых технологий и протоколов.

Выводы

Рассмотрены современные технологии и решения в области предотвращения сетевых атак. Из обзора становится понятно, что до предрекаемой смерти систем IPS еще очень много времени. Разумеется, если их развитие продолжится вместе с информационными технологиями. Сама по себе технология IPS не является панацеей, и ее эффективность зависит от грамотного применения имеющихся инструментов и их интеграции с другими защитными и сетевыми технологиями. Только в случае построения комплексной инфраструктуры защиты системы IPS будут надежным кирпичиком в неприступной стене, опоясывающей вашу организацию.

Список литературы

1. CISCO Internetworking Technology Overview - пер. Владимир Плешаков (Сервер Марк-ИТТ)
2. Олифер Н., Олифер В. - Введение в IP-сети: www.citforum.ru
3. Советов Б.Я., Яковлев С.А. - Построение сетей интегральногобслуживания. -Л.: Машиностроение. Ленингр. отд-ние, 1990.
4. Олифер В.Г. Олифер Н.А. Компьютерные сети [Книга]. - СПб.: Питер, 2010. - 4-е издание.
5. Скляр Бернард Цифровая связь. Теоретические основы и практическое применение [Книга]. - М.: Издательский дом "Вильямс", 2003. - 2-е издание.
6. Таненбаум Э. Компьютерные сети [Книга]. - СПб.: Питер, 2003. - 4-е издание.

УДК 654.19

СКОРОСТЬ МОБИЛЬНОГО ИНТЕРНЕТА В ГОРОДЕ БИШКЕК.

***Акималиев Эрмек**, студент гр. СССК(б)-1-18 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: akimalyermek@gmail.com*

***Научный руководитель: Келдибекова Алия Келдибековна**, старший преподаватель кафедры «Телекоммуникации» Института электроники и телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: aikeldibekova1@gmail.com*

Аннотация. Целью данной статьи является анализ скорости мобильного интернета в г. Бишкек. Путем применения приложения SpeedTest. А также указан итог по данному анализу на момент написания данной статьи.

Ключевые слова: Анализ, стоимость, тарифы, SpeedTest, сравнение.

SPEED OF MOBILE INTERNET AND INTERNET SERVICE PROVIDERS IN BISHKEK.

***Akimaliev Ermek**, student of the Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Avenue 66, e-mail: akimalyermek@gmail.com*

***Scientific director: Keldibekova Aliya Keldibekovna**, department of Telecommunication, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Avenue 66, e-mail: aikeldibekova1@gmail.com*

Annotation. The purpose of this article is to analyse mobile and wired internet speeds in Bishkek. By applying the SpeedTest application. And also the result of this analysis at the time of writing this article is given

Keywords. Analysis, costs, tariffs, provides, SpeedTest, comparison.

Цель проекта «Анализ скорости мобильного интернета в г. Бишкек» заключается в изучении скорости интернета в различных районах г. Бишкек, и выбора самого стабильного и быстрого мобильного интернета среди действующих мобильных операторов.

Проект

С помощью SpeedTest можно измерить скорость и качество подключения устройства к интернету. Он делает это с помощью нескольких последовательных тестов, которые анализируют различные данные соединения с интернетом, а именно: пинг (задержка), скорость скачивания и скорость загрузки. Это поможет нам понять конечный результат теста скорости интернета.

Рис.1. Заглавная страница приложения SpeedTest

За счёт приложения SpeedTest были проведены анализы скоростей мобильного интернета в различных районах Бишкека, начиная от центра города вплоть до отдалённых жилых массивов. Для исследования были взяты самые стандартные тарифные планы мобильных операторов Beeline, Megacom, O! по цене 120с на 7 дней. В центре города скорость O! оказалась чуть более стабильнее конкурентов, но также были замечены неоднократные отставания скорости O! в отдалённых районах нашего города по сравнению с конкурентами. Исходя из этих анализов выяснилось, что среднее значение скорости

интернета в Бишкеке всех операторов следующие:

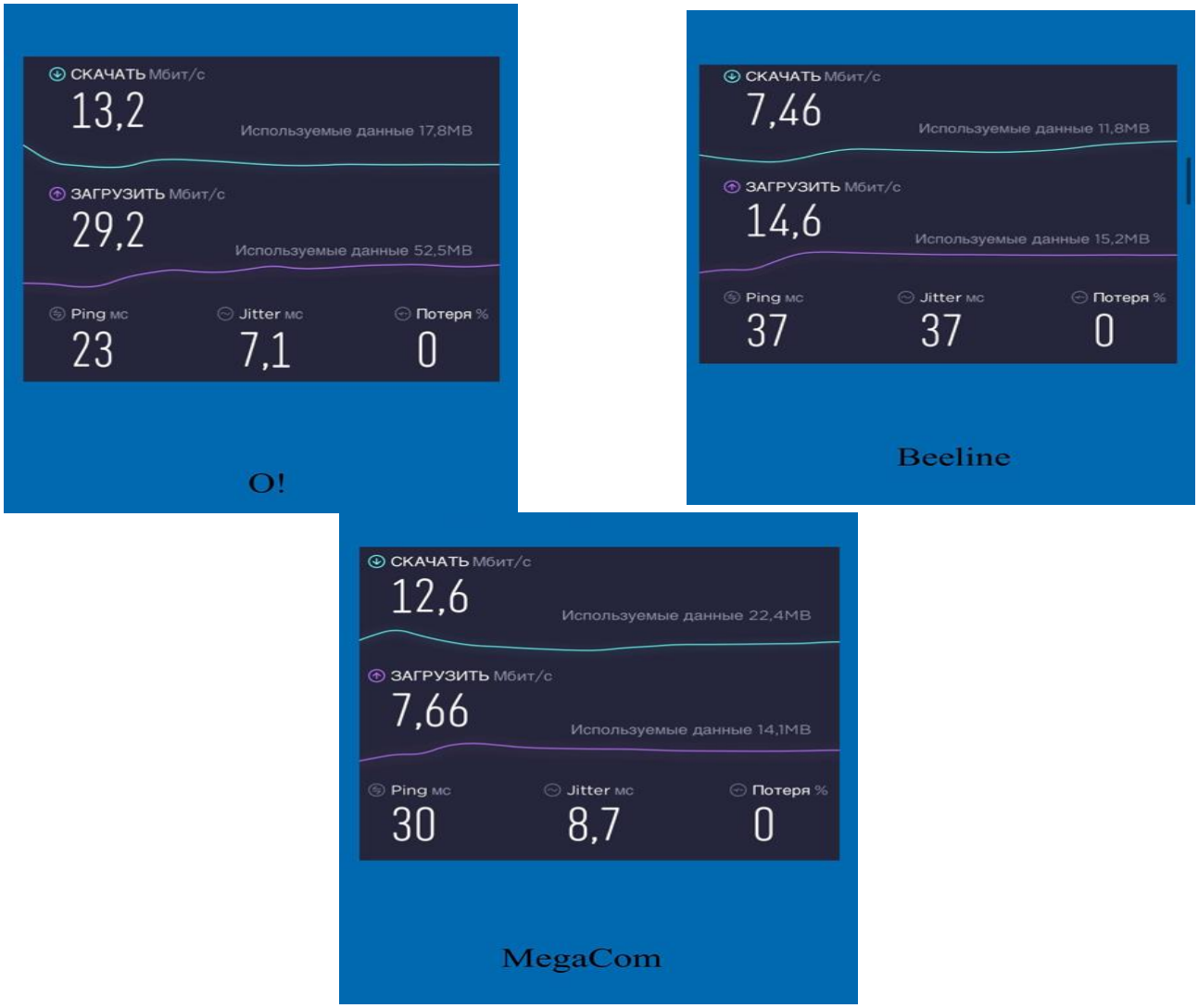


Рис. 2. Анализ скорости передачи интернета Megacom, Beeline, O!

Таким образом интернет от компании O! является самым стабильным и быстрым в г. Бишкек.

Список литературы

1. Тарифные планы O! - https://o.kg/ru/chastnym-klientam/tarify/
2. Тарифные планы Megacom - https://www.megacom.kg/rates/
3. Тарифные планы Beeline - https://beeline.kg/ru/products/tariffs

УДК 004.42

АВТОМАТИЗАЦИЯ БИЗНЕС-ПРОЦЕССОВ МАРКЕТПЛЕЙСА «ONE CLICK»

***Ахмедов Абдурасул**, студент гр. ИСТТ(б)-1-18 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызста, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,* e-mail: *ahmedovabdurasul19@gmail.com*

***Научный руководитель: Урманбетова Кундуз Шопоковна,** старший преподаватель, Института электроники и телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова,*

Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kunduza-88@mail.ru

Аннотация. Целью данной статьи является разработка веб-службы для автоматизации бизнес-процессов маркета «One Click». Разработка оптимизированной онлайн-платформы для предоставления возможности продажи товаров магазинами и приобретением покупателей этих товаров в виде веб-приложения стала очень актуальной сегодня. Эта вебориентированная автоматизированная система, являющаяся одним из онлайнплощадкой для торговли товарами разных поставщиков, зарегистрированных в системе, сочетает много поставщиков с контрагентами, то есть с клиентами, дилерами и дистрибьюторами. Таким образом, продавцы, подключенные к площадке интернет-магазинов, получают помощь и поддержку в продажах, логистике и продвижении товаров, а онлайн-потребителям является помощь в быстрой и удобной покупке товаров.

На сегодняшний день есть много маркетплэйсов, таких как Wildberries, Ozon и TD. Однако на внутреннем рынке мало различных систем, и все они имеют ряд недостатков. В процессе рассмотрения аналогов были определены преимущества и недостатки таких систем. Все это было принято во внимание при разработке текущей системы.

Таким образом, в статье представлены инструменты для реализации вебприложения, а также показаны функции системы.

Ключевые слова: веб-приложение, разработка, разработка клиентской части, анализ, функции, фреймворки, библиотеки.

AUTOMATION OF MARKETPLACE BUSINESS PROCESSES «ONE CLICK»

***Ahmedov Abdurasul**, student of Information System and Technologies bachelor study program, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, Bishkek,* e-mail: : *ahmedovabdurasul19@gmail.com*

***Scientific director: Urmanbetova Kunduz Shopokovna,** Senior Lecturer, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: kunduza-88@mail.ru*

Annotation. The purpose of this article is to develop a web service for automating the department's business processes. The development of a platform for teachers and students to work as a web application has become very relevant today. The state of emergency and quarantine in connection with the coronavirus pandemic transferred all organizations to remote work. This web-based information system will improve the work of the department staff and students of the department. Until today, systems were developed, but they were more informative in nature and were static web resources. The designed and developed system allows you to work remotely with students as well as colleagues. The article presents the tools for implementing a web application, shows the capabilities of the system.

Key words: web application, development, development of the client part, analysis, functions, frameworks, libraries.

Введение. Разработка оптимизированной онлайн-платформы для предоставления возможности продажи товаров магазинами и приобретением покупателей этих товаров в виде веб-приложения стала очень актуальной сегодня. Эта веб-ориентированная автоматизированная система, являющаяся одним из онлайн-площадкой для торговли товарами разных поставщиков, зарегистрированных в системе, сочетает много поставщиков с контрагентами, то есть с клиентами, дилерами и дистрибьюторами. Таким образом, продавцы, подключенные к площадке интернет-магазинов, получают помощь и поддержку в продажах, логистике и продвижении, а онлайн-потребителям является помощь в быстрой и удобной покупке товаров. В веб-приложении есть определенные преимущества, такие как:

- Легкий доступ к приложению. Любой пользователь с доступом к Интернету, который владеет навыками работы в браузере и имеет ПК или телефон, сможет

использовать это веб-приложение.

- Автоматическое обновление. Если что-то изменилось или обновилась информация, эти все изменения будут доступны пользователям без загрузки каких-либо дополнительных файлов.
- Переход к разделам приложения без перезагрузки страницы.
- Высокий уровень разработки и надежность сетевых подключений и вебтехнологий.
- Требуется минимальная аппаратная платформа.
- Адаптивный дизайн - можно использовать на всех устройствах, где есть доступ в Интернет.

Целью статьи является разработка веб-приложения для маркетплэйса, использующих современные рамки. Это приложение предоставит продавцам помощь и поддержку в продажах, логистике и продвижении, а такжет для интернет потребителей - помощь в быстрой и удобной покупке товаров.

Приложение делится на следующие разделы:

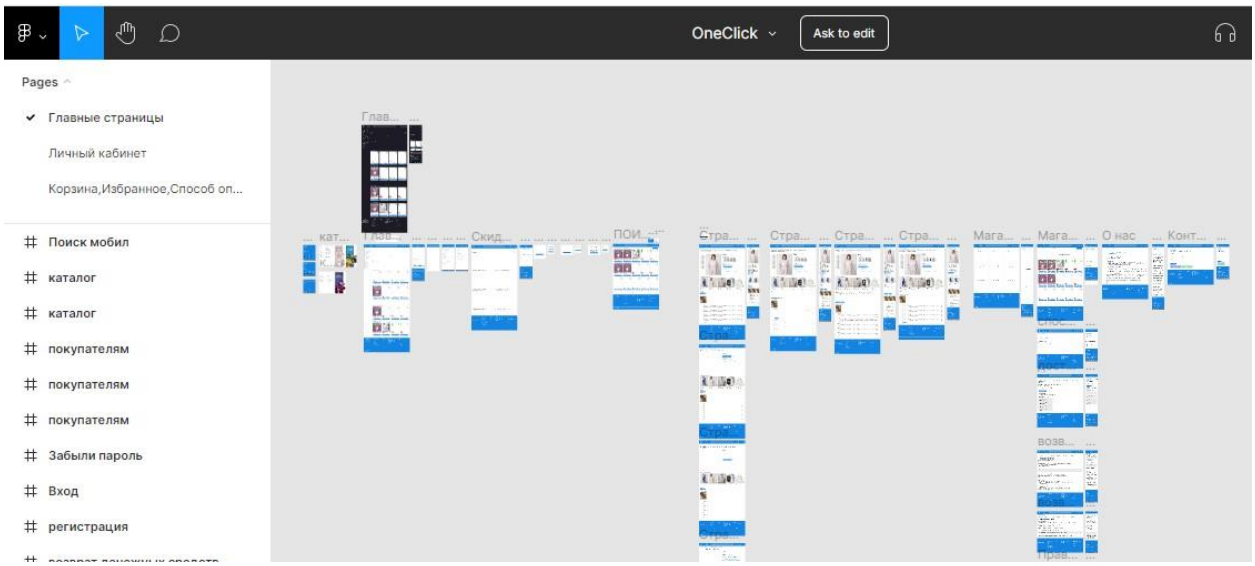
- ✓ Регистрация о Для регистрации необходимо будет заполнить следующие поля:
  - ФИО
  - Email
  - Пароль
- ✓ Авторизация о Для входа в приложение нужно будет ввести email и пароль После авторизации пользователя переправит на основную страницу. Верхняя часть приложения (шапка):
  - Название веб-сайта «One click»
  - Поиск товаров о Категории товаров интернет магазина:
    - Акции
    - Магазины
    - Категории товаров
    - Подкатегории
    - Категории третьего уровня о Корзина товаров о Избранные о Темная тема сайта
- ✓ Личный кабинет пользователя:
  - Личные данные о Покупки :
    - Заказы
    - Покупки
    - Возвраты
    - Оформление возврата о Отзывы
- ✓ Footer сайта: о Покупателям о Магазин о Мы в соцсетях о Адрес
  - Контакты

Приложение предназначено для торговцев и покупателей, поэтому приложение должно иметь простой и интуитивно понятный интерфейс. В процессе развития были доставлены технологические требования к программному решению:

1. Приложение должно быть разработано под любым разрешением экрана; 2. Кроссбраузерность - приложение должно одинаково работать и отображаться в различных браузерах (Internet Explorer, Chrome, Firefox, Safari, Opera, Edge);
3. Кроссплатформенность- это способность приложения работать с более чем одной операционной системой. Приложение должно работать одинаково на операционных системах, такие как Windows, Linux, MacOS, Android, iOS

4. Использование строгого стиля;
5. Основная цветовая гамма - синий (# 0A5AF9), светло-серый (# F7F7F7), черный (# 2A2A2A)

Проектирование и разработка клиентской части. Различные программы используются для разработки приложения. Один из самых востребованных в это время - FIGMA. FIGMA - это инструмент облачного дизайна, похожий на Sketch по функциональности, но с большими различиями, которые делают Figma лучше работать вместе в команде.



FIGMA работает в любой операционной системе, в которой вы можете запустить веб-браузер. Это единственный инструмент дизайна для этого типа, который позволяет вам делиться, открывать и редактировать файлы figma через браузер. Во многих компаниях дизайнеры используют MacOS, а разработчики используют PC Windows или Linux. FIGMA помогает объединить эти группы и ускорить работу по развитию ресурсов. Все модифицированные или созданные элементы становятся доступными сразу всем, кто имеет доступ к этому документу.

При разработке проектирования информационного портала были использованы современные принципы развития UX / UI-дизайна. Использовались следующие принципы UX:

1. Принцип KISS (Keep it short and simple) - что означает простоту и понимание интерфейса, когда задачи пользователя решаются как можно быстрее и очевидно. С таким принципом мы исключаем сложность действий, которые заставляют пользователя думать в течение длительного времени при достижении поставленной задачи.
2. Отсутствие очевидного, что помогает пользователю сосредоточиться только на необходимых вещах.
3. Доказанные методики. Этот принцип заключается в том, что дизайнер использовал только проверенные элементы интерфейса.
4. Интуитивность и удобство использования. Для пользователя гораздо проще использовать интерфейс, в котором есть знакомые и интуитивно понятные элементы, которые позволяют вам быстро и легко найти необходимую информацию.
5. Минимализм информации. Этот принцип предназначен для уменьшения информационных блоков, поскольку пользователи не любят много читать. Необходимо отобразить информацию как кратко, так и понятно.
6. Группировка. Этот принцип позволяет логично группировать блоки, чтобы пользователь смог легко ориентироваться при выполнении поставленной цели.
7. Все полезно в поле зрения. В интерфейсе элементы отображаются таким образом,

чтобы пользователь мог легко найти необходимую функцию быстро и легко.
Также были использованы принципы UI:

1. Цветовое решение. При разработке дизайна необходимо учитывать целевую аудиторию, поэтому нейтральные синие цвета (# 0A5AF9), светло-серый (# F7F7F7), черный (# 2A2A2A). Эта цветовая схема особенно подходит для образовательных и информационных проектов.
2. Простота форм элементов. Для разработки информационного портала были выбраны простые формы элементов и иллюстраций, поскольку это приложение не развлекательное.

Затем законченный дизайн передают разработчикам. Процесс разработки разделен на несколько этапов.

Подготовительный этап. Создан основной раздел, который содержит серверную часть с базой данных и клиентскую часть. Чтобы создать само приложение, используя Next.js, необходимо глобально установить Node.js к которому встроенный NPM.

NPM - менеджер пакетов. Он используется для установки различных пакетов с облачного сервера.

После установки Node.js разработчик начинает создавать само приложение Next.js. Для этого вы должны открыть терминал и ввести команду create-next-app <название проекта> чтобы установить, после завершения установки будут загружены базовые файлы и папки. При разработке используется различные программы в этом случае WebStorm. Следующим шагом является запуск приложения на локальном хосте по умолчанию Localhost :: 3000, команда NPM RIG DEV используется для выполнения, после этого приложение откроется в браузере.

Чтобы создать приложения, вам все равно нужно установить многие дополнительные библиотеки, которые будут прописаны в файл Package.json, такие как:

1. React-router-dom
2. React-redux
3. Redux
4. Redux-thunk
5. Axios
6. React-notifications
7. Material-UI

Второй этап. Создание репозитория для хранения проекта на удаленном сервере, чтобы избежать потери всего файла, если что-то происходит с жестким диском или компьютером в целом. Для этого проекта использовался GitLab, где созданы основные хранилище и ветви (Master, Portal). Вся работа вводится на рабочую ветку портала после завершения определенной части работы, Pull-request создается в главной ветве ветви. Удаленный репозиторий также позволяет работать над одним проектом для нескольких разработчиков, которые также могут налить свою часть кода.

Третий этап. Распределение проекта на отдельных папках-разделов и компонентов и папки store.

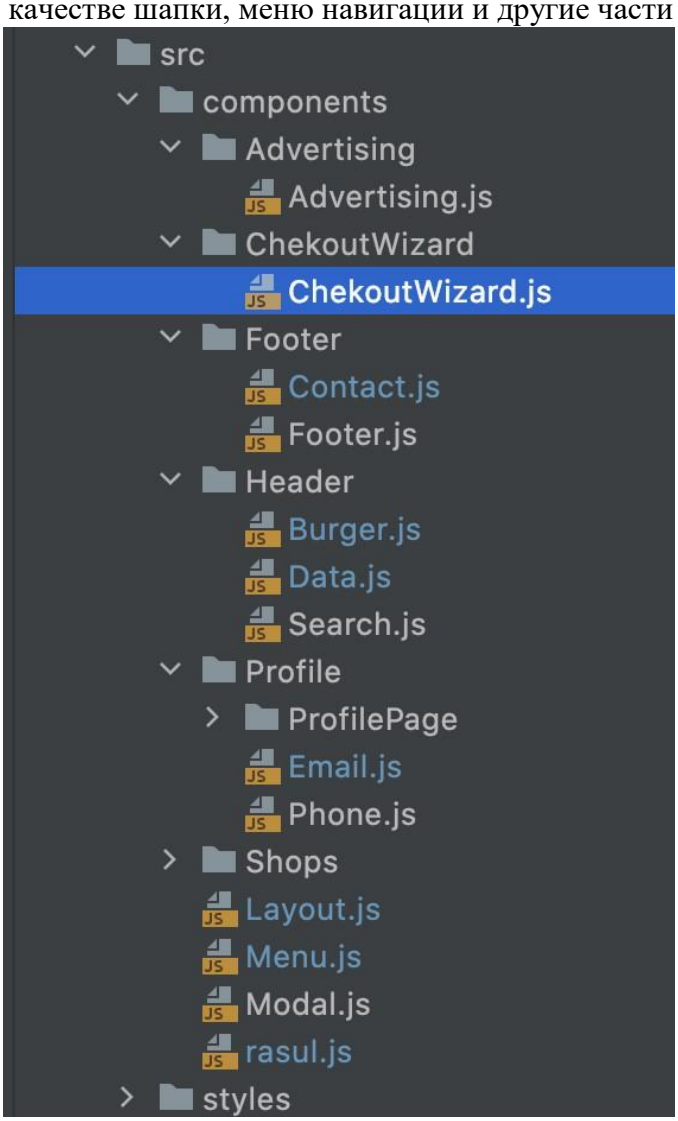
Основные секции папок также называются контейнерами, которые они хранятся в главном каталоге контейнеров. В каждой папке есть два файла (JS, и CSS). Файл JS содержит всю маркировку, написанную JSX и основные функции, где будут сохранены данные для этого раздела.

Разделы, содержащие разметку, функции и стили:

1. Register –для регистрации нового пользователя
2. Login – для авторизации
3. Personal information – личный кабинет
4. Catalog – каталог товаров

Если в приложении есть аналогичные элементы, они принимаются, в отдельном каталоге, называемые компонентами.

Компоненты являются одинаковыми блоками или разделами, к которым могут быть отнесены части кода в качестве шапки, меню навигации и другие части приложения.



Компоненты этого проекта:

1. AppBar/User menu – навигационное меню и шапка приложения с названием приложения и кнопкой выхода
2. Footer - футер обычно содержит информацию об авторе раздела, информацию об авторском праве или ссылки на связанные документы.
3. Profile – email, phone, password
4. Advertising – Реклама
5. Shops – магазины

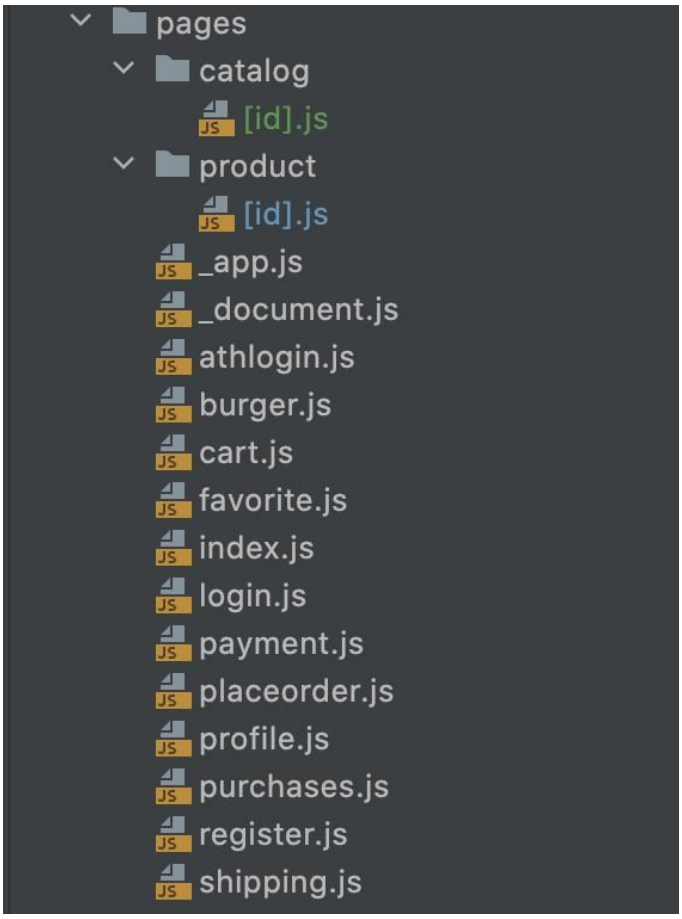


Рис.2. Страницы

1. Registration – регистрация пользователя
2. Login- авторизация пользователя
3. Users – список всех пользователей (доступен только администратору)
4. Payment, placeorder, shipping – доставка товаров
5. Index - список товаров
6. Catalog[id] - Получить одну категорию
7. Product[id] - Получите единый продукт
8. Cart, favorite – корзина; избранные товары

Директория store необходима для хранения таких файлов как actions и reducers.

Управление состоянием приложения может быть сложно. В соответствии с состоянием мы определяем различные значения, которые изменяются в процессе работы приложения и, на которых мы зависим. Например:

1. Данные пользователя
2. Авторизован ли пользователь? Какой у него email, логин или другие параметры
3. Список всех пользователей

Управление состоянием может быть довольно сложным, в зависимости от сложности применения.

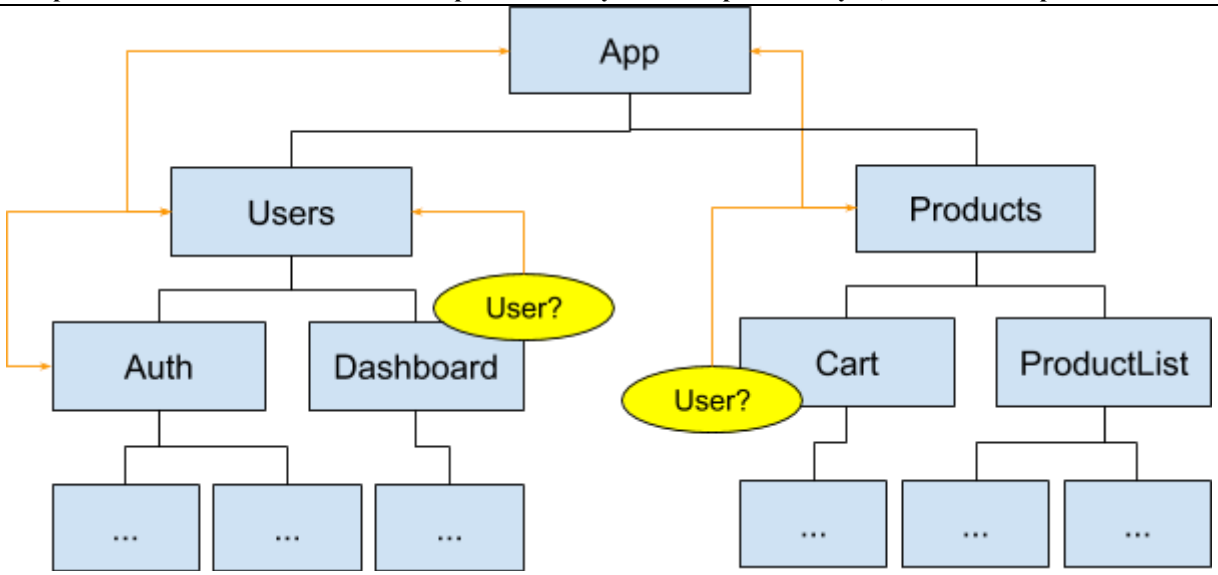


Рис.3. Управление состоянием

Redux приходит к спасению. Вместо того, чтобы хранить стейт в глобальном компоненте (верхний уровень), когда стейтом становится довольно сложно управлять, мы можем использовать Redux, который хранит шаг в своем собственном хранилище, который не будет привязан к любому компоненту. Кроме того, Redux организует специальную схему доступа к «глобальному стейту приложения», в котором компоненты не имеют права менять его напрямую, и вместо этого они должны производить «действия» (actions), которые будут обрабатываться "редюсерами" (reducers). Кроме того, компоненты теперь могут быть подписаны на изменения стейка, чтобы изменить свое внутреннее состояние и изменить пользовательский интерфейс. Общая схема такого процесса может быть описана таким образом:

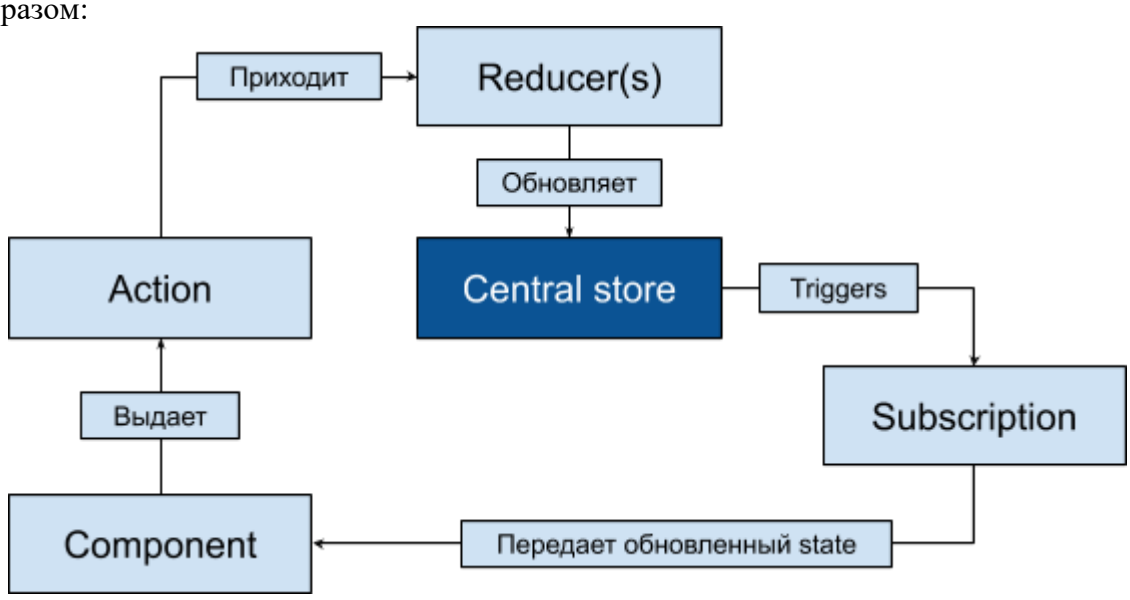


Рис.4. Схема процесса взаимодействия компонетов

1. Central Store - JS-объект, который хранит глобальное состояние системы.

Это не может быть изменено напрямую, просто для получения. Можно сказать, что это только для чтения (read-only).

2. Action - является обычным объектом JS с информацией, вы даже можете назвать его «событием». То есть что-то должно произойти в системе, как сообщает этот компонент. Этот объект обычно имеет поле type - для того, чтобы понять, какие действия мы

выпускаем, и, возможно, какая-то дополнительная информация, которая должна помочь обновить центральное хранилище.

3. Reducer - функция, которая точно изменить центральное хранение в зависимости от действия, пришедшего к нему. Только эта функция может изменить хранение.
4. Subscription - подписка, которую компонент может осуществить, чтобы подписаться на изменения в хранилище. Хранилище при его обновлении запускает все эти подписки (triggers).

Вывод

В результате были разработана оптимизированная онлайн-платформа для предоставления возможности продажи товаров для хранения и приобретения их покупателями в виде веб-приложения. Интуитивно понятный дружественный интерфейс, кроссплатформа позволяет вам удобно использовать веб-приложение. В статье представлены инструменты для реализации веб-приложения, показываются возможности системы. Продавцы, подключенные к площадке интернет-магазинов, получают помощь и поддержку в продажах, логистике и продвижении, а онлайн-потребители - помощь в быстрой и удобной покупке товаров. Согласно технической задаче, были реализованы все требования, представленные функциональности системы.

Список литературы

1. Журавлёва И.А. Технология разработки интернет ресурсов: курс лекций: учебное пособие. Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018
2. Фролов А. В., Фролов Г. В. Базы данных в Интернете практическое руководство по созданию Web-приложений с базами данных. 2000.
3. ***Златопольский Д.М.*** **Основы программирования на языке Python.** – М.: ДМК Пресс, 2017. – 284 с.
4. Джон Резиг, Расс Фергюсон, Джон Пакстон Java Script для профессионалов, 2-ое издание. Издание Apress-2020
5. Джон Даккет. HTML и CSS Разработка и создание web-сайтов, Издание ЭКСМО. М.:2013 г.
6. Тузовский А.Ф. Проектирование и разработка web-приложений. Издательство ЮРАЙТ, 2019

Интернет-ресурсы

1. JavaScript-библиотека для создания пользовательских интерфейсов https://ru.reactjs.org/
2. Redux https://redux.js.org/
3. Figma https://ru.wikipedia.org/wiki/Figma
4. Веб–приложение https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%B1-%D0%BF%D1%80%D0%B8%D0%BB%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5
5. Material- Ui https://ru.wikipedia.org/wiki/Material_Design
6. Ant-design https://ant.design/

УДК 004.031.2.046.4'2

ФИЛЬТРАЦИЯ И АНАЛИЗ СНИМКОВ ВЕГЕТАЦИОННОГО ИНДЕКСА

***Волощук Дмитрий**, студент гр.ПЗИб-1-18 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: dva3034@gmail.com*

***Научные руководители: Каримова Гульмира Токтомуратовна,** старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии в телекоммуникациях» Института электроники и телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: k.gulpeace@gmail.com*

***Садралиева Рахат Аскарбековна,** старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии в телекоммуникациях» Института электроники и телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: askorbinka.2012@mail.ru*

Аннотация. В этой статье из многоспектрального изображения получен вегетационный индекс. Разработанная система помогает создать и фильтровать от шумов полученный нормализованный вегетационный индекс. Для тестового прогона взят снимок Landsat 5. Охватываемый район включает растительность, холмистые местности, водоемы, открытую местность, заросли кустарника, сельскохозяйственные угодья.

Земельные ресурсы легко интерпретируются путем вычисления их Нормализованного Разностного индекса растительности для классификации почвенного покрова. Данные дистанционного зондирования с изображения Landsat TM вместе со слоями данных NDVI были использованы для фильтрации и получения снимка. Метод NDVI применяется в соответствии с его характеристикой, подобной растительности, при различных пороговых значениях NDVI, таких как 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4 и 0,5. Результаты моделирования показывают, что NDVI очень полезен для обнаружения поверхностных особенностей видимой области, которые чрезвычайно полезны для принятия решений.

Ключевые слова: архитектура ПО, программное обеспечение, нормализованный вегетационный индекс, Landsat TM, фильтрация

FILTERING AND ANALYSIS OF VEGETATION INDEX IMAGES

***Voloshuk Dmitri**, student of Program-Protected Info-communication bachelor study program, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, e-mail: dva3034@gmail.com*

***Scientific director: Karimova Gulmira Toktomuratovna**, Senior Lecturer, department of Information systems and technologies in Telecommunication, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, e-mail: k.gulpeace@gmail.com*

***Sadralieva Rahat Askarbekovna,** Senior Lecturer, Department of Information systems and technologies in Telecommunication, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, e-mail: askorbinka.2012@mail.ru*

Annotation. In this article, a vegetation index is obtained from a multispectral image. The developed system helps to create and filter the resulting normalized vegetation index from noise. For the test running was taken of Landsat 5. The area covered includes vegetation, hilly areas, reservoirs, open country, thickets of bushes, agricultural land.

Land resources easily interpreted by calculating their Normalized Vegetation Difference Index for the classification of land cover. Remote sensing data from the Landsat TM image together with NDVI data layers used to filter and obtain the image. The NDVI method applied according to

its vegetation characteristic at various NDVI thresholds, such as 0.1, 0.15, 0.2, 0.25, 0.3, 0.35, 0.4 and 0.5. The simulation results show that NDVI is very useful for detecting surface features of the visible region, which are extremely useful for decision-making.

Key words: software architecture, software, NDVI, Landsat TM, filtering

Введение

Многоспектральные снимки дистанционного зондирования земли очень эффективны для лучшего понимания окружающей среды. Получение информации и извлечения признаков в виде спектральных, пространственно-временных представлений о некоторых объектах, местности или явлении, таких как растительность, классификация почвенного покрова, городская территория, сельскохозяйственные угодья и водные ресурсы, без физического контакта с этими объектами дают большие возможности в изучении этих объектов в условиях лаборатории. [1]

Данные дистанционного зондирования имеют множество областей применения, включая: классификацию растительного покрова, измерение влажности почвы, классификацию типов лесов, измерение содержания жидкой воды в растительности, картографирование снега, классификацию типов морского льда, океанографию. [2] Многоспектральные изображения дистанционного зондирования содержат существенные интегрирующие спектральные и пространственные характеристики объектов.

В этой статье из многоспектрального изображения получен вегетационный индекс.[3] Разработанная система помогает создать и фильтровать от шумов полученный нормализованный вегетационный индекс. Для тестового прогона взят снимок Landsat 5. Охватываемый район включает растительность, холмистые местности, водоемы, открытая местность, заросли кустарника, сельскохозяйственные угодья.

NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) - нормализованный относительный индекс растительности - простой количественный показатель количества фотосинтетически активной биомассы (обычно называемый вегетационным индексом). Один из самых распространенных и используемых индексов для решения задач, использующих количественные оценки растительного покрова.[4]

Вычисляется по следующей формуле:

$$NDVI = \frac{NIR - RED}{NIR + RED}$$

Где:

NIR - отражение в ближней инфракрасной области спектра

RED - отражение в красной области спектра

Чаще, расчет NDVI употребляется на основе серии разновременных (разносезонных) снимков с заданным временным разрешением, позволяя получать динамическую картину процессов изменения границ и характеристик различных типов растительности (месячные вариации, сезонные вариации, годовые вариации).

Карты NDVI часто используются как один из промежуточных дополнительных слоев для проведения более сложных типов анализа. Результатами которых могут являться карты продуктивности лесов и сельхозземель, карты типов ландшафтов, растительности и природных зон, почвенные, аридные, фито-гидрологические и другие эколого-климатические карты. Так же, на его основе возможно получение численных данных для использования в расчетах оценки и прогнозирования урожайности и продуктивности, биологического разнообразия, степени нарушенности и ущерба от различных естественных и антропогенных бедствий, аварий и т.д.

В целом, главным преимуществом NDVI является легкость его получения: для вычисления индекса не требуется никаких дополнительных данных и методик, кроме непосредственно самой космической съемки и знания ее параметров.

Функциональные требования к системе, получения NDVI снимка

Пользовательские требования:
Открытие NIR и RED спектра мультиспектрального снимка
Вывод NDVI по формуле
Функциональные требования:
Обработка изображений
Подсчет NDVI по формуле
Нефункциональные требования:
Язык интерфейса – русский
ОС Windows
Ограничения:
Среда разработки - Visual Studio community 2022
Язык программирования – C#
Преимущества разработанной системы:

- Интуитивно понятный, дружественный интерфейс в виде расчетной панели
- Обрабатывает многозональные снимки различных размеров полос NIR и RED для спутников со средним разрешением
- Предусмотрены добавление дополнительных функций и использования в режиме реального времени при улучшении нефункциональных требований к аппаратному оснащению.
- При достаточной памяти для хранения и мощности видеокарты быстрая обработка снимков.

В результате анализа предметной области и анализа требований к системе, на диаграмме вариантов использования представлен функционал системы (рис.1.)

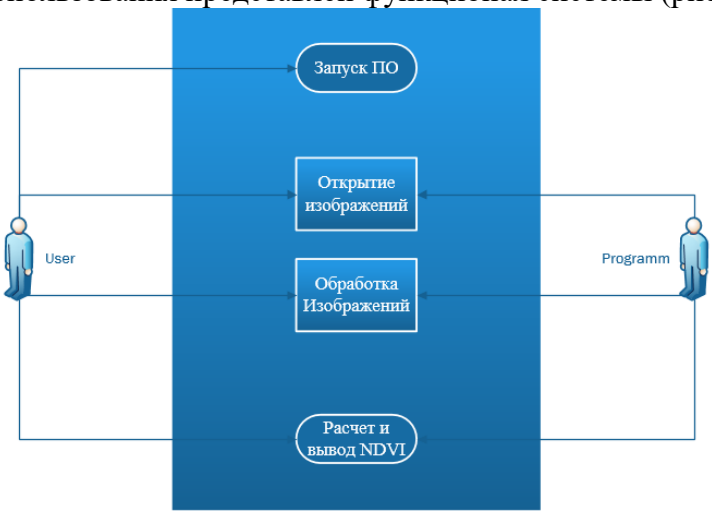


Рис.1. Диаграмма Use Case

На рис. 2 представлена диаграмма последовательности, которая описывает обобщенную структуру работа системы.

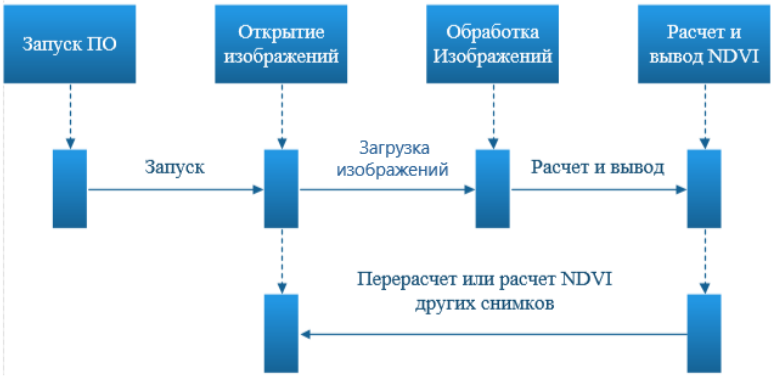


Рис.2. Диаграмма последовательности

Алгоритм программы и программный код

```
Bitmap bm1 = new Bitmap(picture_preview1.Image); // присваевание NIR снимка к классу "Bitmap" для работы с данным изображением;
Bitmap bm2 = new Bitmap(picture_preview2.Image); // присваевание RED снимка к классу "Bitmap" для работы с данным изображением;
            for (int y = 0; y < bm1.Height; y++)  // Идет цикл, расчитывающий NIR снимок по оси ординат (y) / по высоте;
              for (int x = 0; x < bm1.Width; x++) // Идет цикл, расчитывающий NIR снимок по оси абцисс (x) / по ширине;
              {
                if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 80 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 76) // если RGB от (80; 80; 80) до (76; 76; 76), то NIR присваивается 0,5; т.к. Red == Green == Blue в черно белом снимке, исходя из этого без разницы брать или Red или Green или Blue
                  x1 = 0.5;
                if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 75 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 71) // если RGB от (75; 75; 75) до (71; 71; 71), то NIR присваивается 0,475;
                  x2 = 0.475;
                if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 70 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 66) // если RGB от (70; 70; 70) до (66; 66; 66), то NIR присваивается 0,45;
                  x3 = 0.45;
                if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 65 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 61) // если RGB от (65; 65; 65) до (61; 61; 61), то NIR присваивается 0,425;
                  x4 = 0.425;
                if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 60 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 56) // если RGB от (60; 60; 60) до (56; 56; 56), то NIR присваивается 0,4;
                  x5 = 0.4;
              }
            for (int y = 0; y < bm2.Height; y++)  // Идет цикл, расчитывающий RED снимок по оси ординат (y) / по высоте
              for (int x = 0; x < bm2.Width; x++) // Идет цикл, расчитывающий RED снимок по оси абцисс (x) / по ширине
              {
                if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 34 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 30) // если RGB от (34; 34; 34) до (30; 30; 30), то RED присваивается 0,08;
                  y1 = 0.08;
                  if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 39 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 35) // если RGB от (39; 39; 39) до (35; 35; 35), то RED присваивается 0,135;
                  y2 = 0.135;
```

```
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 44 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 40) // если RGB от (44; 44; 44) до (40; 40; 40), то RED присваивается 0,19;
                        y3 = 0.19;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 49 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 45) // если RGB от (49; 49; 49) до (45; 45; 45), то RED присваивается 0,245;
                        y4 = 0.245;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 54 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 50) // если RGB от (54; 54; 54) до (50; 50; 50), то RED присваивается 0,3;
                        y5 = 0.3;
                }
            sum1 = (x1 - y1) / (x1 + y1); // NDVI для свежих лугов / пастбищ;
            sum2 = (x2 - y2) / (x2 + y2); // NDVI для относительно свежих лугов / пастбищ;
            sum3 = (x3 - y3) / (x3 + y3); // NDVI для меннее свежих лугов / пастбищ;
            sum4 = (x4 - y4) / (x4 + y4); // NDVI для менее сухих лугов / пастбищ;
            sum5 = (x5 - y5) / (x5 + y5); // NDVI для сухих лугов / пастбищ;
            sum = (sum1 + sum2 + sum3 + sum4 + sum5) / 5; // среднее арифметическое NDVI лугов / пастбищ;
            Bitmap bm1 = new Bitmap(picture_preview1.Image);
            Bitmap bm2 = new Bitmap(picture_preview2.Image);
            for (int y = 0; y < bm1.Height; y++)
                for (int x = 0; x < bm1.Width; x++)
                {
                    if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 80 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 76)
                        x1 = 0.5;
                    if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 75 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 71)
                        x2 = 0.475;
                    if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 70 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 66)
                        x3 = 0.45;
                    if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 65 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 61)
                        x4 = 0.425;
                    if (bm1.GetPixel(y, x).R <= 60 && bm1.GetPixel(y, x).R >= 56)
                        x5 = 0.4;
                }
            for (int y = 0; y < bm2.Height; y++)
                for (int x = 0; x < bm2.Width; x++)
                {
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 34 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 30)
                        y1 = 0.8;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 39 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 35)
                        y2 = 0.135;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 44 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 40)
                        y3 = 0.19;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 49 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 45)
                        y4 = 0.245;
                    if (bm2.GetPixel(y, x).R <= 54 && bm2.GetPixel(y, x).R >= 50)
                        y5 = 0.3;
                }
            sum1 = (x1 - y1) / (x1 + y1);
            sum2 = (x2 - y2) / (x2 + y2);
            sum3 = (x3 - y3) / (x3 + y3);
            sum4 = (x4 - y4) / (x4 + y4);
            sum5 = (x5 - y5) / (x5 + y5);
```

sum = (sum1 + sum2 + sum3 + sum4 + sum5) / 5;

В результате генерации программного кода было получено следующее ПО (рис.3)

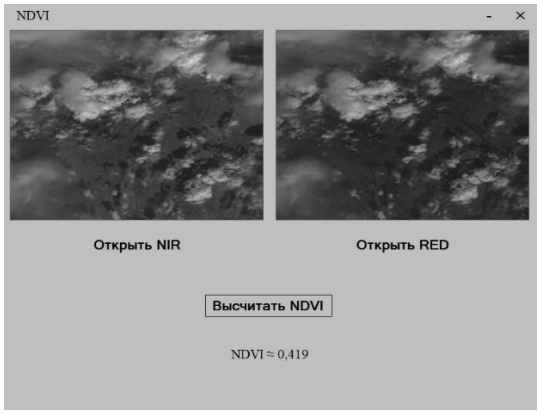


Рис.3. Пользовательский интерфейс

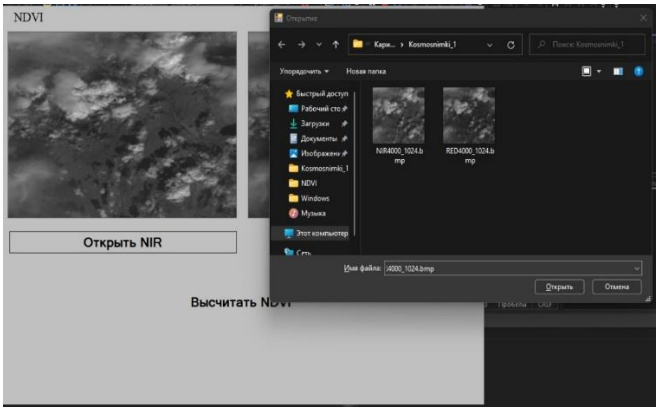


Рис.4. Результат выполнения получения снимка

Выводы

Подготовка и обработка данных NDVI необходимо для анализа обнаружения изменений и является эффективным способом описания изменений, наблюдаемых в каждой категории землепользования.

За десятилетие наблюдались значительные различия в сельскохозяйственных угодьях, холмистой местности с растительностью и в сухом земледелии.

Спутниковые данные с высоким разрешением позволили бы соответствующим образом улучшить классификацию землепользования. Метод нормализованного разностного индекса растительности с различными пороговыми значениями используется для извлечения признаков.

Список литературы

1. Воробьёва Н.С. Аппроксимация временных рядов NDVI в задаче раннего распознавания видов сельскохозяйственных культур по космическим снимкам / Н.С. Воробьёва, А.В. Чернов // Сборник трудов III международной конференции и молодежной школы «Информационные технологии и нанотехнологии» (ИТНТ – 2017). – Самара: Новая техника. – – С. 390– 399.
2. Майорова В.И. Контроль состояния сельскохозяйственных полей на основе прогнозирования динамики индекса NDVI по данным космической мультиспектральной и гиперспектральной съёмки / В.И. Майорова, А.М. Банников, Д.А. Гришко, И.С. Жаренов, В.В. Леонов, А.Г. Топорков, А.А. Харлан // Наука и образование: научное издание МГТУ им. Н.Э. Баумана. – 2013. – В. 07. – С. 199–228.
3. Найдина Т.А. Использование спутниковой информации в моделях биопродуктивности зерновых культур для расчета интенсивности фотосинтеза / Т.А. Найдина // Труды ИПГ. – 2011. – С. 189–194.

   Токарева О.С. Обработка и интерпретация данных дистанционного зондирования Земли: учебное пособие / О.С. Токарева. – Томск: Издательство Томского политехнического университета, 2010. – 148 с.
4. GIS-Lab: NDVI - теория и практика
5. NDVI и Состояние Растительности: Ответы На Популярные Вопросы (eos.com)
6. https://gisgeography.com/ndvi-normalized-difference-vegetation-index/

УДК 004.738.5

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОВОДНОГО ИНТЕРНЕТА В МНОГОЭТАЖНОМ ЖИЛОМ ДОМЕ.

***Жанышов Султанмурат**, студент гр. СССК(б)-1-18 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: sultanjanyshov@gmail.com*

***Аскербеков Нурадил**, студент гр. СССК(б)-1-18 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

***Научный руководитель: Келдибекова Алия Келдибековна**, преподаватель кафедры «Телекоммуникации» Института электроники и телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: aikeldibekova1@gmail.com*

Аннотация. Целью данной статьи является проектирование проводного интернета в жилом доме. Путем применения технологии FTTX. А также указан итог по данному проекту на момент написания данной статьи.

Ключевые слова: Проект, интернет, FTTx, Arduino, смета.

DESIGN OF WIRED INTERNET IN A MULTISTOREY RESIDENTIAL BUILDING

***Janyshov Sultanmurat**, student of the Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Avenue 66, e-mail: sultanjanyshov@gmail.com*

***Askerbekov Nuradil**, student of the Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Avenue 66.*

***Scientific director: Keldibekova Aliya Keldibekovna**, department of Telecommunication, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Avenue 66, e-mail: aikeldibekova1@gmail.com*

Annotation. The purpose of this article is to design wired Internet in a residential building. By applying FTTX technology. And also the result of this project is indicated at the time of writing this article.

Keywords. Project, Internet, FTTx, Arduino, estimate.

Цель проекта «Проектирование проводного интернета в многоэтажном жилом доме» заключается в подключении многоэтажных домов к интернету, с наиболее выгодными условиями подключения к интернету и самым оптимальным путем проведения кабеля.

Проект

Был взят для примера 5-этажный дом, и выбрана технология FTTx. FTTx в данном случае наиболее выгодная технология подключения т.к. преодоление больших расстояний идет через оптоволоконный кабель с минимальными потерями. Далее по приходу оптоволокна в коммутатор, из коммутатора подключение ко всем абонентам проводится через UTP кабель. Т.к. дистанция от коммутатора до квартиры небольшое потери будут минимальные. Использование UTP кабеля более выгодна с экономической стороны так как, если проводить оптоволокно до квартиры, каждому абоненту потребуется докупать дополнительный преобразователь. При подключении через UTP кабель нужно просто выбрать маршрутизатор (Wi-fi роутер).

Смета:

Наименование	**Кол-во**	**Цена**	**Сумма**
Столб бетонный 4 м.	3 шт.	600 сом	1800 сом.
Кабель волоконно-оптический многомодовый 8 волокон, бронированный стальной лентой (для внешней прокладки)	200 м.	250 сом	50000 сом
Коммутатор агрегации TP-LINK TL-SF1008P	2 шт	3700 сом	7400 сом
UTP кабель	800 м.	30 сом	24000 сом
Wi-Fi роутер TP-Link	10 шт.	2400 сом	24000 сом.
Итого:			107200 сом

Рис. 1. Внешний и внутренний проект 5 этажного дома

В итоге обеспечили 100% охват сетью широкополосного доступа на 5 этажный дом.

Список литературы

1. Актуальные цена на кабель - https://www.kdds.ru/kabelnaya-produkciya/opticheskiy-kabel
2. Технология FTTx - https://www.iksmedia.ru/articles/2540969-FTTx-gde-vy-mister.html

УДК 621.39.65

АНАЛИЗ РАЗВИТИЯ СЕТИ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ. В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ И ОЦЕНКА РЕНТАБЕЛЬНОСТИ ВНЕДРЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ NEW RADIO

***Жорокулов Адилет Турдалиевич**, магистрант каф. «Телекоммуникации», Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: adilet.jorokulov.aj@gmail.com*

***Научный руководитель: Бакытов Ринат Бакытович**, старший преподаватель кафедры «Радиоэлектроника», Института Электроники и Телекоммуникаций КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: epustiet@mail.ru*

Аннотация. Основная цель настоящего исследования — определить преимущества и выгоды, которые использование и внедрение технологии New Radio имеет для развития и эволюции в Кыргызской Республике. Исследование основано на теоретической документации относительно существующей информации в этой области и описательного анализа развития технологии в КР и во всем мире. Выбранный метод исследования представляет собой опрос на основе опроса общественного мнения (анкетирование) для выяснения наличия у хозяйствующих субъектов относительно внедрения технологий 5G, предполагаемых и реализуемых бизнес-средой ожиданий относительно влияния технологий 5G New Radio на экономическую деятельность. И преимущества, которые им предлагают сети 5G New Radio. Анализ результатов анкеты с помощью определенных корреляций и таблиц сопряженности позволил проверить гипотезы исследования, а результаты показывают доступность и интерес к внедрению технологии 5G New Radio (более 69% согласны с внедрением 5G в течение определенного периода времени). сроком до 5 лет), обусловленным затратами, высокой степенью кибербезопасности и конкурентными преимуществами, которые она может создать. Конкуренция, низкая производительность и даже внешнее давление являются главными решающими факторами при внедрении 5G. Таким образом, можно считать полезным расширение исследования за счет выявления возможных жизнеспособных решений или альтернатив, адаптированных для внедрения технологий 5G для хозяйствующих субъектов из разных отраслей, а также анализа затрат на внедрение и потенциальных экономических выгод.

Ключевые слова: 5G New Radio, искусственный интеллект; машинное обучение; виртуальная реальность; аналитика больших данных; Интернет вещей.

ANALYSIS OF THE DEVELOPMENT OF A MOBILE COMMUNICATION NETWORK IN THE KYRGYZ REPUBLIC AND AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF THE INTRODUCTION OF NEW RADIO TECHNOLOGIES

***Jorokulov Adilet Turdalievich**, magistr student of Institute of Electronics and Telecommunications at KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatova Ave., e-mail: adilet.jorokulov.aj@gmail.com*

***Scientific director: Bakytov Rinat Bakytovich**, Senior lecture of "Radio Electronics", Institute of Electronics and Telecommunications at KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Avenue, e-mail: epustiet@mail.ru*

Annotation. The main objective of the present research is to identify the advantages and benefits that the use and implementation of 5G technology has on the development and evolution of the Romanian business environment. The study is based on a theoretical documentation regarding existing information in the field and a descriptive analysis of the evolution of the technology in Romania and worldwide. The research method chosen is a survey based on an opinion poll

(questionnaire) to find out the availability of economic entities regarding the implementation of 5G technologies, the foreseen expectations and those realized by the business environment regarding the effects of 5G technologies on the economic activities and the benefits that 5G networks offer them. The analysis of the results of the questionnaire, through the correlations and contingency tables determined, allowed the validation of the research hypotheses, and the results show availability and interest for the implementation of 5G technology (over 69% agree with the 5G implementation over a period of up to 5 years), conditioned by the costs, the high degree of cyber security, and the competitive advantages it can generate. Competition, low productivity, and even external pressures are the main decisive factors in the implementation of 5G. Thus, it can be considered useful to extend the research by identifying possible viable solutions or alternatives, customized for the implementation of 5G technologies for economic entities from different sectors, as well as the analysis of the implementation costs and the potential economic benefits.

Keywords: 5G; Industry 4.0; artificial intelligence; machine learning; virtual reality; big data analytics; internet of things

Введение

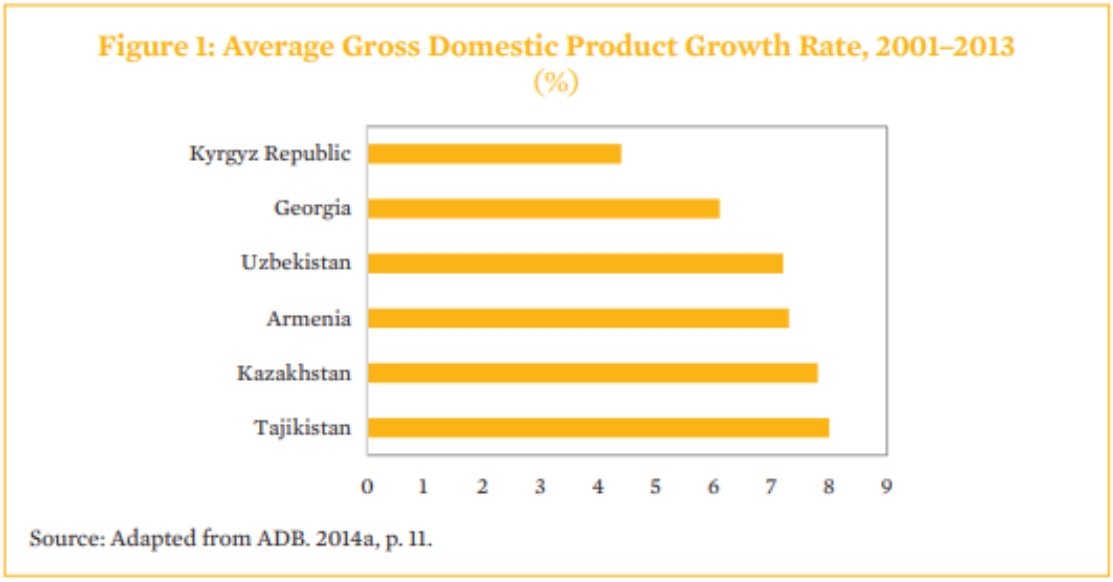
Кыргызская Республика - небольшая страна, не имеющая выхода к морю, с площадью суши около 200 000 квадратных километров. Он граничит с Казахстаном на севере, Узбекистаном на западе, Таджикистаном на юго-западе и Китайской Народной Республикой на юго-востоке. Страна характеризуется гористым рельефом, при этом 90% территории находится на высоте более 1500 метров над уровнем моря (Scalise and Undeland 2016). Страна состоит из девяти административных единиц; семь провинций (областей)– Баткен, Джалал-Абад, Иссык-Куль, Нарын, Ош, Талас и Чуй; и два административно независимые города — столица Бишкек и второй по величине город Ош. Население страны по состоянию на январь 2016 года составляло 6,2 миллиона человек, при этом около двух третей проживало в сельской местности.1 Сельское население проживает в 453 сельских муниципалитетах (или аильных аймаках), которые включают 1884 деревни. Из городского населения около 60% проживает в городах Бишкек и Ош (Дылдаев, 2017). В Кыргызской Республике существует три уровня управления: национальный, провинциальный (областной) и местное самоуправление (ФАО, 2016).

Страна очень этнически разнообразна. Этнические кыргызы составляют 73,5% от общей численности населения, в то время как 14,7% составляют узбеки и 5,5% имеют русское происхождение. Другие небольшие этнические меньшинства включают дунган (1,1%), уйгуров (0,9%), таджиков (0,9%), турок (0,7%), казахов (0,6%) и татар (0,5%) (NSC 2016a). Примерно 75% населения составляют мусульмане, большинство из которых - сунниты. Около 20% составляют русские православные, а остальные 5% принадлежит к религиозным меньшинствам (Фонд равных прав, 2016). Кыргызская Республика была частью бывшего Советского Союза до 1991 года, когда он стал независимым и вступил в период перехода к рыночной экономике и начал внедрять необходимые демократические структуры и процессы.

I. Социально-Экономический Контекст

После обретения независимости от бывшего Советского Союза Кыргызская Республика приняла политику, основанную на принципах экономической либерализации. В начале 1990-х годов правительство провело реформы, которые включали амбициозную программу приватизации. Многие государственные предприятия были закрыты или проданы, а число людей, работающих в государственных организациях, значительно сократилось (Ибраева, Молдошева и Ниязова, 2011). К 1994 году почти все услуги были зарегистрированы на частных владельцев (ADB 2014a). Однако переход к рыночной экономике в стране прошел далеко не гладко. Вскоре после выхода из бывшего Советского Союза экономика страны резко погрузилась в глубокую рецессию. Безработица резко возросла из-за внезапного введения макроэкономических реформ, направленных на открытие экономики для внешней торговли и приватизации государственных активов, в

сочетании с потерей субсидий и внутристрановой торговли со стороны Российской Федерации (Фонд равных прав, 2016). Средние темпы роста ВВП в период с 2001 по 2013 год составляли всего 4,4%, что является самым низким темпом роста по сравнению с другими странами бывшего Советского Союза в регионе (рисунок 1). В период с 2013 по 2017 год рост составил в среднем 5,5%, в основном за счет производства и экспорта золота, но в течение этого периода наблюдались резкие колебания (ADB 2018a). По данным Всемирного банка, ВВП в 2016 году составил 6,8 миллиарда долларов по сравнению с 6,2 миллиарда долларов в 2011 году (Всемирный банк, n.d.c). Факторами, способствовавшими этому разочаровывающему результату, стали прекращение торговли товарами с другими государствами бывшего Советского Союза, отмена государственных субсидий, политическая нестабильность и волатильность цен на золото. Географическое положение страны, мили удаленность от любого морского порта в сочетании с нехваткой природных ресурсов усугубляют уязвимость страны как к внешним, так и к внутренним потрясениям.



II. Национальная Стратегия Устойчивого Развития

В январе 2013 года президент Кыргызской Республики утвердил Национальную стратегию устойчивого Стратегия развития (НСУР) на 2013-2017 годы, первая в рамках новой политической системы (НСУР 2013). Стратегия основывается на видении, в котором излагается необходимость единого общественного консенсуса относительно будущего страны, четко определенных целей и общего набора ценностей для страны. В стратегии подчеркивается необходимость защиты прав, свобод и безопасности населения, а также важность устойчивого экономического роста, подкрепленного уважением к верховенству закона, высококачественное образование, “здоровая природная среда” и общественная стабильность.

Заключение

Развитие технологии 5G приносит значительный прогресс не только в личной жизни, но и в различных сферах бизнеса, особенно для хозяйствующих субъектов, работающих в сфере услуг. Новая эра технологии 5G приведет к разработке современных приложений для Интернета вещей, к новым потребительским гаджетам и совокупным многочисленным экономическим и социальным преимуществам для пользователей, поскольку она обещает неограниченный доступ к Интернету в гораздо более быстром и более безопасным способом, с гораздо меньшей задержкой, гораздо более высокой скоростью передачи данных, чем в настоящее время, и большей поддержкой Интернета вещей.

Конкуренция, низкая производительность и даже внешнее давление являются основными факторами, играющими решающую роль во внедрении 5G. Определенные корреляции и таблицы непредвиденных обстоятельств имели в качестве основного результата проверку гипотез исследования (H1–H3), а также достижение первоначальной цели исследования. Таким образом, было замечено, что анализируемые хозяйствующие субъекты были заинтересованы и готовы к внедрению технологии 5G, но при определенных условиях, связанных с затратами, которые влечет за собой эта деятельность, и конкурентными преимуществами, которые они предлагают (такими как повышение производительности, эффективности и кибербезопасности). Кроме того, экономические и социальные выгоды, которые инновации в технологии 5G приносят бизнес-среде Румынии, являются решающими факторами для использования технологии 5G рассматриваемыми хозяйствующими субъектами. На основании полученных результатов можно считать целесообразным расширение исследования путем выявления жизнеспособных решений или альтернатив, адаптированных для внедрения технологий 5G на уровне хозяйствующих субъектов из разных сфер деятельности, а также анализа внедрения затраты и возможные экономические выгоды.

Список литературы

1. Аль-Фукаха, А .; Гуизани, М .; Мохаммади, М .; Аледхари, М .; Айяш, М. Интернет вещей: обзор эффективных технологий. протокол заявл. 2015, 17, 2347–2376
2. MCA/C/19-3617. Спрос на 5G и будущие бизнес-модели на пути к осуществимому развертыванию 5G Документ для обсуждения и обзор. Доступно в Интернете: https://meae.gov.mt/en/Public_Consultations/OPM/Pages/Consultations/5GDemandandFutureBusinessModelsTowardsaFeasible5GDeployment.aspx (по состоянию на 3 мая 2021 г.).
3. ОЭСР. Дорога к сетям 5G: текущий опыт и будущие разработки. Документы ОЭСР по цифровой экономике, (284). Доступно в Интернете: https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/the-road-to-5g-networks_2f880843-en (по состоянию на 5 мая 2021 г.).
4. Европейская комиссия. Развитие Интернета вещей в Европе. 2016. Доступно в Интернете:https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52016SC0110&from=EN (по состоянию на 17 января 2021 г.)
5. https://www.tadviser.ru/index.php/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D1%8C%D1%8F:5G_(%D0%BF%D1%8F%D1%82%D0%BE%D0%B5_%D0%BF%D0%BE%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5_%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D0%B9_%D1%81%D0%B2%D1%8F%D0%B7%D0%B8)

УДК 004.738.5

УЛУЧШЕНИЕ МЕТОДОВ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В ТЕХНОЛОГИИ ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ НА ПРИКЛАДНОМ УРОВНЕ

***Кенешбеков Жолдошбек Уланбекович**, студент гр. СМСм-1-20 Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,* e-mail: *jokovich33@gmail.com*

***Научный руководитель: Бакытов Ринат Бакытович,** старший преподаватель кафедры «Радиоэлектроника» Института Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66,* e-mail: rinat.bakytov@gmail.com

Аннотация. Развитие Интернета Вещей в Кыргызской Республике в последние годы набирает обороты, когда в развитых странах все уже идет полным ходом Надо отметить что Интернет вещей это следующий шаг в развитий коммуникаций, и его целью является автоматизация многих ручных действий, а также обработка и передача данных без человеческого участия. В сравнении с GSM технологии передачи данных для IoT (LPWAN, Nb-IoT) проще и экономичнее, за счет меньших размеров кадра и дополнительных функций, предназначенных для таких сценариев использования.

Ключевые слова: IoT, GSM технологии, LPWAN, Nb-IoT.

IMPROVING THE METHODS OF ENSURING INFORMATION SECURITY IN THE TECHNOLOGY OF THE INTERNET OF THINGS AT THE APPLICATION LEVEL

Keneshbekov Zholdoshbek Ulanbekovich, *student, gr. SMSm-1-20 Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: jokovich33@gmail.com*

Scientific director: Bakytov Rinat Bakytovich, *Senior Lecturer at the Department of Radioelectronics, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: rinat.bakytov@gmail.com*

Annotation. The development of the Internet of Things in the Kyrgyz Republic has been gaining momentum in recent years, when everything is already in full swing in developed countries. participation. Compared to GSM, data transfer technologies for IoT (LPWAN, Nb-IoT) are simpler and more cost-effective due to smaller frame sizes and additional features designed for such use cases.

Keywords: IoT, GSM technologies, LPWAN, Nb-IoT.

Введение

Интернет вещей (англ. internet of things, IoT) — концепция вычислительной сети физических предметов («вещей»), оснащённых встроенными технологиями для взаимодействия друг с другом или с внешней средой, рассматривающая организацию таких сетей как явление, способное перестроить экономические и общественные процессы, исключающее из части действий и операций необходимость участия человека.

Интернет вещей – это такое название для нового направления развития интернета. Это интернет для всех видов устройств (различного рода датчиков, бытовой техники, элементов умного дома), которые генерируют огромное количество данных (в зависимости от типа устройств). Далее эти данные передаются, и анализируются программным обеспечением, что дает возможность автоматизировать и оптимизировать работу многих отраслей и упростить жизнь пользователей технологии.

Данная концепция была разработана еще в 1999 году, но внедрятся ускоренными темпами начала лишь к 2010 г. с развитием Wi-Fi и мобильных сетей, появлению облачных вычислений и развитию технологий межмашинного взаимодействия.

Согласно этому прогнозу компании Statista, рынок IoT от 200 миллиардов долларов в 2019 году к 2025 году достигнет отметки в 1.5 триллиона долларов. Впереди всех идет Северная Америка с сильной исследовательской базой и соответственно владением многих патентов и производством всей линейки устройств , начиная от чипов (Qualcomm, Semtech), заканчивая лидирующими программными платформами для IoT (Microsoft Azure, AWS IoT), следом Европа (ST Microelectronics, Ericsson, Actility, Sigfox, Стриж), и потом Юго-Восточная Азия (Huawei, Xiaomi) .Список компаний доминирующий в регионах неполный, однако большинство остальных компаний адаптируют решения либо под программное обеспечение либо оборудование вышеуказанных вендоров.

В не зависимости от сферы применения и используемой технологии, модель решения IoT остается практически одинаковой:

- Конечное устройство
- канал передачи данных
- Базовая станция(точка доступа)
- Сетевая платформа(сервер)
- Платформа приложения

Конечные устройства – это устройства регистрирующие различные показатели и передающие их в сеть для дальнейшей обработки. Это могут быть сенсоры, счетчики, удаленные реле, системы SCADA.

Канал передачи данных - на сегодняшний день представлено большое количество технологий для m2m (machine to machine) межмашинной передачи данных.

Некоторые из них основаны на существующей сотовой технологии GSM (LTE-M, Nb-IoT) использовались для других целей, но были адаптированы(Wi-Fi, Bluetooth) или были разработаны специально для (LPWAN, Zigbee). Каждая технология имеет свои плюсы и минусы и в зависимости от сферы применения и специфики кейса может быть использована одна технология передачи данных или их комбинация

Базовая станция(точка доступа) - в зависимости от технологии это может быть базовая станция оператора связи, домашняя точка доступа Wi-Fi или специальный контроллер.

Сетевая платформа - программное обеспечение нижнего уровня установленное на сервере и обрабатывающее сигналы с конечных устройств, выступающее в роли коммутатора направляя данные от разных устройств в различные платформы приложений через TCP/IP.

Платформа приложений – программное обеспечение верхнего уровня, которое собирает данные с сетевой платформы, группирует их в удобном для пользователя графическом виде, и делает всю “магию” с автоматизацией и мониторингом.

Данное введение даст немного понимания перед погружением в отрасли которые затрагивает Интернет Вещей сегодня.

В моих попытках отразить темпы развития и получаемые профиты по всему миру и статус кво по применению технологий в Кыргызской Республике я обращаюсь к открытым данным которые можно получить из Интернета людей.

I. Автоматизированная система учета,мониторинга и управления ресурсами ЖКХ

С момента начала дерегулирования электроэнергии и рыночного ценообразования во всем мире, коммунальные предприятия искали средства позволяющие свести баланс между потреблением ресурсов и их генерацией. До появления AMR (Automated Meter Reading**)** снятие и передача показаний происходило с участием контролера. Обычные счетчики подвержены манипуляциям, а контролер человеческому фактору что и привело к необходимости разработки удаленного сбора показаний. Умные счетчики для AMR позволили решить все вышеперечисленные проблемы и внедрить тарифную систему исходя из времени потребления электроэнергии.

AMR (Automated Meter Reading) – автоматизированный сбор показаний, подразумевает одностороннюю связь со счетчиком, **только для получения показаний.** Данная система просуществовала недолго с развитием различных протоколов связи

AMI (Automated Metering Infrastructure) – инфраструктура автоматизированного учета, система умного учета с более широким набором возможностей: онлайн получение показаний, возможность регулировать мощность либо выключить питание через реле.

AMI это новый виток развития автоматизированных систем учета. Другой концепт который вы можете услышать вместе с AMI – это smart grid (умная сеть электроснабжения).

В цепи генерация – транспортные сети – распределительные сети – потребитель, AMI последнее звено, а автоматизация и цифровизация первых трех образует умную сеть электроснабжения, позволяющую проводить превентивное обслуживание в противовес

плановой, рассчитывать общий баланс и потери по всем сетям передачи электроэнергии.

Вкратце smart grid - это внедрение цифровой обработки и передачи данных на всех уровнях централизованно с целью эффективной интеграции и взаимодействия производителей электричества и потребителей для снижения потерь и увеличения качества и безопасности поставки ресурса.

Как пример возможностей smart grid, отдельные пользователи такой системы могут производить свое электричество посредством солнечных панелей, использовать его в течении дня а излишки возвращать в сеть и получать их обратно по основным линиям благодаря расчетам умного счетчика. Производитель электроэнергии может динамически менять количество производимой энергии, используя статистические данные по расходам отдельных домохозяйств.

Из-за особенностей внедрения первыми начали появлятся системы для учета электроэнергии. Системы для автоматизированного учета расхода воды и газа ввиду необходимости наличия электропитания до конечных устройств (счетчиков) были неэффективны до внедрения LPWAN(Low Power Wide Area Network) что позволило использовать стандартные батареи.

Счетчики рекомендуемые Нацэнергохолдингом работают на PLC (power line communication), протокол связи, передающий данные по существующим линиям электропередач. Устройства на данной технологии капризны к состоянию линий что чревато проблемами учитывая состояние электросетей Кыргызской Республики, а для образования сети нужны концентраторы сигнала.

Напротив, частные компании с относительно малым количеством абонентов переходят на современные системы AMI с использованием LPWAN технологий. Современные устройства напрямую по радиоканалу передают данные в единый центр обработки и не зависят от загруженности сетей сотовых операторов.

Финансовая и практическая польза от введения АСКУЭ (Автоматизированные системы контроля и учета электроэнергии) перевешивает капитальные вложения в несколько раз и позволят облегчить операционную нагрузку на организации. Компании которые отстают в принятии современных технологий продолжают нести убытки.

II. **Промышленность -Industry 4.0**

Четвертая индустриальная революция — это продолжающаяся автоматизация промышленных процессов с помощью современных умных технологий, и IoT в их числе.

Ветвь интернета вещей ускоряющая производство, IIoT –Industrial Internet of Things - приносит фундаментальные изменения в работу заводов и фабрик, делая их безопаснее, эффективнее, и снижает их влияние на окружающую среду.

Стандартный кейс использования технологий интернета вещей – удаленный мониторинг и сбор данных с сенсоров различного назначения с помощью которых проводится мониторинг работы линий производства, треккинг сотрудников и полная автоматизация. Производство использующее инновационные технологии обходит стандартный производственный процесс в разы благодаря взаимодействию роботов и роботов (machine 2 machine ну вы поняли).

Внедрение интернета вещей ускорило создание концепта “умного” завода, однако автоматизация процессов производства происходила и ранее, а сейчас происходит объединение всех процессов для мониторинга с одного окна. В то же время развиваются технологии fog computing (туманные вычисления) где идет абстрагирование от вычислений на центральном блоке в угоду вычислениям на конечных устройствах. Технологии не стоят на месте и ожидаемо впереди всех идут страны с налаженной производственной базой. Примеров применения Интернета вещей на производстве в Кыргызстане в открытых ресурсах нет. Однако есть надежда что новые фабрики, заводы и горнодобывающие предприятия начнут работать с IoT

Логистика - IoT в логистике открывает возможности для беспрецедентного мониторинга груза и активов по пути их следования. Многочисленные виды трекеров на

разных технологиях либо в режиме реального времени либо по прибытию груза на логистические хабы передают информацию на различные платформы. Менеджеру транспортной компании приходит информация о температуре, влажности, вибрации, состоянию пломбы а также скорости и местоположению груза. Такой подход к транспортировке дает возможность:

1. Прокладывать оптимальный маршрут в реальном времени
2. Выяснять причины задержки груза
3. Облегчать судебные разбирательства в случае порчи груза
4. Организовать last mile logistics – комплекс оптимизаций перевозок необходимых для обеспечения прозрачности, увеличения эффективности на последнем этапе, от склада к покупателю.

Пионером внедрения вышеуказанных инноваций считается Amazon, крупнейший B2C e-commerce поставщик. Используемые технологии обеспечивают особый температурный режим для особенных посылок, и треккинг груза который становится все точнее.

В Кыргызской Республике слабо развит e-commerce, доставка товаров обычно в пределах города и редко отслеживается.

Сельское хозяйство – цифровизация и автоматизация процессов всех вертикалей сельского хозяйства приносит ожидаемую пользу и рост показателей. В 2020 году рыночная доля Интернета вещей в сельском хозяйстве достигла 5,6 миллиарда долларов, и утроится до 15.3 миллиардов долларов в течении 5 лет

1. Мониторинг состояния микроклимата поля – наиболее популярное использование IoT в сельском хозяйстве – установка метео-станций и различных сенсоров на территории поля которые измеряют погодные условия,уровень влажности почвы, сатурацию различными химикатами. Подобный подход позволит фермерам точнее выбирать концентрацию пестицидов и удобрений для максимальной эффективности;
2. Автоматизированные теплицы с полным контролем над температурой, освещением, влажностью и поливом включают в себя механизмы позволяющие снизить влажность путем проветривания (автоматическое открытие окна), удаленной регулировки термостата и орошения;
3. Трекинг местоположения скота на территории фермы, а также мониторинг показателей здоровья, активности и питания, может быть использован для своевременного отделения больного скота от стада;
4. Прогнозная аналитика для “умного” земледелия - В то время как Интернет вещей и интеллектуальные сенсорные технологии - это золотая жила для получения данных в реальном времени, использование аналитики помогает фермерам разобраться в них и делать важные прогнозы: время сбора урожая, риски заболеваний и заражений, объем урожая и т. д. Инструменты анализа данных помогают сделать сельское хозяйство, которое по своей природе сильно зависит от погодных условий, более управляемым и предсказуемым.

Выводы

Энергоэффективность устройств и покрытие их сетью в сельской местности один из больших вызовов для интеграции Интернета вещей в процессы сельского хозяйства. Подобные решения по большей части реализуются с использованием LPWAN технологий благодаря их открытому исходному коду, большой дальности покрытия и наиболее продолжительному сроку работы от батареи.

Перечислить все сферы использования Интернета вещей и всевозможные решения по автоматизации и контролю не представляется возможным, в первую очередь благодаря бурному развитию отрасли. Такие скорости развития могут сделать бессмысленной гонку за инновациями если внедрять проекты по 6-7 лет. Кыргызстану есть чему поучится у других в

таких фундаментальных инновациях как системы автоматизированного учета, хотя бы потому что это прямая экономия государственных средств.

Список литературы

1. Мачей Кранц: Интернет вещей. Новая технологическая революция
2. Сэмюэл Грингард: Интернет вещей. Будущее уже здесь
3. Перри Ли: Архитектура интернета вещей
4. https://msk.tele2.ru/journal/article/what-is-internet-of-things
5. https://www.it.ua/ru/knowledge-base/technology-innovation/internet-veschej-internet-of-things-iot
6. https://habr.com/ru/post/149593/
7. https://ertelecom.ru/
8. https://www.rusnano.com/
9. https://www.smartnet.kg/

УДК 621.396.97

ИССЛЕДОВАНИЕ И МОДЕРНИЗАЦИЯ БЕСПРОВОДНОЙ СВЯЗИ ПО ТЕХНОЛОГИИ D2D В СЕТЯХ 5G

Килибаев Нурбол Аманкулович, *магистрант каф. «Радиоэлектроника», Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Научный руководитель: Куцев Евгений Витальевич*, к.т.н., доц. кафедры «Радиоэлектроника», Института Электроники и Телекоммуникаций КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: evgeny230285@mail.ru*

Аннотация: В данной статье исследование технологии D2D для создания прямых связей между абонентами в сетях 5 поколения. Когда человек присоединяется мобильной сети – его мир изменяется. Когда все вокруг становиться присоединенным, то изменяется весь мир. Технологическая гетерогенность построения сетей 5G (HetRAT) состоит в возможностях одновременного использования сетей радиодоступа на различных радиотехнологиях 5G/4G/WLAN. Одним из условий будущего развития 5G будет повышение спектральной эффективности передаваемых сигналов за счет применения новых сигнально кодовых конструкций не основе неортогональных сигналов и FTN-сигналов отличных от OFDM-сигналов, используемых в сетях 4G.

Ключевые слова: 5G – пятое поколение, D2D – устройство, повышение доступности, снижение трафика, связность сети.

RESEARCH AND MODERNIZATION OF WIRELESS COMMUNICATIONS ON D2D TECHNOLOGY IN 5G NETWORKS

Kilibaev Nurbol Amankulovich, *undergraduate of the department. "Radioelectronics", Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Scientific director: Kutsev Evgeny, *candidate of technical sciences, Assoc. Department of "Radioelectronics", Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: evgeny230285@mail.ru*

Annotation: In this article, a study of D2D technology for creating direct connections between subscribers in 5th generation networks.

Keywords: 5G is the fifth generation, D2D is the device, increasing availability, reducing traffic, network connectivity.

Научные исследования в области развертывания сетей 5G является одним из приоритетов и потребностей в мире, поскольку она стремится сделать следующий шаг в развитии сетей мобильной связи. Одной из особенностей современной концепции сети 5G является использование технологии D2D, которые в некоторых случаях оказывают существенное влияние на стабильность и качество услуг связи.

Вероятность соединения зависит от плотности стержней абонента и зоны терминал связи. Практическое значение. Результаты данной работы показывают, что потенциал использования технологии D2D и влияние сокращения трафика для базовой станции в сети связи с их использованием.

Эволюция технологий беспроводной связи привели к более широкому проникновения услуг радиотелефонной беспроводной и беспроводной доступ в интернет. Рост пропускной способности на уровне абонентского доступа и плотности абонента, внедрение новых услуг, приводят к значительному увеличению интенсивности трафика абонентов. Это приводит, в некоторых случаях, к снижению качества сервиса до уровня доступа. Чтобы предотвратить это явление нежелательно, нужно обратиться к уменьшению зоны обслуживания базовой станции и к увеличению их числа.

Строительство современных сетей беспроводной связи, основанный на принципе архитектура multi-rank, на более низком уровне, что терминалы доступа, и в ближайшие несколько узлов доступа (базовых станций или точек доступа. Этот принцип исключает возможность подключения горизонтальные (терминал – терминал). Это позволяет вам полностью контролировать деятельность терминалов подписчика, но и исключает возможность их прямого взаимодействия и требуется покрыть всю площадь их расположение с базовых станций. Отметим, что взаимодействие терминалов без участия базовых станций реализуется, например, в системах радио точка-точка и систем связи, транкинговой, тем не менее, из-за специфики его применения, он получил ограниченное распространение. Прямого взаимодействия между терминалами (далее именуется как D2D) позволяет увеличить показатели сети, как надежность и прочность в различные разрушительные факторы, в том числе уменьшение интенсивности нагрузки Подписчика в базовой станции.

В некоторых случаях, например, в чрезвычайных ситуациях, использование технологии D2D может значительно увеличить эффективность коммуникации и управления. Разработка принципов построения сетей авто-организаторов одной категории было толчком для ее реализации в концепции строительства перспективных сетей пятого поколения (5G), а также традиционные принципы построения мульти сервисной сети rank.

В данной статье представлены результаты анализа влияния технологии D2D на основные показатели функционирования сети связи.

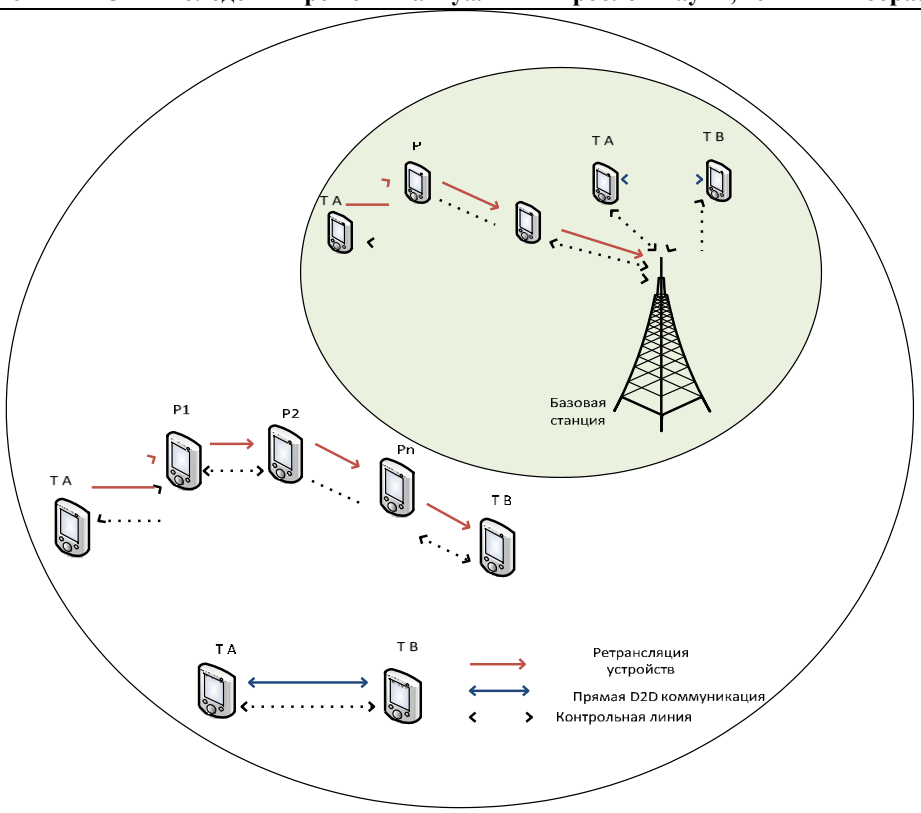


Рис. 1. Варианты коммуникаций в сети 5G

Характеристика реализации технологии D2D в сетях пятого поколения

В сетях 5G технология D2D дает возможность организовывать типы соединений:

* Терминал - А имеет прямое взаимодействие без участия базовой станции, но его взаимодействие координируется оператором.

* Терминал - В. исходное и приемное оборудование отвечают за координацию взаимодействия с ретрансляторами. В этом случае активы

* источник и потребитель находятся в непосредственном контакте друг с другом без контроля оператора.,

* Терминал А-В имеет прямую связь друг с другом без участия базовой станции, без контроля со стороны оператора РА.

Возможность установления связи D2D определяется способностью организовать маршрут между терминалами А и В. Эта способность определяется взаимным расположением терминалов и терминалов, выполняющих транзитные функции трафика. Таким образом, возможность организации D2D - связи во многом определяется распределением использования теле сети.

Мы предполагаем, что сетевые терминалы случайным образом распределены в зоне обслуживания и образуют поле Пуассона. Вы можете использовать случайную графовую модель с большим количеством терминалов. Затем, следуя модели Эрдеша-Рене, Терминал В определяет вероятность доступности терминала в зависимости от вероятности ребра графа (соединения) между двумя произвольными узлами сети (i) и (j) порог этой вероятности равен следующему $p * \ln(n) / n$,

При уменьшении луча связи до 20 м уменьшенная структура сети "распадается" на изолированные подсети (кластеры) и изолированные терминалы. Теоретически для достаточно большого радиуса соединения, который можно вычислить из определения вероятности порога и свойств поля Пуассона, вероятность соединения клемм А и В может быть достаточно близка к единице.

При этом количество возможных переходов не ограничено, что на практике

недопустимо как из-за сложности реализации маршрутных процедур, так и из-за снижения качества Обслуживания. Этот пример сопоставим с распределением абонентов по городской инфраструктуре: жилым и другим зданиям и сооружениям, тротуарам и транспорту. Эти элементы представляют собой области компактного размещения пользователя, в пределах которых радиус связи терминала достаточен для обеспечения сетевого соединения в пределах этого элемента. Условия соединения могут быть использованы для определения связи между радиусом связи терминала и плотностью пользователей, при которой может быть достигнута необходимая вероятность сетевого соединения.

Принимая во внимание 3D-модель со случайным распределением терминалов в пространстве (поле Пуассона), мы можем оценить вероятность наличия терминала.

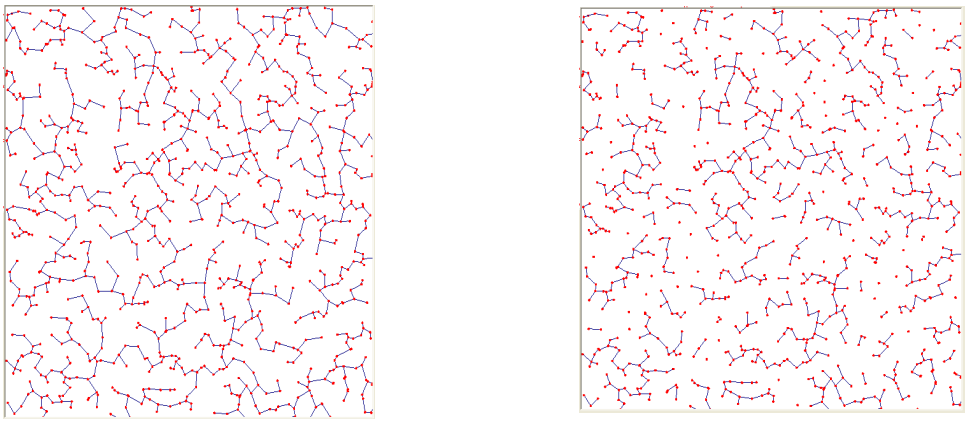


Рис. 2. Зависимость связности сети от радиуса связи терминала

Из модели Эрдеша - Ренье следует, что при выполнении условия вероятность сетевого соединения превышает 0,5. Например, предполагая плотность терминалов 4,4 * 10^{-3} терминала / м3, их количество равно 200, мы выводим из условия, что радиус соединения узла превышает 6,6 м. Эти численные значения примерно описывают сеть в жилом доме с 200 жилыми помещениями при условии, что количество терминалов в нем равно количеству жилых помещений. Конечно, данный пример не учитывает особенности планировки здания и расположения жилых зданий, но позволяет оценить эту величину. Если оценить потенциальный радиус внутренней связи, например, IEE 802.11n1, используя модель ITU-R P. 1238-72, то он составит 25 ... 50 м, в зависимости от конструктивных характеристик здания. По сравнению с 6,6 м выше, можно предположить, что в границах объектов городской инфраструктуры, таких как жилые, офисные, промышленные и другие здания, существует высокая вероятность наличия линии связи D2D.

Приведенные выше аргументы обосновывают мнение о том, что возможность связи с D2D потенциально позволяет увеличить доступность терминалов за пределами зоны покрытия БС и значительно повысить стабильность сети за счет возможности связи в локальных зонах.

Заключение

В работе были рассчитаны гипотетические модели связности терминов в многоквартирном доме и на территории, эквивалентной по площади и количеству терминов густонаселенному городу. Полученные результаты показали высокую вероятность связности в обоих случаях.

Основные результаты показали, что технология D2D в сетях 5G:

1) позволяет значительно расширить возможности взаимодействия между пользователями сети;

2) позволяет повысить доступность терминалов вне сферы действия БС, а также

значительно повысить устойчивость сети к разрушающим воздействиям;

3) в городе с достаточно большим количеством абонентов существует потенциальная возможность обслуживать значительную долю трафика с подключениями D2D.

4) кроме того, в этой технологии были введены область работы и настройки, по результатам которых были выявлены область и стабильность между пользователями.

Терминалы соединены между собой с базовой станцией, благодаря ретрансляторам, которые увеличивают дальность и расстояние между БС и терминалами. В городе терминалы пользуются большим спросом, а передаваемый трафик очень велик. Для решения этой проблемы была создана технология D2D для увеличения пропускной способности и передачи информации.

Список литературы

1. Tehrani M. N., et al. Device-to-Device Communication in 5G Cellular Networks: Challenges, Solutions, and Future Directions // IEEE Communications Magazine. 2014. Vol. 52. Iss. 5. PP. 86–92. http://www.sut.ru/doci/nauka/journal/2018_2/79-86.
2. Yilmaz O. N. C., et al. Smart Mobility Management for D2D Communications in 5G Net‑works // IEEE Wireless Communications and Networking Conference Workshops (WCNCW). 2014.pp. 219–223.
3. Вентцель Е. С. Теория вероятностей. М.: Наука. 1969. 576 с.
4. Райгородский А. М. Модели случайных графов и их применения // Труды МФТИ. 2010.Т. 2. № 4. С. 300–325.
5. Дистель Р. Теория графов. Новосибирск: Изд-во института математики. 2002. 335с.
6. https://habr.com/ru/post/490404/
7. https://wireless-e.ru/measurement/klyuchevye-tehnologii-5g/

УДК 621.39

СТРАТЕГИИ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОГО ДОСТУПА RACH ДЛЯ ТРАФИКА M2M ПО СОТОВЫМ СЕТЯМ

***Нуркулова Айназик Нуркуловна**, магистрант каф. «Телекоммуникации», Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: ainazik960@gmail.com*

***Научный руководитель: Талыпов Кубатбек Кемелович,** к.т.н., доц., каф. «Телекоммуникации», Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: tkk55@mail.ru*

Аннотация. Межмашинное взаимодействие (M2M) позволяет сетевым устройствам и службам обмениваться информацией и беспрепятственно выполнять действия без необходимости вмешательства человека. Они рассматриваются как ключевой фактор Интернета вещей (IoT) и повсеместно распространенных приложений, таких как мобильное здравоохранение, телеметрия или интеллектуальные транспортные системы. Мы изучаем текущую работу по мобильным коммуникациям M2M, выявляем открытые проблемы, которые напрямую влияют на производительность и эффективность использования ресурсов, особенно влияние на энергоэффективность, и анализируем методы улучшения связи. Мы рассматриваем стандарт ETSI и протоколы приложений, а также анализируем влияние их использования на мобильные устройства с ограничениями. В настоящее время смартфоны оснащены широким спектром встроенных датчиков с различными возможностями подключения к локальной и глобальной сети, и, таким образом, они предлагают уникальную

возможность служить мобильными шлюзами для других устройств с более ограниченными возможностями подключения к локальной сети. В то же время они могут собирать контекстные данные о пользователях и окружающей среде со встроенных датчиков. Эти возможности могут иметь решающее значение для мобильных приложений M2M. Наконец, в этой статье мы рассматриваем сценарий, в котором смартфоны используются в качестве шлюзов, собирающих и агрегирующих данные с датчиков в сотовой сети. Мы пришли к выводу, что для того, чтобы их использование было возможным с точки зрения нормального времени разрядки батареи смартфона, рекомендуется максимизировать сбор данных, необходимых для передачи с ближайших датчиков, и максимизировать интервалы между передачами. Требуются дополнительные исследования для разработки энергоэффективных методов передачи, позволяющих использовать смартфоны в качестве мобильных шлюзов.

Ключевые слова: Межмашинная связь, мобильная связь, шлюзы, сотовые сети, беспроводные сети, беспроводные сенсорные сети, эффективность использования ресурсов, смартфоны, CoAP, MQTT.

INTELLIGENT RACH ACCESS STRATEGIES FOR M2M TRAFFIC OVER CELLULAR NETWORKS

Nurkulova Ainazik Nurkulovna, *undergraduate of the department. "Telecommunications", Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU I. Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: ainazik960@gmail.com*

Scientific director: Talypov Kubatbek Kemelovich*, Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Almaty, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: tkk55@mail.ru*

Annotation. Machine-to-Machine (M2M) communications enable networked devices and services to exchange information and perform actions seamlessly without the need for human intervention. They are viewed as a key enabler of the Internet of Things (IoT) and ubiquitous applications, like mobile healthcare, telemetry, or intelligent transport systems. We survey existing work on mobile M2M communications, we identify open challenges that have a direct impact on performance and resource usage efficiency, especially the impact on energy efficiency, and we review techniques to improve communications. We review the ETSI standard and application protocols, and draw considerations on the impact of their use in constrained mobile devices. Nowadays, smartphones are equipped with a wide range of embedded sensors, with varied local and wide area connectivity capabilities, and thus they offer a unique opportunity to serve as mobile gateways for other more constrained devices with local connectivity. At the same time, they can gather context data about users and environment from the embedded sensors. These capabilities may be crucial for mobile M2M applications. Finally, in this paper, we consider a scenario where smartphones are used as gateways that collect and aggregate data from sensors in a cellular network. We conclude that, in order for their use to the feasible in terms of a normal depletion time of a smartphone's battery, it is a good advice to maximize the collection of data necessary to be transmitted from nearby sensors, and maximize the intervals between transmissions. More research is required to devise energy efficient transmission methods that enable the use of smartphones as mobile gateways.

Keywords: Machine-to-Machine communications, mobile communications, gateways, cellular networks, wireless networks, wireless sensor networks, resource usage efficiency, smartphones, CoAP, MQTT.

Введение

Коммуникации между машинами (M2M) описывают механизмы, алгоритмы и технологии, которые позволяют сетевым устройствам, беспроводным и/или проводным, и службам беспрепятственно обмениваться информацией или управлять данными без явного

вмешательства человека. В этом контексте машина — это устройство или часть программного обеспечения, а не человек.

Ожидается, что M2M-коммуникации произведут революцию в бизнесе операторов связи благодаря появлению новых сетевых приложений, которые привлекут новых клиентов и увеличат поток данных в их сетях, создав больше возможностей для выставления счетов. Интернет вещей (IoT) с его неограниченным набором приложений, которые полагаются на повседневные объекты, превращающиеся в интеллектуальные подключенные устройства, является основным драйвером для приложений M2M. Национальный совет по разведке прогнозирует, что к 2025 году пакеты с едой, мебель и даже бумажные документы могут стать интернет-узлами. IDC прогнозирует 212 миллиардов «вещей» к концу 2020 года, из которых 30,1 миллиарда будут подключены автономно. С другой стороны, сенсорные возможности и возможности подключения смартфонов, а также их широкое распространение в жизни людей делают их критически важными элементами этого IoT и будущих приложений.

I. M2M-трафик

Важно отличать мобильную связь M2M от мобильной связи с участием человека (H2H или H2M). Небольшие и нечастые передачи данных будут более распространены в M2M и таким образом, знания, разработанные для человеческого трафика, который в основном является импульсным (просмотр веб-страниц), громоздким (передача файлов) или потоками с постоянной или переменной скоростью передачи данных. (VoIP или видео) может быть трудно применить непосредственно к M2M. Лайя и др. упоминают, что M2M-трафик и трафик, основанный на людях, еще больше различаются по направлению трафика, поскольку направление трафика M2M будет в основном восходящим, в то время как трафик, основанный на людях, либо сбалансирован, либо в основном нисходящий. Приложения M2M будут работать в режиме рабочего цикла и должны иметь очень короткую задержку соединения, чтобы гарантировать быстрый доступ к сети при пробуждении, в то время как приложения для человека допускают более длительные задержки соединения, но очень требовательны после установления соединения. Приложениям M2M может потребоваться очень высокий приоритет с подробным уровнем детализации из-за передачи важной информации, тогда как приоритет для приложений, основанных на человеке, в основном определяется приложениями для каждого пользователя, а не между разными пользователями. Наконец, M2M будет иметь большее количество устройств и может потребоваться для работы в течение многих лет или десятилетий без обслуживания, но пользователи могут перезаряжать/заменять батареи.

II. Поддержка M2M в беспроводных сетях

Устройства M2M, использующие радиотехнологии, столкнутся с известными проблемами беспроводных и сотовых сетей. Потенциальные проблемы на радиоинтерфейсе, включая помехи в канале, колебания качества канала и шум, будут очень распространены из-за множества устройств и характеристик трафика M2M, и они могут привести к проблемам координации при доступе к среде. Согласно Лу и соавт., надежность имеет решающее значение для общего признания M2M, поскольку ненадежная обработка, считывание или передача приводят к ложным или потерянным данным и, в конечном итоге, к отказу M2M-коммуникаций с точки зрения пользователя. Несмотря на то, что сквозная надежность услуг по-прежнему остается проблемой, она решается с помощью усилий по стандартизации.

По мере увеличения количества устройств, конкурирующих за один и тот же канал, будет увеличиваться количество одновременных доступов, а коллизии пакетов и помехи сигнала в целом будут более распространенными и приведут к большему количеству потерь пакетов/данных. Оптимизация доступа к восходящему каналу и распределение радиоресурсов — это способ добиться дальнейшего повышения производительности и эффективности использования ресурсов, избежать постоянных задержек передачи, вызванных механизмами предотвращения коллизий пакетов, и потери данных, вызванных коллизиями пакетов, или обеспечить общие гарантии QoS. Гальего и др. вводят протоколы

MAC на основе конкуренции для связи между датчиком и шлюзом в беспроводном M2M и анализируют их с точки зрения задержки и энергоэффективности. Авторы рассматривают беспроводную сеть M2M, состоящую из большого количества устройств, периодически пробуждающих свои радиоинтерфейсы для передачи данных координатору, то есть шлюзу. Чжан и др. предлагают совместную схему управления скоростью и доступом для обеспечения QoS в M2M-коммуникациях с использованием сети IEEE 802.11, используя гетерогенные сети и точные предсказания QoS. Беспроводные сети обычно используют исключительно механизмы предотвращения коллизий, которые создают хорошо известные проблемы, такие как проблема скрытого узла или проблема открытого узла, с которыми не сталкиваются другие сети, такие как сотовые сети. Дальнейшая работа должна выполняться с использованием беспроводных сетей, чтобы воспользоваться преимуществами высокой скорости передачи данных и низкой задержки, характерных для этих сетей.

III. Поддержка M2M в сотовых сетях

В настоящее время сотовые сети предлагают широкие зоны покрытия, высокую скорость передачи данных и меньшую задержку, и поэтому они являются ключевым фактором, обеспечивающим связь M2M. Проблемы, связанные с массовыми сетями M2M, можно свести к множеству и разнообразию устройств, масштабируемости подключения и поддержке как устаревших, так и новых услуг, и устройств. Марват и др. утверждают, что даже при наличии обычного LTE-трафика мобильный M2M-трафик нельзя считать незначительным, и он может оказать существенное влияние на производительность сети LTE с точки зрения качества обслуживания (QoS) и пропускной способности.

Костантино и др. оценивают производительность шлюза LTE с использованием CoAP и репрезентативных шаблонов трафика M2M и сетевых конфигураций посредством моделирования. Авторы утверждают, что шаблоны трафика очень сильно зависят от рассматриваемого отдельного приложения и, следовательно, не описывают и не оправдывают их выбор. Сценарий состоит из одной соты LTE, в которой развитый NodeB (eNB), единственный обязательный узел в сети радиодоступа (RAN), обслуживает один шлюз LTE M2M и переменное количество терминалов с традиционным интернет-трафиком, называемых пользовательским оборудованием H2H (УЭ). Шлюз LTE M2M, в свою очередь, обслуживает переменное количество смарт-объектов. Результаты показали, что LTE чувствителен к интерференции сигнала как внутри UE, так и между UE, что приводит к высокой задержке или потере пакетов, когда количество обслуживаемых интеллектуальных объектов превышает несколько десятков или пропускная способность соты приближается к своим пределам. Тесанович и др. описывают алгоритмы управления устройствами для уменьшения помех и сосуществования устройств в LTE.

Архитектура ETSI M2M

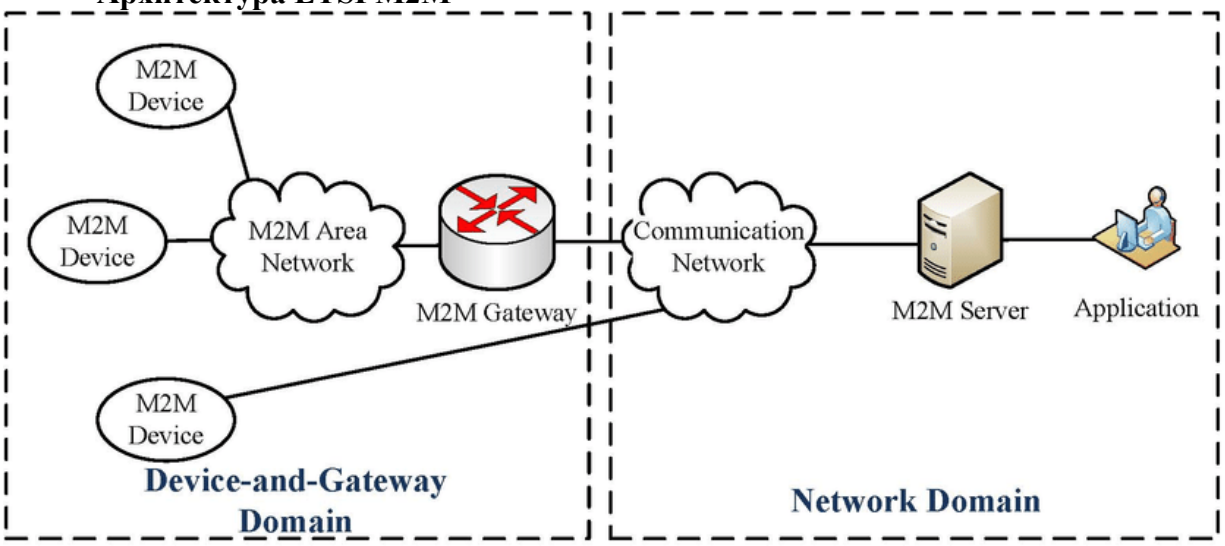


Рис.1. Архитектура ETSI M2M

Архитектура системы основана на текущих стандартах сети и домена приложений и расширена за счет уровней приложений M2M и сервисных возможностей (SCL). SCL — это сервисные возможности (SC) в сетевом домене, устройстве M2M или шлюзе M2M. SC предоставляют функции для совместного использования различными приложениями M2M. Функции SCL включают, помимо прочего, регистрацию приложений, предоставление средств для хранения, выбор средств связи для доставки информации на основе политик, поддержку нескольких протоколов управления или поддержку удаленного управления шлюзами и устройствами.

Домен устройств M2M формируется устройствами M2M, локальными сетями M2M и шлюзами M2M. Устройства M2M могут напрямую подключаться к сети и домену приложений, используя сеть доступа, или они могут сначала подключаться к шлюзу M2M, используя локальную сеть M2M. В первом случае устройства запускают приложение M2M и имеют M2M SCL. В последнем случае M2M-шлюз запускает M2M-приложение и SCL и предоставляет доступ к сети доступа для M2M-устройства, действуя от его имени, поскольку на M2M-устройстве работает только M2M-приложение, но нет SCL, и оно не соответствует ETSI. Локальная сеть обеспечивает связь между устройствами M2M и шлюзами M2M и может быть построена на технологиях Bluetooth, UWB, ZigBee, M-BUS или IEEE 802.15.4.

Функции управления M2M — это все функции, необходимые для управления приложениями M2M и SC M2M в сети и домене приложений, а функции управления сетью — это все функции, необходимые для управления доступом, ядром и транспортными сетями. Функции управления включают в себя управление производительностью, управление конфигурацией, управление неисправностями, а также управление обновлением программного и микропрограммного обеспечения. Управление жизненным циклом приложений M2M включает установку, удаление и обновление приложений на устройстве или шлюзе M2M. Управление услугами M2M включает в себя управление конфигурацией M2M SC в M2M-устройстве или шлюзе. Управление сетью M2M включает в себя управление конфигурацией сетей M2M. Управление устройством M2M включает в себя управление конфигурацией устройства M2M или шлюза.

IV. HTTP and CoAP

CoAP — это облегченный протокол, который соответствует парадигме REST и предназначен для использования в ограниченных сетях и узлах в приложениях M2M. В архитектурах REST, как и в HTTP, клиенты выполняют операции с ресурсами, хранящимися на сервере, посредством обмена запросами и ответами. Существует четыре типа запросов для клиентов:

1. GET - получает/извлекает содержимое существующего ресурса;
2. POST — создает новый ресурс;
3. PUT - изменяет/обновляет содержимое существующего ресурса;
4. DELETE - удаляет/удаляет существующий ресурс.

Унифицированный идентификатор ресурса (URI) используется для идентификации ресурсов, как и в HTTP. CoAP легко преобразуется в HTTP для интеграции с Интернетом, при этом выполняя специальные требования, такие как поддержка многоадресной рассылки, встроенное обнаружение ресурсов, поблочная передача, наблюдение и простота для ограниченных сред. CoAP также поддерживает поддержку асинхронных транзакций. Как и в HTTP, клиентам не нужно поддерживать состояние, т. е. клиенты могут не иметь состояния.

CoAP концептуально разделен на два подуровня: уровень обмена сообщениями, который предоставляет службы асинхронного обмена сообщениями через передачу дейтаграмм, и уровень запроса-ответа, который обеспечивает обработку и отслеживание запросов и ответов, которыми обмениваются конечные точки приложения на стороне клиента и службы. Уровень запроса-ответа обеспечивает прямую поддержку веб-сервисов. Семантика запроса-ответа CoAP передается в сообщениях CoAP, а маркер используется для сопоставления ответов на запросы независимо от базовых сообщений. Каждое ответное сообщение может быть возвращено в сообщении ACK, то есть совмещено.

CoAP также поддерживает асинхронные ответы для случаев, когда сторона службы знает, что ответ на запрос займет много времени. Если клиент с самого начала знает, что ожидается или допускается асинхронный ответ, он включает в сообщение параметр токена. Если сторона службы знает, что для выполнения запроса от клиента может потребоваться больше времени, она может попросить клиента снова добавить параметр Token в это сообщение.

Чтобы сделать CoAP подходящим для ограниченных устройств (ограничения памяти, обработки, полосы пропускания и энергопотребления), протокол пользовательских дейтаграмм (UDP) является предпочтительным транспортным протоколом из-за меньших накладных расходов протокола, чем протокол управления передачей (TCP), и CoAP заголовок может быть уменьшен до 4 байт. CoAP обеспечивает два типа надежности приложений для доставки публикуемых сообщений: сообщение Confirmable (CON), когда сообщение передается повторно, если подтверждение доставки не было получено, с использованием простой надежности повторной передачи с остановкой и ожиданием с экспоненциальной отсрочкой при перегрузке. контроль; и неподтверждаемое (NON) сообщение, когда нет необходимости подтверждать сообщение. Существует также обнаружение дубликатов как для подтверждаемых, так и для неподтверждаемых сообщений. Существует два дополнительных типа сообщений: сообщения подтверждения (ACK) или сброса (RST). Сообщение ACK используется для подтверждения сообщений CON, а сообщение RST либо уведомляет другую конечную точку о том, что сообщение CON было получено, но некоторый контекст отсутствует, либо используется для отмены подписки.

CoAP обеспечивает высокую масштабируемость и эффективность благодаря более сложной архитектуре, которая поддерживает использование кешей и посредников (прокси), аналогично HTTP. Протокол поддерживает кэширование ответов для эффективного выполнения запросов. Это кэширование может обеспечиваться узлом в конечной точке или посредником. Еще одним важным механизмом в протоколе является функция прокси. Проксирование полезно в ограниченных сетях для повышения производительности или ограничения сетевого трафика, поскольку, например, прокси-серверы не так ограничены в пропускной способности или батарее, как другие узлы. Шлюз считается формой прокси или посредника.

Выводы

В этой статье мы рассмотрели усилия по стандартизации и протоколы приложений, а также изложили соображения о влиянии их использования на устройства с ограниченными возможностями.

Связь M2M в сотовых и беспроводных сетях столкнется с рядом проблем, и мы рассмотрели литературу, посвященную оценке и улучшению производительности либо с точки зрения задержки, либо эффективности использования ресурсов. Дальнейшая работа должна быть сосредоточена на изучении шлюза M2M и механизмов для эффективного сбора и агрегирования данных при одновременном соблюдении требований к времени данных, чтобы снизить потребление энергии и полосы пропускания, поскольку эффективность использования ресурсов является общим знаменателем в литературе из-за массового масштаба, предусмотренного для мобильных устройств. M2M-коммуникации. Такие методы, как агрегация данных, сцепление или механизмы сжатия, могут быть полезны для сокращения как бесполезных, так и полезных данных. В целом, эффективность использования ресурсов в мобильных M2M-коммуникациях по-прежнему остается открытой областью исследований, и необходимы дальнейшие исследования влияния множества и разнообразия устройств и трафика на производительность связи.

Наконец, мы провели предварительное исследование возможности использования смартфонов в качестве M2M-шлюзов, которые собирают и агрегируют информацию с датчиков. Мы пришли к выводу, что для того, чтобы их использование было возможным с

точки зрения нормального времени разрядки батареи смартфона, рекомендуется максимизировать сбор данных, необходимых для пересылки с ближайших датчиков, и максимизировать интервалы между передачами.

Список литературы

1. Джусто Д., Иера А., Морабито Г., Атзори Л. Интернет вещей. Спрингер-Верлаг; Берлин/Гейдельберг, Германия: 2010. [Google Scholar]
2. Пресс-релиз IDC. IDC заявляет, что Интернет вещей готов изменить все. Доступно в Интернете: http://www.idc.com/getdoc.jsp?containerId=prUS24366813
3. Индекс Cisco Visual Networking Index: глобальный прогноз мобильного трафика данных, 2013–2018 гг. [(по состоянию на 20 июля 2014 г.)]. Доступно в Интернете: http://www.cisco.com/c/en/us/solutions/collateral/service-provider/visual-networking-index-vni/white_paper_c11-520862.pdf
4. ETSI ETSI TS 102 689 V2.1.1 (2013-07) Межмашинная связь (M2M); Требования к сервису M2M. [(по состоянию на 15 марта 2014 г.)]. Доступно в Интернете: http://www.etsi.org/deliver/etsi_ts/102600_102699/102689/02.01.01_60/ts_102689v020101p.pdf
5. ETSI ETSI TR 102 898 V1.1.1 (2013-04) Межмашинные коммуникации (M2M); Случаи использования автомобильных приложений в сетях с поддержкой M2M. [(по состоянию на 15 марта 2014 г.)]. Доступно в Интернете: http://www.etsi.org/deliver/etsi_tr/102800_102899/102898/01.01.01_60/tr_102898v010101p.pdf

УДК 004 654.19

УПРАВЛЕНИЕ МОБИЛЬНОСТЬЮ В ГЕТЕРОГЕННЫХ СЕТЯХ 5G

***Рахимова Алтынай Токтогуловна**, магистрант, Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: lelikmimiwka@gmail.com*

***Научный руководитель: Кармышаков Аскарбек Камалдинович,** к.т.н., доцент кафедры "Радиоэлектроника", Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: a.karmyshakov@kstu.kg*

Аннотация. В этой статье мы представляем всестороннее исследование управления мобильностью в 5G HetNet с точки зрения управления радиоресурсами, процедуры начального доступа и регистрации пользовательского оборудования (UE) в сети, процедуры пейджинга, которая определяет местоположение UE. внутри сети, схемы управления мобильностью в подключенном режиме, мобильность на уровне луча и управление лучом. Кроме того, в статье рассматриваются проблемы и предлагаются возможные решения для управления мобильностью 5G.

Ключевые слова: Управление мобильностью, хэндовер, гетерогенные сети, сеть 5G, межсотовый трафик, фемто-сота, макросота.

MOBILITY MANAGEMENT IN 5G HETEROGENEOUS NETWORKS

***Rakhimova Altynai Toktogulovna**, undergraduate Institute of Electronics and Telecommunications KSTU named after I.Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: lelikmimiwka@gmail.com*

Scientific director: Karmyshakov Askarbek Kamaldinovich, *candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU named after I.Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: a.karmyshakov@kstu.kg*

Annotation. In this article, we present a comprehensive mobility management in 5G HetNet in terms of radio resource management, initial access and registration procedure of user equipment (UE) in the network, paging procedure, which determines the location of the UE. intra-network, protocol-enabled mobility management schemes, beam-level mobility, and beam steering. In addition, the article discusses the challenges and possible solutions for 5G mobility management.

Keywords: Mobility management, handover, heterogeneous networks, 5G network, intercellular traffic, femto cell, macro cell.

Введение

С быстрым ростом числа мобильных пользователей развиваются технологии беспроводного доступа, чтобы обеспечить мобильных пользователей высокой скоростью передачи данных и поддерживать новые приложения, включающие как человеческую, так и машинную связь. Гетерогенные сети (HetNet), созданные путем совместной установки макросот и большого количества плотно развернутых малых сот, считаются важным решением для удовлетворения растущих требований к пропускной способности сети и обеспечения высокого покрытия для пользователей беспроводной связи в будущем пятом поколении (5G) беспроводные сети. Из-за возрастающей сложности топологии сети в 5G HetNets с интеграцией множества различных типов базовых станций управление мобильностью в архитектуре 5G сталкивается со многими проблемами. Интенсивное развертывание малых сот, наряду со многими преимуществами, которые оно обеспечивает, создает важные проблемы управления мобильностью, такие как частая передача обслуживания (HO), отказ HO, задержки HO, пинг-понг HO и высокое энергопотребление, что приведет к снижению качества обслуживания пользователей и сильному сигналу.

Чтобы справиться с постоянно растущим спросом и требованиями к обслуживанию, малые соты, такие как пико и фемто-базовые станции (BS), развертываются в сети макросот в том же географическом регионе, образуя HetNet. Сети HetNet могут значительно увеличить пропускную способность системы для пользователей и более надежно предоставлять пользователям услуги бесперебойной высокоскоростной связи. Следовательно, если пользователи переключаются из одной соты в другую, сеть должна перевести радиоканал в новую соту, чтобы обеспечить непрерывность услуги связи. Одной из основных проблем с 5G HetNet является управление мобильностью.

Мы считаем, что управление мобильностью в системах 5G будет поддерживать дополнительные функции, улучшающие взаимодействие с пользователем и улучшающие новые варианты использования, которые будут доступны в будущем. На рис. 1 показана общая архитектура сотовой сети 5G и различные поддерживаемые услуги. Основные требования к управлению мобильностью в системах 5G заключаются в том, что работа HO может выполняться без перерыва, он имеет настраиваемую безопасность HO и механизм мониторинга канала. Кроме того, управление мобильностью должно создавать конфигурацию мобильности для конкретной услуги, обеспечивая поддержку мобильности для сетей с несколькими сегментами. Нарезка сети — это форма архитектуры виртуальной сети, позволяющая гибко и эффективно использовать ограниченные ресурсы путем создания нескольких виртуальных сетей поверх физической инфраструктуры. Затем виртуальные сети настраиваются для удовлетворения конкретных потребностей приложений, услуг, устройств, клиентов или операторов. Таким образом, вместо того, чтобы использовать сложные и дорогие аппаратные ресурсы, которые не используются на полную мощность, они напрямую обращаются к устройствам, требующим специальной функциональности, и обеспечивают экономию и эффективность. Например, разные сегменты сети выделяются службам

Интернета вещей (IoT) и межмашинного взаимодействия (M2M), которые отдают предпочтение недорогим подключениям, а не надежности, поскольку они могут допускать временные перерывы в работе сетей из-за их асинхронной связи с услуги высоконадежной IP-телефонии и доступа в Интернет. Однако процесс пейджинга, используемый для определения местоположения UE, процесс регистрации, который позволяет UE подключаться к сети, чтобы воспользоваться услугами и приложениями, и взаимная передача сигналов в сети во время обработки HO, вызывают задержку и энергопотребление в сеть. По этой причине важно иметь настраиваемый баланс между энергосбережением и задержкой при управлении мобильностью 5G. Кроме того, управление радиоресурсами (RRC) также играет важную роль, управляя связью между UE и BS на самом высоком уровне плоскости управления. Состояние ожидания и состояние подключения RRC представлены в долгосрочной оценке (LTE), тогда как неактивное состояние недавно появилось в 5G. Состояние RRC Inactive — это новое состояние между состояниями RRC Idle и RRC Connected, и его целью является улучшение показателей задержки и энергопотребления.

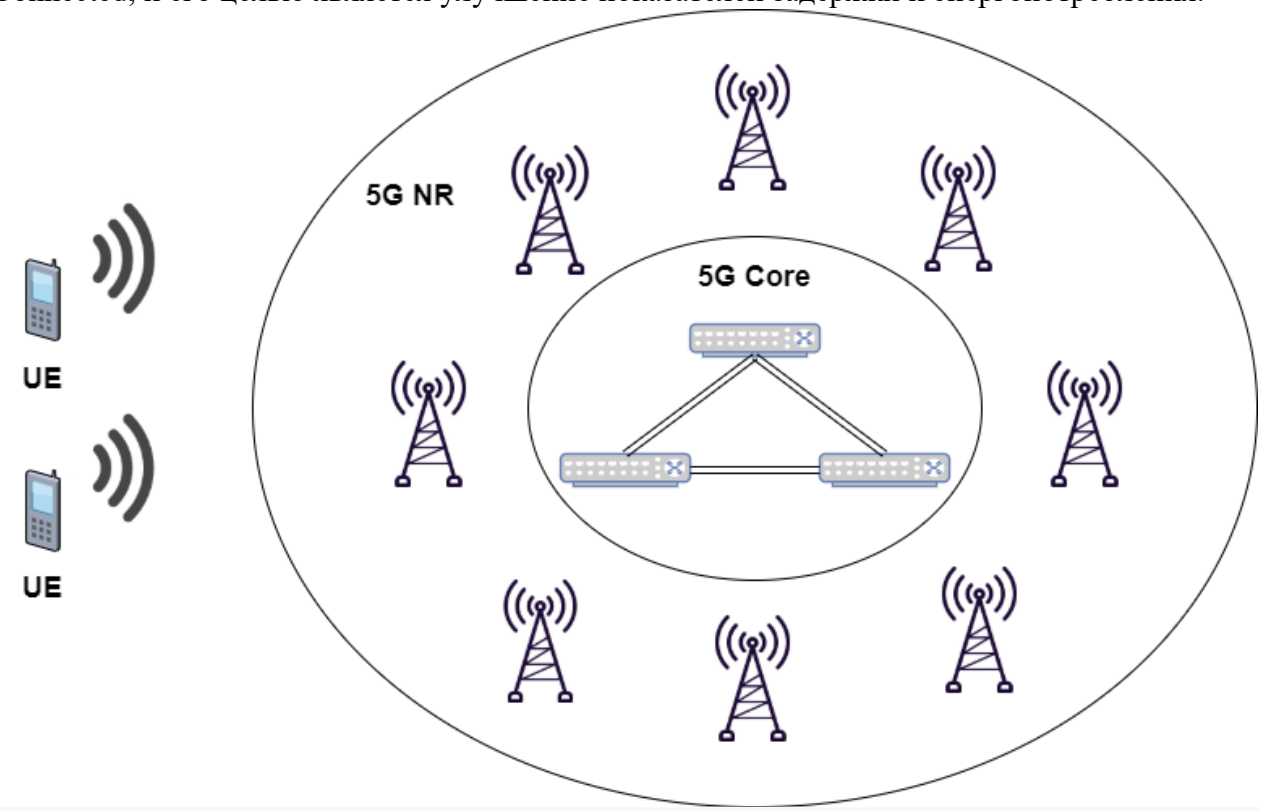


Рис.1. Общая архитектура сотовой сети 5G и различные поддерживаемые услуги

В этом алгоритме быстро перемещающиеся пользователи связаны с макро-BS, в то время как пользователи пинг-понга пытаются оптимизировать свои параметры HO, чтобы уменьшить влияние таких ненужных переводов. Если нельзя избежать эффектов пинг-понга путем настройки параметров HO, эти пользователи связаны с макросами BS. В авторы попытались оптимизировать межуровневый HO с точки зрения характеристик задержки для HetNet. В предложена сетевая структура для беспрепятственного переключения между двумя соседними узлами макроразвития NodeB (eNB) в разделенной плоскости управления/пользователя 5G. Предлагаемая структура обеспечивает непрерывную передачу путем интеграции микро-eNB с поддержкой HO в перекрывающейся области с связью постоянного тока. Предлагается метод достижения веса метрик HO с использованием метода аналитической иерархической обработки (AHP), а затем сортировки ячеек для выбора наилучшего целевого HO с помощью метода серого рационального анализа (GRA). Таким образом, скорость HO минимизируется, а RLF снижается. В авторы исследовали влияние замирания канала на управление мобильностью в HetNet. Результаты показывают, что

увеличение периода дискретизации решения HO уменьшает эффект затухания при одновременном увеличении эффекта пинг-понга. В работе представлено правило ассоциации пользователей с учетом мобильности. Правило пытается преодолеть перегрузку, направляя UE на небольшие BS, отслеживая при этом динамические изменения условий канала, вызванные мобильностью пользователей в топологии сети. Таким образом, это позволяет избежать частых HO и PPHO между небольшими BS. Тем не менее, он учитывает специфические аспекты связи миллиметрового диапазона (mmWave), такие как его специфическая направленность, подверженность засорению и эффекты распространения вне прямой видимости, и UE распределяется в сети соответствующим образом. MM-волны, как правило, блокируются объектами из-за их высокочастотной структуры. Чтобы преодолеть эту проблему, предлагается структура, которая прогнозирует ухудшение скорости передачи данных, вызванное препятствием, до того, как ухудшение произойдет, путем расширения области состояния благодаря последовательным изображениям камеры с течением времени. Используя глубокое обучение с подкреплением для определения времени HO, были преодолены проблемы, связанные с решением больших размерностей.

I. Проблемы управления мобильностью

- **Использование диапазонов mm-Wawe**

При резком росте спроса на мобильный трафик mmWave предоставляет важную возможность преодолеть конфликт между требованиями к пропускной способности и нехваткой спектра. mmWave должен значительно увеличить пропускную способность связи за счет использования огромного спектра размеров. В отличие от переполненных диапазонов ниже 6 ГГц, диапазоны миллиметровых волн от 30 до 300 ГГц имеют необработанную полосу пропускания и обеспечивают высокую скорость передачи данных благодаря модуляции низкого порядка. В дополнение к своим огромным преимуществам mmWave приносит много проблем.

Осадки вызывают поглощение, рассеяние и дифракцию радиоволн, что приводит к увеличению потерь при передаче и снижению уровня сигнала. Это может серьезно повлиять на распространение сигналов миллиметрового диапазона и привести к сильному затуханию сигнала на пути распространения. Затухание, вызванное дождем, значительно увеличивается с увеличением таких параметров, как частота, интенсивность дождя и эффективная длина. Это влияет на надежность канала связи и может привести к тому, что существующие соединения станут непригодными для использования. Крайне важно использовать данные реальных измерений, чтобы делать более точные оценки и повышать производительность при проектировании системных каналов 5G. Соответственно, интенсивность дождя и затухание в дожде на частоте 38 ГГц были проанализированы на основе измерений, проведенных в кампусе Skudai Технологического университета Малайзии (UTM) в течение одного месяца в тропическом регионе с сильными дождями, таком как Малайзия. Результаты показали, что затухание в дожде на частоте 38 ГГц является критическим и что удельное затухание в дожде при 0,01% времени может дать 18,4 дБ/км.

Соединения mmWave очень чувствительны к быстрым изменениям канала и страдают от серьезных потерь в свободном пространстве и атмосферного поглощения. Чтобы справиться с этой проблемой и увеличить пропускную способность системы, как UE, так и BS используют прогрессивное формирование диаграммы направленности и большие методы MIMO. Благодаря малой длине волны сигналов миллиметрового диапазона и достижениям в области маломощных комплементарных радиочастотных цепей металл-оксид-полупроводник (КМОП) можно использовать большие антенные решетки даже в небольшой конструкции, такой как телефон. Направленная связь с увеличенной пропускной способностью системы может быть достигнута с помощью методов формирования луча для компенсации потерь при распространении. Кроме того, методы формирования диаграммы направленности снижают требования к характеристикам каждой антенны и радиочастотной цепи и значительно подавляют междиапазонные помехи. С другой стороны, использование структур MIMO и методов формирования луча как в UE, так и в BS также обеспечивает

высокую энергетическую и спектральную эффективность, а также повышает надежность связи.

Сигналы mmWave страдают такими трудностями, как большие потери на пути, серьезное прерывание канала и блокирование строительными материалами, такими как кирпичи и раствор, и даже человеческим телом. Следовательно, качество связи между UE и обслуживающей сотой сильно варьируется из-за факторов, которые могут вызвать быстрое падение мощности сигнала, таких как движение препятствий или изменение положения тела относительно мобильных устройств. Благодаря возможности множественного подключения UE может одновременно подключаться к разным ячейкам и иметь несколько путей прохождения сигнала. Таким образом, если качество соединения на пути данных снижается, он может изменить путь данных и обеспечить непрерывность связи, предотвращая снижение качества соединения. В сотовых сетях миллиметрового диапазона можно установить несколько соединений между ячейками 5G mmWave или между ячейками 5G mmWave и ячейками 4G. Множественные соединения между сотами 5G mmWave обеспечивают более высокую пропускную способность, а множественные соединения между ячейками 5G mmWave и ячейками 4G обеспечивают более надежную связь. В предложена новая многоклеточная система отчетности об измерениях. В этой системе каждое UE транслирует SRS направленно в разных направлениях с течением времени для сканирования углового пространства. Каждая потенциальная служебная ячейка в системе сканирует во всех угловых направлениях, чтобы лучше анализировать динамику канала и отслеживать мощность сигнала с учетом дисперсии SRS, которую она получает от UE. Затем центральный контроллер получает полную информацию о направлении от потенциальных сот, принимая решение о выборе служебной соты и временных параметрах. Согласно результатам моделирования, предлагаемая система показала, что задержка создания цифровых лучей в БС может быть значительно уменьшена, и что UE может видеть несколько ячеек mmWave в разумном состоянии плотности ячеек. В представлен протокол DC, который позволяет UE одновременно физически подключаться как к ячейкам 4G, так и к ячейкам 5G. Таким образом, благодаря локальному координатору, система сигнализации управления восходящим каналом обеспечивает быстрое переключение патчей в случае какой-либо неисправности. Локальный координатор, который управляет межсотовым трафиком, выполняет задачи плоскости управления в качестве коммутации путей и задачи плана данных в качестве привязки трафика на уровне протокола конвергенции пакетных данных (PDCP). Используя структуру DC, обеспечивается более быстрое управление мобильностью по сравнению с жесткой схемой HO. Кроме того, была предложена динамическая адаптация TTT для улучшения времени принятия ключевых решений в очень неопределенных ситуациях. Наряду с предложенной структурой, по результатам моделирования, было отмечено, что была достигнута более высокая стабильность эффективности и обеспечено улучшение таких параметров, как задержка, потеря пакетов, нагрузка по управляющему сигналу.

Заключение

В данной статье были проведены исследования обсуждало детали управления мобильностью 5G. В нем выделены наиболее важные части, которые обеспечивают лучшее понимание управления мобильностью в последнем поколении, такие как требования, архитектура и проблемы. В этом документе были дополнительно обсуждены вновь введенный неактивный статус RRC, первоначальный доступ и процедура регистрации и пейджинговой связи. Кроме того, процедуры HO между RAN в подключенном состоянии и интегрированные соты миллиметрового диапазона с сетью 5G были подробно объяснены в обзоре литературы. Наконец, было решено несколько проблем, таких как проблемы HO, накладные расходы на сигнализацию, энергопотребление, безопасность и задержка. В связи с этим были продемонстрированы некоторые эффективные решения, отвечающие

требованиям управления мобильностью 5G. Мы считаем, что этот опрос предоставит исследователям рекомендации и хорошую платформу для дальнейших исследований в том же объеме, что и этот опрос.

Список литературы

1. Тихвинский В.О., Бочечка Г.С. Концептуальные аспекты создания 5G // Электросвязь. — 2013.— № 10.— С. 29–33.
2. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Высочин В.П. Сети мобильной связи LTE/LTE Advanced: технологии 4G, приложения и архитектура // М.: Медиа Паблишер, 2014 — 384с.
3. Ин Вейминь. No-Edge LT E, настоящее и будущее // Всемирный саммит 5G. — 2014. — http://ws.lteconference.com.
4. Парк Юнван. Видение 5G и требования форума 5G — Корея, февраль 2014 г.
5. Тихвинский В. О, Бочечка Г. С., Минов А. В. Монетизация сетей LTE на основе услуг M2M // Электросвязь — 2014 — № 6 — С. 12–17.
6. Бочечко Г., Тихвинский В. Занятие спектра и перспективы использования миллиметрового диапазона для сетей 5G // Материалы конференции ITU-T «Калейдоскоп-2014», Санкт-Петербург, 2014.

УДК 65.654.19

ИССЛЕДОВАНИЕ КОМПЛЕКСНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ УДАЛЕННОГО ДОСТУПА

Сапарбекова Айзат Расуловна*, магистррант, Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aizatsaparbekovva@gmail.com*

Шаршенбекова Назира Эрнисбековна*, магистрант, Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66 ,e-mail: snazira245@gmail.com*

Научный руководитель: Каримов Бактыбек Токтомуратович*, к.т.н.**, профессор**, Институт Электроники и Телекоммуникаций, КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: karimov_bt@mail.ru*

Аннотация: Измерение эффективности информационной безопасности является неотъемлемой частью системы управления информационной безопасностью в организациях. Исследования в прошлом в основном были сосредоточены на установлении подходов к качественному измерению. Поскольку они могут привести к неоднозначным выводам, в качестве полезной альтернативы все чаще предлагаются количественные показатели. Тем не менее литература по количественным подходам остается скудной. Таким образом, исследования по оценке эффективности комплексного обеспечения информационной безопасности являются сложной задачей, особенно потому, что многие подходы не тестируются в организационных условиях. Статья направлена на проверку модели, используемой для оценки эффективности системы управления информационной безопасностью, с помощью многомерного социотехнического подхода в реальных условиях на средних предприятиях. Результаты показывают, что информационная безопасность стратегически определена и соответствует требованиям, однако меры в основном реализуются на техническом и операционном уровнях, а ее стратегическое управление остается недостаточно развитым. Мы обнаружили, что самые большие проблемы связаны с информационными ресурсами и управлением рисками, где деятельность, связанная с

измерением информационной безопасности, оказалась особенно проблематичной. Несмотря на то, что предприятия обладают определенными возможностями информационной безопасности и осознают важность информационной безопасности, их текущая практика не позволяет им идти в ногу с быстро меняющимися тенденциями в области технологий и безопасности.

Ключевые слова: Совместное планирование; пространственная информационная сеть; координационный ресурс; генетический алгоритм.

RESEARCH OF COMPLEX INFORMATION SUPPORT OF REMOTE ACCESS SECURITY

Saparbekova Aizat Rasulovna, *master student, Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Avenue 66, e-mail:* aizatsaparbekovva@gmail.com

Sharshenbekova Nazira Toktomuratovna, *master student, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek,Ch. Aitmatov Ave 66, e-mail: snazira245@gmail.com*

Scientific director: Karimov Baktybek Toktomuratovich, *Ph.D., Professor, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave 66, e-mail: karimov_bt@mail.ru*

Annotation: Measuring the performance of information security is an essential part of the information security management system within organisations. Studies in the past mainly focused on establishing qualitative measurement approaches. Since these can lead to ambiguous conclusions, quantitative metrics are being increasingly proposed as a useful alternative. Nevertheless, the literature on quantitative approaches remains scarce. Thus, studies on the evaluation of information security performance are challenging, especially since many approaches are not tested in organisational settings. The paper aims to validate the model used for evaluating the performance of information security management system through a multidimensional socio-technical approach, in a real-world setting among medium-sized enterprises in Slovenia. The results indicate that information security is strategically defined and compliant, however, measures are primarily implemented at technical and operational levels, while its strategic management remains underdeveloped. We found that the biggest issues are related to information resources and risk management, where information security measurement-related activities proved to be particularly problematic. Even though enterprises do possess certain information security capabilities and are aware of the importance of information security, their current practices make it difficult for them to keep up with the fast-paced technological and security trends.

Keywords: Collaborative scheduling; spatial information network; resource coordination; genetic algorithm.

Эффективная система управления информационной безопасностью (ISMS) может минимизировать бизнес-риски, максимизировать окупаемость инвестиций, расширять возможности для бизнеса, поддерживать соблюдение законодательства и повышать коммерческий имидж и конкурентные преимущества организаций. Чтобы обеспечить успешную защиту информационных активов и стабильное управление информационной безопасностью (ISM), организации должны выполнить оценку безопасности, проанализировать процессы своих информационных систем и соответствующим образом разработать ISM. Таким образом, производительность СМИБ должна постоянно контролироваться и анализироваться. При необходимости должны быть предприняты соответствующие профилактические и/или корректирующие действия.

Хотя измерение производительности информационной безопасности (ISec) признано важным элементом СМИ, многие проблемы и проблемы сохраняются и препятствуют

развитию ISec в организациях. Текущее состояние метрик ISec не кажется достаточно продвинутым на практике, поскольку оно остается в основном нерегламентированным из-за присущей ему сложности. Это оставляет управленческие решения основанными на эвристике и оптимистическом восприятии. Исследования показывают, что лишь немногие организации разрабатывают метрики и систематически и постоянно измеряют свое состояние, производительность и прогресс в области информационной безопасности. У большинства организаций нет адекватных инструментов или обучения, чтобы проверить, соответствуют ли методы их организации рекомендуемым руководящим принципам. Кроме того, организации также сталкиваются с дилеммой, как обеспечить всестороннее измерение в рамках всей организации и доказать эффективность всей СМИ. Поскольку информационная безопасность представляет собой сложную и многомерную систему с огромным объемом соответствующих данных, специалисты по ISec часто перегружены и не могут разработать эффективные процессы оценки. Следовательно, менеджеры по безопасности в основном сосредотачиваются на технических целях и средствах контроля, в то время как лишь немногие способны выполнять всесторонние многомерные оценки СМИ вплоть до последнего уровня.

Пятьдесят процентов всех атак на организации направлены на малые предприятия и становятся частой мишенью киберпреступников. Несмотря на большее количество инцидентов на уровне крупных организаций, возможности ISec небольших организаций часто менее развиты, поэтому малые и средние предприятия (МСП) фиксируют самый сильный рост затрат и других последствий, вызванных Инциденты ISec. Например, почти половина малых и средних предприятий по-прежнему считают, что информационная безопасность является (ненужной) статьей расходов, что препятствует адекватному развитию возможностей в этой области. Таким образом, у небольших организаций больше проблем при мониторинге эффективности информационной безопасности. Обычно они используют менее формальные и сложные процедуры и имеют в своем распоряжении меньше качественной информации, из-за чего им труднее предвидеть и прогнозировать инциденты безопасности. Поэтому необходимо сосредоточить текущие усилия и поддержку на более мелких организациях, где ситуация кажется наиболее критической и, следовательно, влияет на общую ситуацию с безопасностью в бизнес-среде через межорганизационные и партнерские отношения. С другой стороны, гораздо проще измерять и оценивать их системы, применяя предопределенные модели и критерии, поскольку они, как правило, менее сложны и требуют менее сложных процессов управления.

В последние годы был достигнут заметный теоретический прогресс в области измерения и отчетности ISec, однако остается несколько пробелов. Исследования в прошлом в основном были сосредоточены на установлении подходов к качественному измерению. Чтобы качественные показатели не приводили к неоднозначным выводам, в качестве полезной альтернативы все чаще предлагаются количественные показатели. Тем не менее, литература по количественным подходам невелика, что делает подобные исследования проблематичными.

Угрозы связанные с работой

Разрабатываются два типа количественных подходов, связанных с эффективностью информационной безопасности, которые различаются с точки зрения их направленности измерения и направленности. Во-первых, оценки, которые оценивают производительность СМИБ с точки зрения рисков ISec, основаны на угрозах и технических уязвимостях, однако трудно обеспечить устойчивость таких подходов из-за меняющегося характера ландшафта угроз и постоянного технического прогресса. В таких обстоятельствах необходимы динамические значения угроз и маневренные структуры. Во-вторых, в качестве альтернативы предлагаются контрольно-ориентированные метрики, основанные на установленных стандартах. Такой подход, который позволяет оценивать различные требования, был признан эффективным, гибким и устойчивым средством измерения эффективности ISec. Здесь эффективность СМИБ оценивается с точки зрения уровня силы

реализации мер безопасности (т.е. уровня разработки), что, в свою очередь, позволяет проводить анализ пробелов в управлении и дает количественные и операционные результаты.

Поскольку наше исследование сосредоточено на втором типе подходов, описанных выше, структуры, которые обеспечивают оценку возможностей управления информационной безопасностью, рассматриваются в следующем, представленном структуре для оценки зрелости управления и управления информационной безопасностью (ISGM), состоящей из из шести строительных блоков (техническая безопасность, управление ресурсами, контроль рисков, администрирование данных, управление непрерывностью бизнеса). Эта структура является компонентом более широкой структуры IT-CMF (IT Capability Maturity) и позволяет организациям самостоятельно оценивать зрелость каждого структурного блока и рассчитывать средний балл зрелости. Документ основан на структуре, уже разработанной Институтом инновационной ценности, и предоставляет гипотетический пример использования модели.

Структура оценки возможностей (CAFISGO) для управления информационной безопасностью в организациях была разработана. Он состоит из пяти ключевых областей (стратегия и показатели управления информационной безопасностью; управление безопасностью технических активов; управление безопасностью информационных услуг/систем/данных; управление уязвимостями и рисками; управление управлением информационной безопасностью/соблюдением/непрерывностью); 21 цель безопасности и 80 взвешенных управления, каждый из которых имеет назначенный весовой коэффициент. Этот метод был применен к крупной организации в Марокко с помощью онлайн-опроса. Полученные данные показывают, что организация, включенная в их анализ, является менее зрелой в областях бюджетирования безопасности, эффективности использования ресурсов, профилирования угроз безопасности и обработки рисков безопасности.

Точно так же обнаружил самый большой пробел в плане организации на случай непредвиденных обстоятельств/аварийного восстановления и управлении уязвимостями. Использование мероприятий, включенных в Каталог практик OCTAVE, продемонстрировало подход к оценке зрелости управления информационными рисками. Метод фокусируется на оценке 17 областей, связанных с управлением рисками (таких как осведомленность и обучение безопасности, стратегия, управление, политики, физическая безопасность и т. д.), и позволяет определить зрелость для каждой области, а также общую оценку зрелости.

Для разработки инструмента (SECURQUAL), позволяющего оценивать эффективность программ корпоративной информационной безопасности, была использована структура COBIT. Этот метод связывает эффективность информационной безопасности с количеством выявленных проблем несоответствия, рядом слабых мест внутреннего контроля, связанных с безопасностью, и количеством инцидентов, а также с 18 процессами ISM (люди, управление конфигурацией и изменениями, мониторинг, управление, ориентированность на доступность). процессы). Возможность реализации предложенного метода была использована при опросе 111 внутренних и внешних аудиторов, которые оценивали эффективность информационной безопасности организаций, однако сами организации не участвовали в валидации. Результаты исследования показали, что несоблюдение требований и недостатки внутреннего контроля отрицательно коррелируют с показателями информационной безопасности, в то время как предыдущий опыт инцидентов оказывает положительное влияние.

Заключение

В этой статье представлено всестороннее представление и обоснование областей ISec, составляющих модель ISP 10×10M. Кроме того, мы представили подход к оценке производительности ISec, обращаясь к техническим, организационным и социальным аспектам. Модель была проверена в ходе реального опроса средних предприятий Словении и

дает представление о текущем состоянии информационной безопасности. Кроме того, что более важно, он раскрывает те области ISec, которые представляют собой самую большую проблему в области ISM.

Наблюдаемую ситуацию можно описать следующим образом: информационная безопасность стратегически определена и соответствует требованиям, однако меры в основном реализуются на техническом и операционном уровнях, в то время как ее более широкое и стратегическое управление остается недостаточно развитым. Как представляется, самые большие проблемы связаны с информационными ресурсами и управлением рисками, где деятельность, связанная с измерением ISec, оказалась особенно проблематичной. Таким образом, эти результаты оправдывают важность цели данной статьи.

Несмотря на то, что мы обнаружили, что предприятия обладают определенными возможностями ISec и осознают важность информационной безопасности, их текущая практика не позволяет им идти в ногу с быстро меняющимися тенденциями в области технологий и безопасности. Для достижения желаемого уровня, при котором информационная безопасность будет следовать многомерному и всестороннему подходу, мы предлагаем следующее:

- стратегии и планы действий должны учитывать передовой опыт, включая всестороннюю защиту бизнес-экосистемы, бенчмаркинг и обеспечение независимости управления безопасностью, а также постоянного управления качеством;
- не должно быть никакой двусмысленности в отношении того, кто отвечает за информационную безопасность, ее контроль и развитие;
- не должно быть никаких сомнений относительно влияния информационной безопасности на общую эффективность бизнеса;
- информационная безопасность должна быть определена как цель в видении и бизнес-стратегии организаций;
- непрерывный мониторинг производительности для обеспечения координации между стратегиями безопасности и целями организаций;
- усиление внутриорганизационной поддержки, как с точки зрения разведывательной информации, так и культуры.

При реальной оценке производительности ISec с использованием предложенного подхода можно измерить и оценить текущее состояние информационной безопасности в любой организации. Основываясь на такой всесторонней оценке, организация может осуществлять рациональный и систематический процесс принятия решений, направленный на эффективный и рентабельный подход к ISec, и обеспечить активную позицию и готовность к будущим вызовам.

Список литературы

1. Столл М., Рут Б. Роли и обязанности по измерению информационной безопасности. В: Sobh T, Elleithy K, редакторы. Новые тенденции в области вычислительной техники, информатики, системных наук и инженерии: конспект лекций по электротехнике.
2. Баскаков А. В., Остапенко А. Г., Щербаков В. Б. Политика информационной безопасности как основной документ организации // Информация и безопасность. – 2016. - №2. – С. 43-47. 13.
3. Безопасность и управление доступом в информационных системах: Учебное пособие / А.В. Васильков, И.А. Васильков. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 368 с. – Режим доступа: http://znanium.com 14.
4. Белов Е.Б., Лось В.П. Основы информационной безопасности. Учебное пособие для вузов, Гелиос АРВ, 2006. 15.
5. Бондаренко Т.Г., Клочкова А.А. Развитие информационных технологий: необходимость усиления информационной безопасности банковского сектора. Журнал «Известия Тульского государственного университета. Экономические и юридические науки», №1-1, 2014. 16.

6. Борисова К. В., Кудашкин Я. В. Международная информационная безопасность как основополагающий фактор национальной безопасности// Сборник научных трудов. Национальная безопасность: противодействие экстремизму и терроризму и перспективы преодоления глобальных проблем. – 2016. – С. 68-73.

УДК 621.396.67

АНАЛИЗ ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПЛАНИРОВАНИЯ СПУТНИКОВЫХ СИСТЕМ СВЯЗИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Суйунбекова Айгерим Суйунбековна*, магистррант, Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aa370784@gmail.com*

Научный руководитель: Талыпов Кубатбек Кемелович, *к.т.н., доц. кафедры Телекоммуникации, Институт электроники и телекоммуникаций КГТУ им И.Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: tkk55@mail.ru*

Аннотация: Планирования ресурсов в пространственной информации. етях мы предлагаем метод, основанный на динамической реконструкции очередей запросов ресурсов и автономное скоординированное планирование ресурсов. Во-первых, мы строим небольшую спутниковую сеть и объединить теорию максимального потока графа для решения проблемы планирования ресурсов канала вовремя межспутниковой передачи данных. Кроме того, мы разрабатываем алгоритм планирования ресурсов с несколькими спутниками. с минимальными затратами времени на основе теории графов. Алгоритм основан на теории графов. перераспределить очередь запросов ресурсов на сателлиты с незанятыми ресурсами обработки. Наконец, мы моделируем возможность эффективного планирования ресурсов в пространственной информационной сети и эмпирически сравните наши подходы с двумя репрезентативными базовыми подходами роевого интеллекта и показать, что наш подход имеет значительные преимущества с точки зрения производительности и затрат времени во время планирования ресурсов.

Ключевые слова: Совместное планирование; пространственная информационная сеть; координационный ресурс; генетический алгоритм.

SATELLITE SCHEDULING ANALYSIS COMMUNICATION SYSTEMS IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Suyunbekova Aigerim Suyunbekovna, *master student, Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Ch. Aitmatov Avenue 66, e-mail:* aa370784@gmail.com

Scientific director: Talypov Kubatbek Kemelovich, *Ph.D., Assoc. Department of Telecommunications, Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Ch. Aitmatov Avenue 66, e-mail:* tkk55@mail.ru

Annotation: To overcome the low timeliness of resource scheduling problems in spatial information networks, we propose a method based on a dynamic reconstruction of resource request queues and the autonomous coordinated scheduling of resources. First, we construct a small satellite network and combine the graph maximum flow theory to solve the link resource-planning problem during intersatellite data transmission. In addition, we design a multi-satellite resource-scheduling algorithm with minimal time consumption based on graph theory. The algorithm is based on graph theory to reallocate the resource request queue to satellites with idle processing resources. Finally, we simulate the efficient resource scheduling capability in the spatial information network and

empirically compare our approaches against two representative swarm intelligence baseline approaches and show that our approach has significant advantages in terms of performance and time consumption during resource scheduling.
Keywords: Collaborative scheduling; spatial information network; resource coordination; genetic algorithm.

Космическо-наземная интегрированная сеть (STIN) включает в себя космическую магистраль сеть, космическая сеть доступа и наземная узловая сеть. STIN — это важнейшая национальная информационная инфраструктура, тесно объединяющая космические, воздушные, наземные, морские и островные ресурсы для достижения глобальной надежной и эффективной пространственно-временной передачи данных способность. Развитие пространственной информационной сети должно пересечь небо и землю платформы для реализации интегрированного управления и достаточных космических и наземных ресурсов применение в будущем. С постепенно возрастающей зависимостью отраслей от пространственного информационные сетевые услуги и растущие коммерческие и военные потребности, быстрое реагирование и эффективное обслуживание стали основными аспектами беспокойства для различного поля приложений.

Однако неэффективное планирование ресурсов хранения в пространственных информационных сетях приводит к крайним трудностям в быстром распределении и эффективном использовании ресурсов. Связь между спутниками и наземными базовыми станциями ограничена видимым временным окном, в результате чего для спутников доступно относительно мало ресурсов. Когда столкнулись с многозадачностью и срочными сценариями задач, ограниченными ресурсами хранения не может удовлетворить спрос. Таким образом, как решить межспутниковый ресурс совместной задача планирования и реализовать динамическое и быстрое планирование пространственной информации сетевые ресурсы стали чрезвычайно сложным и значимым направлением исследований. по управлению сетевыми ресурсами. Сложные нестационарные характеристики пространственного информационные сети чрезвычайно усложняют планирование совместных ресурсов.

К счастью, исследователи изучили проблемы планирования ресурсов и достигли результатов, основанные на методах машинного обучения, обучения с подкреплением и теории игр.

Такие методы могут обучаться независимо друг от друга, глубоко анализировать корреляции данных и интегрировать несколько факторов для расчета. Эти методы обеспечивают значительные преимущества в производительности. и значительно улучшить использование ресурсов. Однако динамическое изменение пространства-времени характеристики пространственных информационных сетей вызывают изменение ресурсов спутников и линий связи динамически во времени. Сложно узнать состояние ресурсов в следующий момент в пространственной информационной сети. К сожалению, методы часто не могут эффективно планировать ресурсы при столкновении с очередью запросов ресурсов с обширными данными. Кроме того, методы могут привести к тому, что запросы ресурсов будут вынуждены долго ждать или не будут достигнуты. оптимальное общее планирование ресурсов.

Таким образом, совместное планирование ресурсов пространственной информационной сети по-прежнему сталкивается с двумя проблемами:

1. Существующий процесс планирования спутниковых ресурсов требует видимого временного окна. между спутником и наземной станцией, что приведет к длительному времени ожидания затраты и несвоевременность планирования ресурсов. Существенным вопросом для исследования является преодоление барьера управления наземной базовой станцией, координация свободного спутниковые ресурсы и улучшение использования ресурсов.
2. В пространственной информационной сети распределение спутниковых

задач несбалансировано, и разумно реконфигурируя очередь задач и реализуя быстрое планирование сателлита ресурсов является актуальной проблемой.

Чтобы исправить несвоевременность пространственной информации. планирование сетевых ресурсов. Метод направлен на решение динамической реконструкции глобальную очередь запросов ресурсов и сотрудничать с незанятыми ресурсами спутников, чтобы завершить совместное планирование ресурсов пространственной информационной сети. RQRCS разлагается проблему совместного планирования ресурсов пространственной информационной сети на две подзадачи: задачу динамического перераспределения очереди запросов глобальных ресурсов и глобальная задача оптимизации ресурсов межспутниковой ресурсной связи. Сначала мы строим график спутниковой сети на основе текущего спутника и окружающих его спутниковых ресурсов информация о состоянии. Затем мы разрабатываем алгоритм распределения ресурсов с наименьшими затратами.

- Мы предлагаем метод RQRCS, который в основном включает в себя многоспутниковую модель планирования ресурсов и алгоритм, основанный на динамической реконструкции многоспутникового совместная очередь запросов ресурсов. Мы стремимся минимизировать время выполнения очереди запросов ресурсов и решить проблему несвоевременности пространственной информации. планирование сетевых ресурсов для достижения цели быстрого реагирования на ресурс запрос задачи.
- Чтобы предотвратить слишком большую зависимость процесса планирования ресурсов от наземных станций и вызывающих значительные задержки времени ожидания, мы исследуем стратегия автономного распределения ресурсов на спутниках. Сначала получаем информацию о состоянии свободных ресурсов хранения и наблюдения на соседних спутниках существующего спутника и построить сеть малых спутников. Затем мы строим модель расчета потока минимальной стоимости для динамических карт для расчета данных миссии маршрут передачи с кратчайшим временем для решения проблемы быстрого и совместного выделение многоспутниковых ресурсов.
- Руководства по проектированию предоставляются для развертывания метода агрегации несущих в системах спутниковой связи. В частности, предлагаемые модификации на канальном уровне архитектуры системы были тщательно проанализированы и эффективно разработаны, чтобы сделать агрегацию несущих прозрачными для верхних уровней, и, таким образом, не требуются дальнейшие строгие корректировки.
- Были предложены новые алгоритмы планирования балансировки нагрузки для распределения пакеты данных эффективно агрегированные перевозчики в зависимости от их пропускной способности. В частности, разрабатываются алгоритмы балансировки нагрузки для двух и трех несущих сценариев агрегации, а также оценивается их соответствие теоретической модели балансировки нагрузки.
- Для доставки пакетов данных без нарушения их первоначального порядка передачи при сохранении простоты конструкции пользовательского терминала совместно с методом балансировки нагрузки был разработан чувствительный планировщик с учетом не только характеристик канала, но и мгновенно доступных ресурсов агрегированных несущих. Таким образом, в дополнение к интеллектуальному распределению пакетов, эта процедура позволяет избежать проблем с упорядочиванием, которые могут возникнуть в приемнике.
- Развертывание планировщиков для агрегации несущих неизбежно приводит к сложности и изменению задержки. Таким образом, сложность предлагаемых алгоритмов анализируется с точки зрения вычислительных нагрузок, а также количественно оценивается дополнительная сложность установленного блока планирования в других объектах канального уровня. пиковая скорость передачи данных и скорость доставки по порядку.

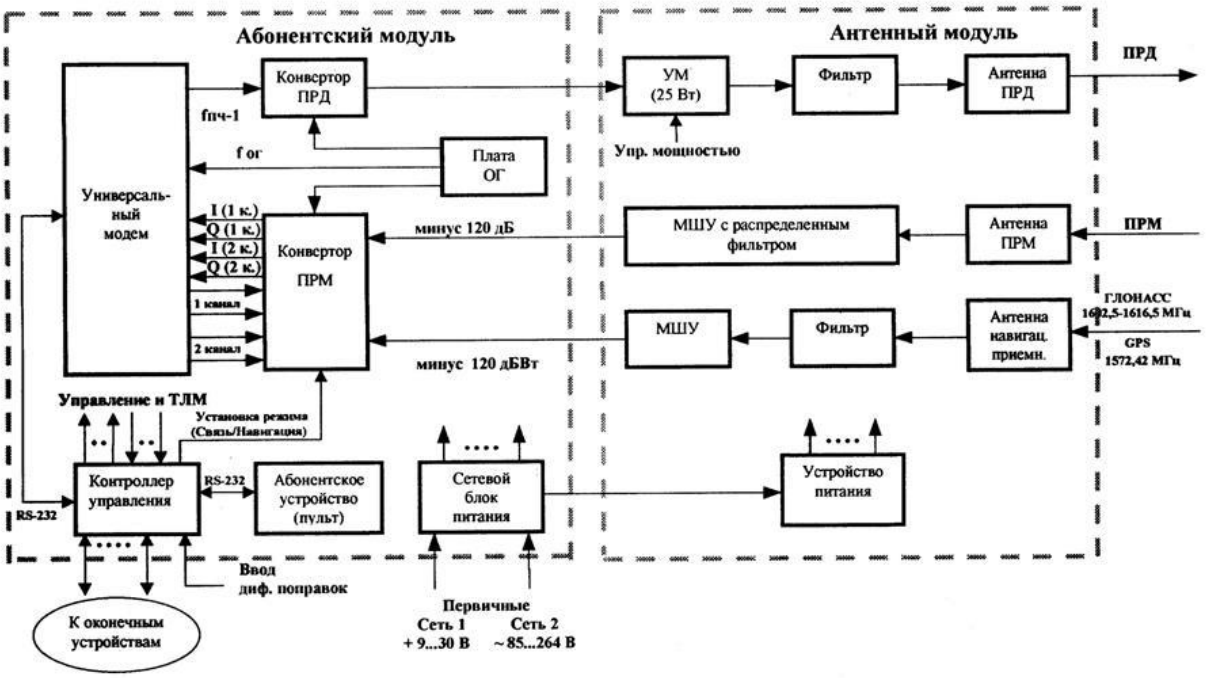


Рис.1. Принципиальная схема межлучевой агрегации несущих в многолучевой спутниковой системе

Таким образом, агрегация несущих может повысить пиковые скорости передачи данных для пограничных пользователей и, следовательно, обеспечить стабильное качество обслуживания во всей зоне покрытия. Кроме того, этот сценарий особенно актуален для авиационной подвижной спутниковой службы, поскольку он может обеспечить непрерывность обслуживания без ухудшения характеристик при прохождении через края лучей. лучи. Стоит отметить, что в полностью загруженной сети агрегация несущих может дать очень ограниченное преимущество, поскольку разгрузка вряд ли может увеличить суммарную пропускную способность системы. -S) (DVB-S2 и DVB-S2X), которые используются большинством спутниковых операторов по всему миру. Эти стандарты очень гибкие и охватывают множество спутниковых приложений. Они также характеризуются несколькими важными функциями, такими как гибкий адаптер входного потока, подходящий для работы с одним и несколькими входными потоками различных форматов. Кроме того, в стандартах DVB-S2 также принят широкий диапазон кодовых скоростей и созвездий, оптимизированных для работы с нелинейными транспондерами, наряду с набором нескольких форм спектра для различных коэффициентов спада.

Спутниковая связь налагает другие ограничения по сравнению с наземными системами с точки зрения затухания, задержек распространения, замираний и т. д., а именно спутниковые каналы характеризуются чрезмерными задержками распространения и интенсивными явлениями замираний. Таким образом, длинная прямая коррекция ошибок (FEC) на основе кодов LDPC (проверка на четность с низкой плотностью) с кодами BCH и методами подавления замираний, основанными на стандартах DVB-S2 и DVB-S2X, для устранения этих ограничений канала. Эти методы по существу основаны на адаптивной конструкции уровня канала, которая осуществляется путем предоставления каждому пользователю наиболее подходящей схемы MODCOD в соответствии с отношением сигнал-шум (SNR) канала. В этом контексте адаптивное кодирование и модуляция (ACM) обеспечивает эффективную защиту канала и динамическую адаптацию канала к различным условиям распространения, ориентируясь на каждый отдельный принимающий терминал. В предлагаемой схеме интеграции агрегации несущих в спутниковые системы метод ACM был рассмотрен для борьбы с замираниями на больших расстояниях и длительной задержкой

передачи спутниковых каналов. метод агрегации в спутниковых системах, а именно блокировка планировщика пакетов (PDU) на шлюзе и процедура слияния трафика на пользовательском терминале. Для этой цели процесс установления агрегации несущих для одного пользователя тщательно и подробно анализируется, при этом не игнорируется присутствие других пользователей в пределах одних и тех же кадров базовой полосы (BBFrames), где для заполнения оставшейся части полей данных BBFrame применяется заполнение нулями. С этой целью мы ввели параметр, определяющий процент поля данных BBFrame, который может быть использован предполагаемым пользователем для передачи, который называется скоростью заполнения и обозначается как fr.

Заключение

В данной статье исследуется задача совместного планирования космической информационной сети в Кыргызской Республике. Стремление к болевым точкам сильной зависимости от планирования ресурсов на наземных базовых станциях, слабая автономная координация ресурсов и низкий ресурс использование, мы предлагаем алгоритм с низкой временной сложностью, основанный на родственной теории графиков для достижения динамической реконфигурации очередей запросов спутниковых ресурсов и межспутниковое сотрудничество ресурсов. Мы сравниваем временную сложность нескольких базовых алгоритмы планирования ресурсов, анализировать время вычислений нескольких алгоритмов в сценариях пространственной информационной сети и сравнить производительность алгоритмов. В будущих исследованиях еще предстоит решить некоторые вопросы. Во-первых, ограничения модели построены не идеально, например, ограничения по мощности и излучению. Временная сложность алгоритма максимального потока определяет временную сложность разработанного алгоритма. В этой статье рассматривается оптимизация алгоритма максимального трафика для динамических сетей может эффективно повысить вычислительную эффективность всего алгоритма. В дополнение установка порога количества согласуемых спутников в данной работе не рассматривается. Если скоординированные спутниковые ресурсы в изобилии, это будет генерировать много ресурсов связи. занятие и затраты времени на оптимизацию пути. Если скоординированные спутниковые ресурсы слишком мало, запрос ресурсов и давление не будут значительно уменьшены. Следовательно, как выбрать количество периферийных спутников требует дальнейшего изучения.

Список литературы

1. Ван Р.; Хан, Х.-D.; Ан, В.-Ю.; Песня, К.-З.; Хан, Х. Исследование улучшенного генетического алгоритма распределения ресурсов. Космическая информационная сеть. В материалах Международной конференции по беспроводным и спутниковым системам, Нанкин, Китай, 17–18 сентября 2020 г.; стр. 139–152.
2. Чжун, Х; Инь, Х; Чжу, Х. Совместное распределение мощности передачи и полосы пропускания для когнитивной спутниковой сети на основе теория торговых игр. IEEE Access 2018, 7, 6435–6449.
3. Л. Севальнев "Эфирное вещание цифровых ТВ-программ со сжатием данных;
4. Грэм Симен. Digital TV in England//Sky Magazine. July,2000г;
5. Сорока Е. Цифровые технологии//журнал;
6. «Заключительные акты Региональной конференции Радиовсязи» Женева 2006г.;
7. Л. А. Севальнев. Многопрограммное цифровое телевизионное вещание по наземным и спутниковым линиям связи;
8. К. Гласман "Цифровое наземное телевизионное вещание: ATSC-DVB-ISDB"
9. В. Н. Гордиенко, Цифровые и аналоговые системы передачи;
10. Серов А., 'УВ-Т2-цифровое телевидение второго поколения";

11. Ануфриев А., Стандарт DVB-S2 как средство развития новых сервисов на спутниковых сетях связи;

УДК 004.716

5G И БЕЗОПАСНОСТЬ АВИАПЕРЕЛЕТОВ

***Сущенко Андрей Андреевич**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им И. Раззакова, Кыргызстан, 720044 г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: cracerbell@gmail.com*

***Научный руководитель: Жумабаев Мыктарбек Жумабаевич** к.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им И. Раззакова, Кыргызстан, 720044 г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Аннотация. Начиная с самого первой презентации технологии 5G, она показалась людям довольно опасной и бесполезной. Было много новостей про вред здоровью, чипирование, удаленное управление человеком и даже обвиняли в распространении вирусов. На данный момент уже выпускаются смартфоны с поддержкой 5G, техника для умного дома, датчики и тд. А так же проводя т тестирование технологии в разных странах (Китай, Корея, Россия, США, Япония). В этой статье я затрону нашумевшую тему про «возможное влияние 5G на радиооборудование самолета».

Ключевые слова. Радиовысотомер, диапазон частот, сети нового поколения, проблема, безопасность полетов.

5G AND AIR TRAVEL SECURITY

***Sushchenko Andrey Andreevich**, undergraduate, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: cracerbell@gmail.com*

***Scientific director: Zhumabaev Myktarbek Zhumabaevich,** Ph.D., professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66,*

Annotation. Since the very first presentation of 5G technology, it seemed to people rather dangerous and useless. There was a lot of news about harm to health, chipping, remote control of a person, and even accused of spreading viruses. At the moment, smartphones with 5G support, smart home appliances, sensors, etc. are already being produced. They also conduct technology testing in different countries (China, Korea, Russia, USA, Japan). In this article, I will touch on the sensational topic of «the possible impact of 5G on aircraft radio equipment».

Keywords. Radio altimeter, frequency range, new generation networks, problem, flight safety.

5G – это стандарт нового поколения сетей сотовой связи, который должен привнести множество новых возможностей. Под этим понимается:

- высокая скорость передачи данных (10 Gb/s);
- минимальные задержки (<1 ms);
- расширенный диапазон частот;
- минимальное энергопотребление;
- технологии M-MIMO, LPWA, 3D Beamforming;
- большая ширина канала;
- большее покрытие.

Как видно из вышесказанного новый стандарт привносит довольно много новых

возможностей, даже по сравнению с LTE можно сказать что конкуренции нет. Но, не все так просто. Как известно, 5G может использовать диапазон от 30 МГц до 100 ГГц, этот диапазон поделен на две большие группы FR1 и FR2, которые тоже поделены на множество отдельных диапазонов приведенных в таблице 1.

Таблица 1.

Частотные диапазоны FR1.

Диапазон New Radio	**Линия вверх**	**Линия вниз**	**Тип дуплекса**
n1	1920 МГц – 1980 МГц	2110 МГц – 2170 МГц	FDD
n2	1850 МГц – 1910 МГц	1930 МГц – 1990 МГц	FDD
n3	1710 МГц – 1785 МГц	1805 МГц – 1880 МГц	FDD
n5	824 МГц – 849 МГц	869 МГц – 894 МГц	FDD
n7	2500 МГц – 2570 МГц	2620 МГц – 2690 МГц	FDD
n8	880 МГц – 915 МГц	925 МГц – 960 МГц	FDD
n12	699 МГц – 716 МГц	729 МГц – 746 МГц	FDD
n20	832 МГц – 862 МГц	791 МГц – 821 МГц	FDD
n25	1850 МГц – 1915 МГц	1930 МГц – 1995 МГц	FDD
n28	703 МГц – 748 МГц	758 МГц – 803 МГц	FDD
n34	2010 МГц – 2025 МГц	2010 МГц – 2025 МГц	TDD
n38	2570 МГц – 2620 МГц	2570 МГц – 2620 МГц	TDD
n39	1880 МГц – 1920 МГц	1880 МГц – 1920 МГц	TDD
n40	2300 МГц – 2400 МГц	2300 МГц – 2400 МГц	TDD
n41	2496 МГц – 2690 МГц	2496 МГц – 2690 МГц	TDD
n50	1432 МГц – 1517 МГц	1432 МГц – 1517 МГц	TDD
n51	1427 МГц – 1432 МГц	1427 МГц – 1432 МГц	TDD
n66	1710 МГц – 1780 МГц	2110 МГц – 2200 МГц	FDD
n70	1695 МГц – 1710 МГц	1995 МГц – 2020 МГц	FDD
n71	663 МГц – 698 МГц	617 МГц – 652 МГц	FDD
n74	1427 МГц – 1470 МГц	1475 МГц – 1518 МГц	FDD
n75	N/A	1432 МГц – 1517 МГц	SDL
n76	N/A	1427 МГц – 1432 МГц	SDL
n77	3300 МГц – 4200 МГц	3300 МГц – 4200 МГц	TDD
n78	3300 МГц – 3800 МГц	3300 МГц – 3800 МГц	TDD
n79	4400 МГц – 5000 МГц	4400 МГц – 5000 МГц	TDD
n80	1710 МГц – 1785 МГц	N/A	SUL
n81	880 МГц – 915 МГц	N/A	SUL
n82	832 МГц – 862 МГц	N/A	SUL
n83	703 МГц – 748 МГц	N/A	SUL
n84	1920 МГц – 1980 МГц	N/A	SUL
n86	1710 МГц – 1780 МГц	N/A	SUL

В данной статье я разберу диапазон n77, так как именно с ним и возникают проблемы при построении 5G вышек. В 2021 году состоялся аукцион на котором продавали диапазон радио пространства 4000 – 4200 МГц, которые выкупили за рекордные 80 млрд долларов, тем самым операторы связи поставили новый рекорд по самой высокой стоимости. В США данный диапазон между собой поделили сотовые операторы AT&T, Verizon и T-Mobile. Позже операторы мобильной связи начали разворачивать сети 5G в новом диапазоне, это действие заинтересовало экспертов Федерального управления гражданской авиацией FAA, которые предупредили авиаперевозчиков и операторов связи о потенциальной опасности стандарта пятого поколения.

Специалисты отдельно отметили, что помехи от 5G могут повлиять на критическое оборудование на самолетах, например, радиовысотомеры. В FAA также рекомендовали

пересмотреть руководства по летной эксплуатации самолетов и вертолетов, чтобы учесть влияние нового стандарта связи.

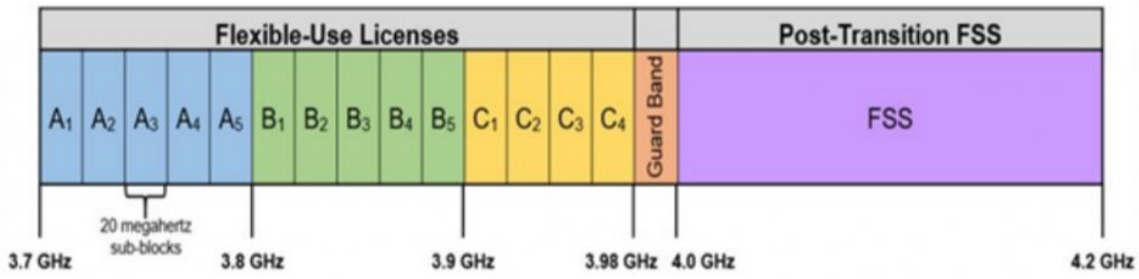


Рис. 1 Спектр распределения частот.

Проблема сводится к тому, что на внушительной части самолетов установлены высотомеры старой модели, в которой не предусматривали защиту от помех радиовышек. Поэтому операторы приняли требование от государства и отсрочили внедрение нового диапазона на полгода, чтобы все авиакомпании успели модифицировать свои самолеты. Но есть одна проблема, что бы это провернуть необходимо потратить очень большую сумму, поэтому сейчас не известно, когда начнут запуск сети на новой полосе частот.

По большей части в этой ситуации виноваты «Деньги», которые операторы связи отдали за покупку данного диапазона, а после таких требований их прибыль рез начала уменьшаться. Хоть даже и оставили защитную полосу в 100МГц для защиты от помех и наводок, это сыграло не очень убедительно и опасения все равно присутствуют.

Итак, давайте разберемся почему же авиакомпании так бояться что 5G сети могут навредить приборам и безопасности полетов?

Радио высотомер – это прибор который определяет высоту самолета от земли, посылая радиоволны в диапазоне 4.2-4.4 ГГц. Не все высотомеры работают на данной частоте, есть модели которые работают в диапазоне 2.2-3.6 ГГц, но самое большое распространение получили первые (модель А-037). Высотомер Посылает направленный луч в сторону рельефа и принимает отраженный сигнал. Дело в том, что высотомер работает только в строго заданном диапазоне, конструкция которого предусматривает фильтры частот которые формируют строгий диапазон, потому что, чем ровнее данный диапазон, тем точнее будут показания прибора.

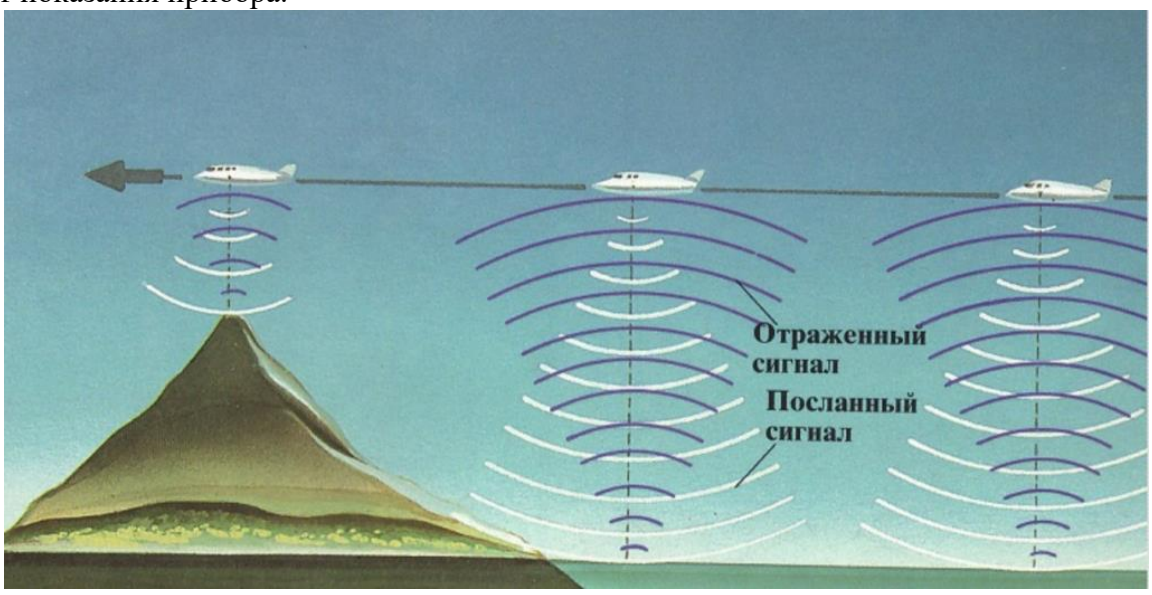


Рис. 2 Принцип работы радиовысотомера.

Ключевые характеристики высотомеров это:

- Нестабильность частоты передатчика не более: 10 МГц;

- Полоса частотной модуляции передатчика:100 МГц.

Так как радио высотомер очень точный инструмент, от точности его показаний будет зависеть дальнейшее поведение самолета, отклонение более чем на 5% уже дает существенный разброс в показаниях прибора. Радиовысотомеры оснащены фильтром низких частот (ФНЧ), который отфильтровывает сторонние частоты не входящие в заданный диапазон. Частотный диапазон для типовых радиовысотомеров составляет 4200 – 4500 МГц, а погрешность в формировании луча не превышает 10 МГц. Таким образом видно, что сети 5-го поколения никак не могут исказить показания таких приборов.

Условия при которых радиовысотомер может дать сбой:

- Чрезмерно высокая мощность излучающей антенны базовой станции;
- Нестабильность гетеродина самого радиовысотомера;
- Пере отражённый сигнал;
- Неправильное расположения приемников радиовысотомера.

То есть, конечно, возможна ситуация, когда радиовысотомер настолько плох, что «ловит» сигналы в широком диапазоне частот, а не только свой отражённый сигнал. Или сигнал базовой станции настолько мощный, что создаёт в приёмнике интермодуляционные искажения. Но стоит вспомнить, что базовые станции 5G не распространяют сигнал во все направления от нее, а только формирует множество лучей до каждого из абонентов. Поэтому станции никак не могут повлиять на бортовое оборудование самолета, если только сигналы намеренно направить точно в приемные антенны радио высотомера.

В 2019 году по требованию Федеральной комиссии связи была создана техническая группа (TWG-3), для изучения влияния частоты 3700МГц на радиовысотомеры работающих в диапазоне 4200–4400 МГц. В результате исследований группа не предоставила никаких технических отчетов или рекомендаций. О чем написали FCC в своем отчете 13 ноября 2020 года.

Параллельно с этим авиакомпании вели свои исследования в этой области, только предоставили результаты своих исследований FCC 6 октября 2020 года (RTCA)2726F27. Однако после прочтения работы, комиссия выделила множества неточностей в данном исследовании. Основная претензия была к инженерному анализу, который проводился в лабораторных условиях, требования которых не соответствовали реальным условиям работы оборудования.

В исследовании используется интерференционная модель для вычисления ожидаемой мощности принимаемых помех или спектральную плотность мощности (PSD), для моделирования сценариев эксплуатации, основанных на различных допущениях и параметрах источника помех. Затем вычисленные уровни помех или PSD сравниваются с допустимым уровнем помех для разных категорий радиовысотомеров. В данном исследовании используются высотомеры трех категорий:

1. Гражданские самолеты и вертолеты;
2. Самолеты и вертолеты бизнес-класса;
3. Самолеты и вертолеты военного и специального назначения.

Модель интерференции в общих чертах.

$$P_{RX} = P_{source} + G_{source} - L_{prop} + G_{RA} - L_{RX} \quad (1)$$

где, P_{source} – источник кондуктивных помех (dBm), G_{source} – усиление антенны от источника(dBi), L_{prop} - потери от источника помех до самолёта(dB), G_{RA} – результирующая мощность помех на второй антенне приемника радиовысотомера (dBm), кондуктивная спектральная плотность мощности (PSD, dBm/MHz).

Потери при распространении, как правило, зависят от источника помех и высоты самолета над землей, горизонтального расстояния между источником помех и самолетом, а также предполагаемая центральная частота сигнала помехи. Наконец, усиление антенны радиовысотомера будет функцией углов азимута и места от фазового центра антенны относительно источника помех, угла тангажа и крена самолета и предполагаемая центральная частота сигнала помехи.

Кроме параметрических моделей, в сценариях использовали и модели рабочих условий как для самолетов которые выполняли заход на посадку так и для заходящих на посадку вертолетов. В самом исследовании говорится что даже таких сценариев не достаточно для реального отображения влияния помех от станций 5G. Поэтому рабочие сценарии комбинировали с использованием параметрических моделей, которые по мнению авторов применимы к очень широкому диапазону сценариев, сохраняя при этом связь с реальными условиями эксплуатации. Кроме того, проработанные примеры демонстрируют, как другие заинтересованные стороны могут проводить собственный анализ других реальных операционных сценариев, используя ту же методологию.

Как и в параметрических моделях помех, в конкретных примерах сценариев использовалась модель MATLAB для расчета уровней принимаемых помех, видимых радиолокационным высотомером.

Однако вместо того, чтобы вычислять эти уровни параметрических помех для всех комбинаций рабочих условий, интерференция определяется для рабочих условий, определяемых геометрией сценария.

В самом исследовании моделировали два сценария использования устройств которые могут потенциально вызвать помехи.

1. Случайное скопление абонентских устройств на земле;
2. Определенное количество используемых устройств на борту судна.

Так как использование сотового телефона или других коммуникационных устройств на борту пассажирского самолета запрещены не отменяет того факта, что один или несколько пассажиров этому правилу не последуют. Поэтому в исследовании смоделировали ситуацию когда несколько пассажиров все-таки нарушили правило.

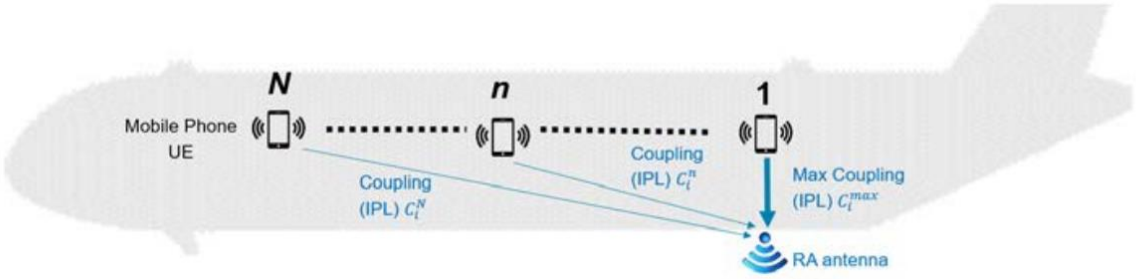


Рис. 3. Несколько абонентских устройств расположенных на борту судна.

Критерии защиты для радиолокационных высотомеров установлены в Рекомендации Сектора радиосвязи МСЭ (ITU-R) M.2059. Определены три критерия, основанные на отдельных режимах отказа, которые могут быть вызваны радиопомехами:

1. Перегрузка входного каскада приемника;
2. Снижение чувствительности приемника;
3. Ложные отчеты о высоте.

Здесь стоит уточнить что последний критерий относится только к радиовысотомерам, исключая импульсные высотомеры. Но это не означает что импульсные высотомеры не подвержены ложным показаниям. Следовательно из всех трех критериев защиты, актуальным для исследования будет «Перегрузка входного каскада приемника», который явно применим к источникам радиопомех за пределами диапазона 4200-4400 МГц. А уже критерий снижения чувствительности приемника применим для помех внутри рабочего диапазона частот.

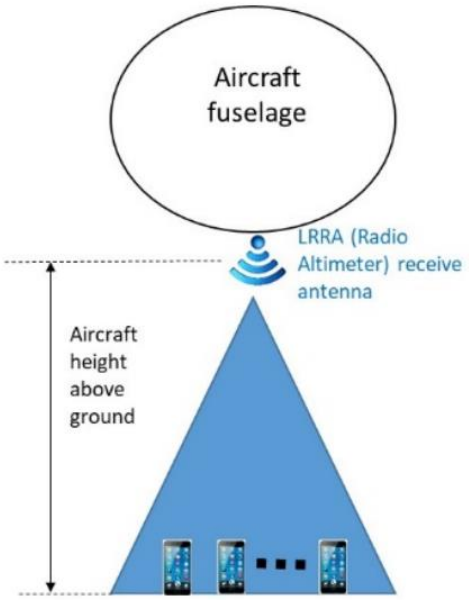


Рис. 4. Радиовысотомер пролетающий над несколькими пользовательскими устройствами (UE).

Одной из сложностей, возникающих при анализе UE 5G на земле, является необходимость учитывать суммарные помехи от многих отдельных источников излучения. Для этого необходимо сделать некоторые предположения относительно количества UE, которые могут осуществлять одновременную передачу, а для случая излучений 5G – в отношении восходящего канала центральные частоты и полосы пропускания, используемые теми UE, которые передают одновременно. То общий подход, используемый для анализа этого сценария, заключается в создании большого количества случайно распределенных UE на земле в соответствии с заданной плотностью, вычислении потенциальной мощности помех или PSD, полученных радиолокационным высотомером от каждого UE, а затем агрегировать эти уровни мощности или PSD, используя один или несколько наборов предположений относительно одновременной передачи и распределения каналов по восходящей линии связи для UE.

Это действие выполнено с использованием модели MATLAB, аналогичной той, которая используется как для параметрического анализа, так и для анализа конкретных реальных сценариев помех.

По результатам исследования можно понять, что влияние на радиовысотомеры довольно внушительное и даже в сравнении с дополнительным исследованием предоставленным в конце той же статьи видно, что отклонения в показания не сильно разнятся, но от этого результат не становится лучше.

Такое исследование было предоставлено комиссии FCC. В последующем эксперты в июле 2021 года выпустили письмо в котором разобрали данное исследование и обосновали свои претензии на неточности исследования и в использовании консервативного подхода.

Теперь я расскажу про позицию экспертов.

Авиация начала оценку сосуществования коммерческого спектра близкого к спектру высотомера еще в 2011 году. В этой оценке предложили выделить 20 МГц диапазона высотомера для коммерческих услуг связи на борту самолета. Ранние исследования показали, что службы работающие в близком диапазоне могут вызывать не благоприятные помехи в работе оборудования. В дальнейшем авиация оценила возможность сосуществования связи по стандарту WAIC и высотомеров. В апреле 2017 года AVSI () предоставил Международной организации гражданской авиации (ICAO) отчет об испытаниях, в котором представлены предварительные результаты испытаний сосуществования WAIC при передаче в совмещенном канале в спектре, полностью перекрывающем полосу высотомера.

Впоследствии в октябре 2019 г. авиация представила в FCC первоначальный отчет об испытаниях высотомера 5G, в котором оценивались семь моделей высотомеров, идентификационные данные которых не разглашаются. Пять высотомеров были протестированы по категориям 1 и два из категории 2 и 3.

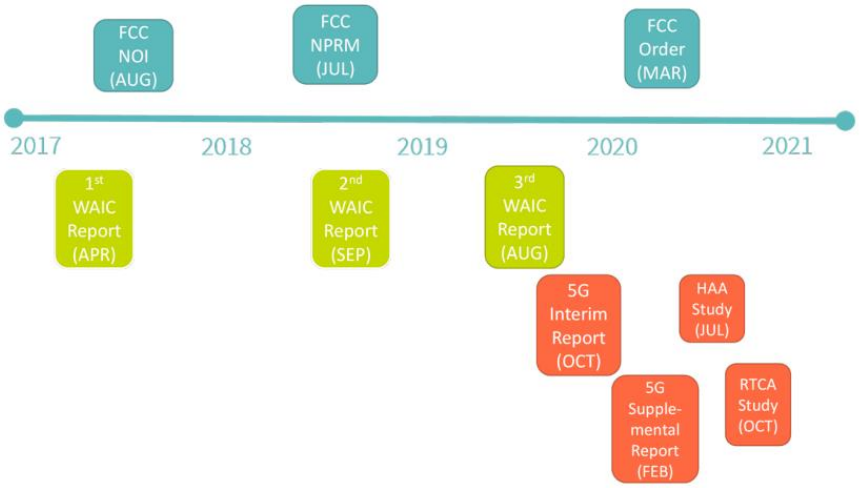


Рис 5. Хронология исследования предоставленных FCC.

При оценке перегрузки приёмника RTCA сообщил, что допустимый уровень сигнала для категории 1 превысил значение в 14 дБ, а для категорий 2,3 более 40 дБ. Эти показания были получены в наихудшем сценарии посадки самолета на высоте 200 футов. Так же смоделировали нежелательное излучение в диапазоне высотомера, гд для 1 категории не было выявлено превышений, для 2 категории превышение в 27,5 дБ, а для 3 категории 11 дБ.

Для устройств находящихся на борту судна для 1 категории не было выявлено превышений, а для 2 и 3 категории превышения составили от 34 до 47 дБ. Данная модель отображала работу 5 одновременно передающих устройств с полосой в 20 МГц.

Первая претензия заключается в отсутствии документации по использованным высотомерам (в каком состоянии находилось оборудование, его характеристики, время эксплуатации и тд), без этих данных нельзя адекватно оценить результаты работы оборудования и влияния на него.

Первое – в исследовании от AVSI не были учтены потери в кабеле которые составляют 6 дБ и не был учтен тот факт, что высотомер работает с полезным сигналом который на 6 дБ ниже.

Второе – в тестировании принимали участие высотомеры 1 категории, в то время как высотомеры 2 и 3 категории не оценивались. Если бы для сравнения с исследованиями от RTCA использовали бы высотомер категории 2 и 3 с наихудшими показателями, то он бы превышал значения показанные на рисунке 6.

Третье – AVSI в тестировании определили дополнительный запас мощности для высотомеров, что бы учесть неточности измерений который равен 2дБ, но его увеличили до 6 дБ. Этот показатель дал результирующую разницу в дополнительные 4 дБ не в пользу 5G.

Четвертое – AVSI добавили «запас мощности» который не был включен в исследовании от RTCA и таким образом получили показания на 16дБ больше, чем заявленное превышение в исследовании.

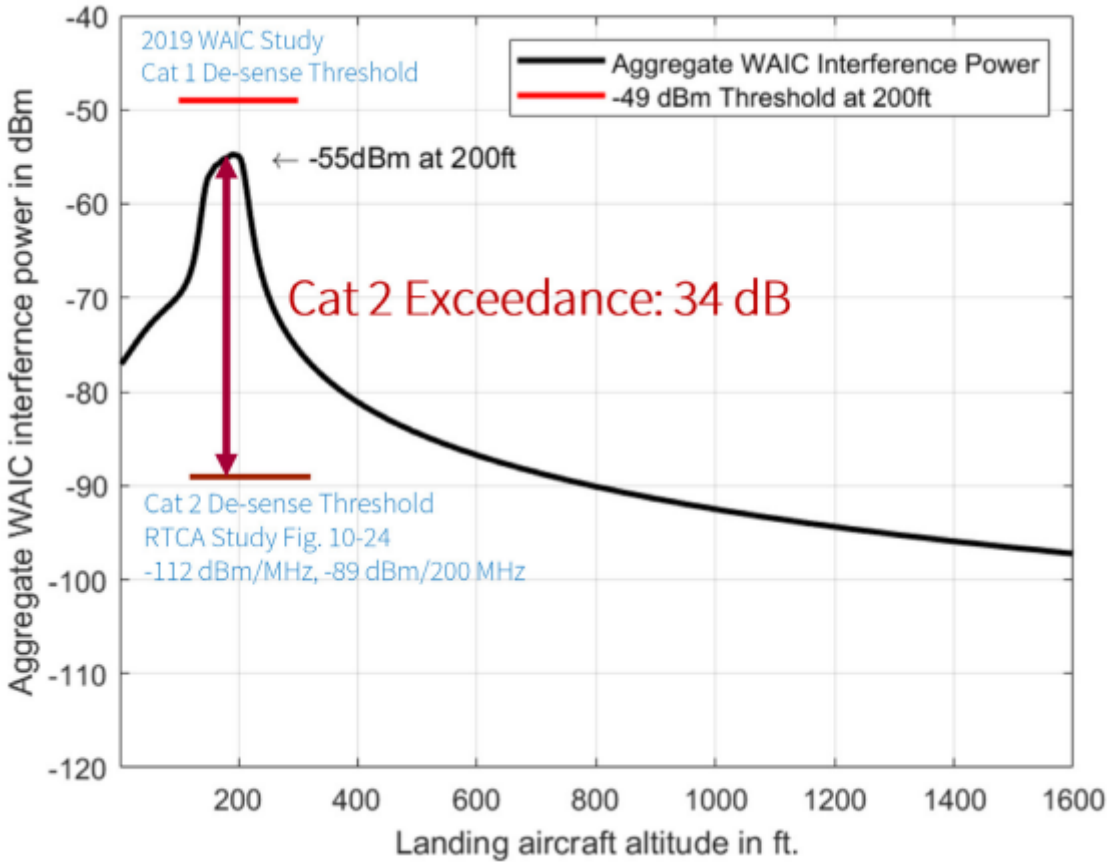


Рис. 6. Представление WAIC для худшего высотомера категории 2.

При оценке сценария посадки в исследовании AVSI выбрали высоту в 200 ft, которая не соответствует реальным требованиям. Согласно приказу FAA 8260.3E высота посадки должна составлять не более 60 ft над порогом взлетно-посадочной полосы. Таким образом AVSI взяли искусственно созданные условия в которых на высоте в 200 ft помехи давали максимальное влияние на показания. В реальных условиях помехи на 24 дБ ниже на высоте в 50 ft.

На рисунке 7 хорошо иллюстрируется разница усиления антенны высотомера в зависимости от высоты и угла наклона самолета. Усиление для каждой антенны составляет 12 дБ что в сумме дает 24 дБ. На примере данной модели можно изучить три сценария посадки самолета:

1. Нормальный, самолет заходит на посадку на высоте 50 ft над порогом взлетно-посадочной полосы.
2. Заход на второй круг, сценарий в котором пилот не смог корректно осуществить посадку и уходит на второй круг.
3. Нормальный, но самолет заходит на посадку на высоте 200 ft над порогом взлетно-посадочной полосы.

В каждом из сценариев оценивается тип местности для и помехи от радаров в аэропорту для определения более точных значений. По итогам сравнения, для первого случая помехи будут на 16 дБ ниже, для второго случая на 20 дБ, для 3 случая на 40 дБ.

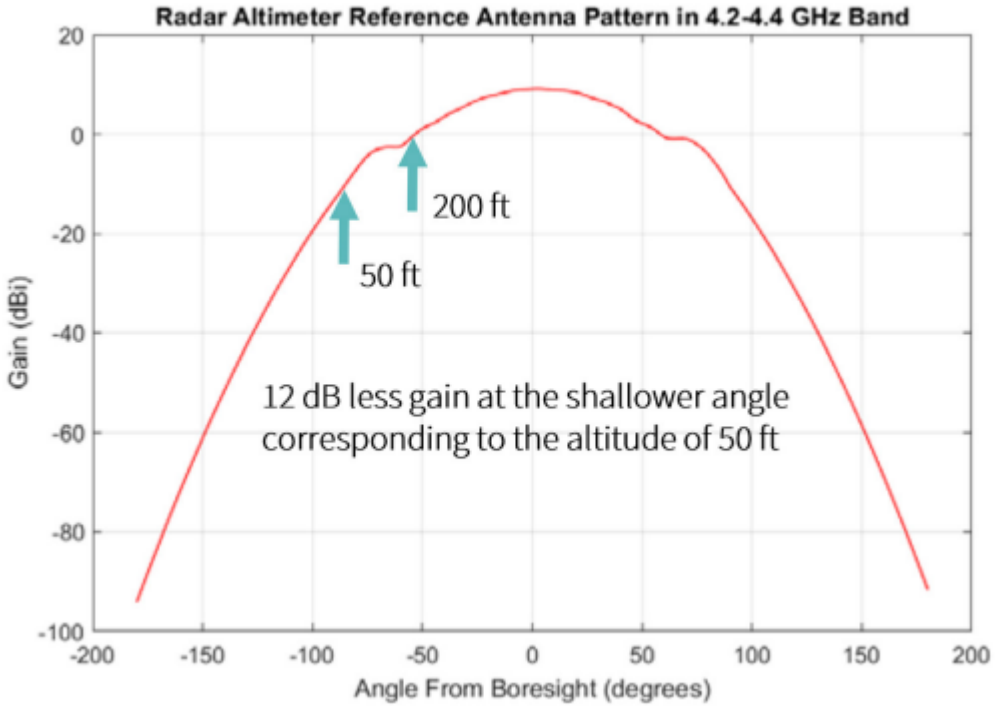


Рис. 7. Диаграмма направленности антенны высотомера в диапазоне 4.2-4.4 ГГц.

Таким образом мы получаем значительно меньшие выходные значения чем в исследовании AVSI. На рисунке 8 показана диаграмма влияния вышек 5G на высотомеры из исследования RTCA. В графике были учтены антенны с размером решетки 16x16 и 8x8 типа AAS0, усовершенствованных городских антенных систем. Во время моделирования распространения лучей сигнала предполагали наклон антенны в 30 градусов. Это вызывало ошибочный лепесток показанный на рисунке 9, но позже был получен комментарий отCTIA, в котором наклон антенны был указан в 10 градусов. Это позволило устранить ошибочный лепесток и уменьшить помехи на 14 дБ.

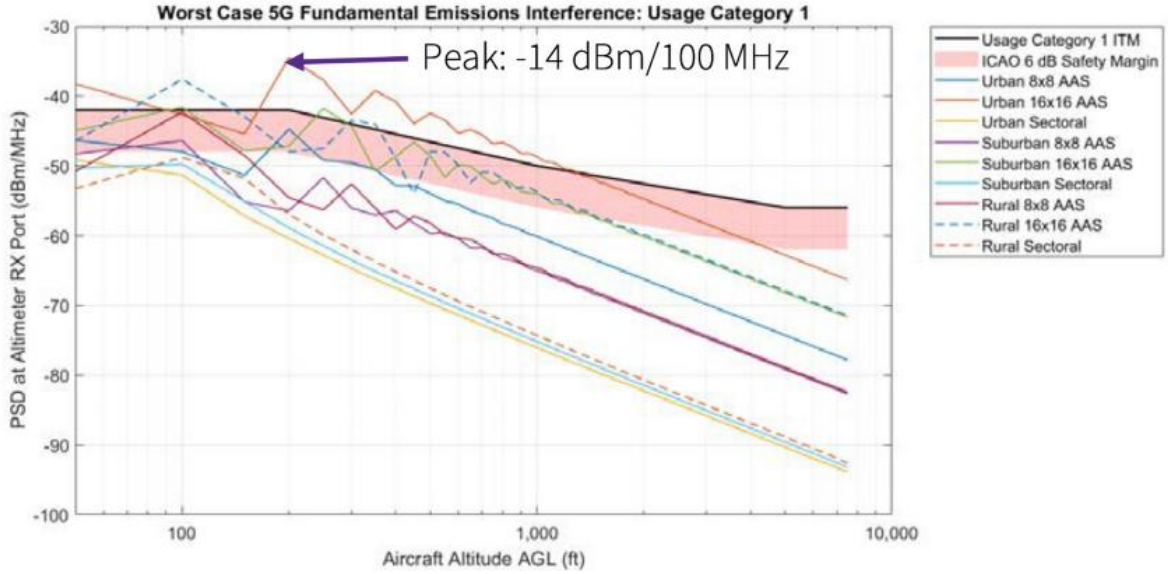


Рис. 8. Смоделированный RTCA уровень мощности базовой станции 5G, полученный на самолете, в зависимости от высоты.

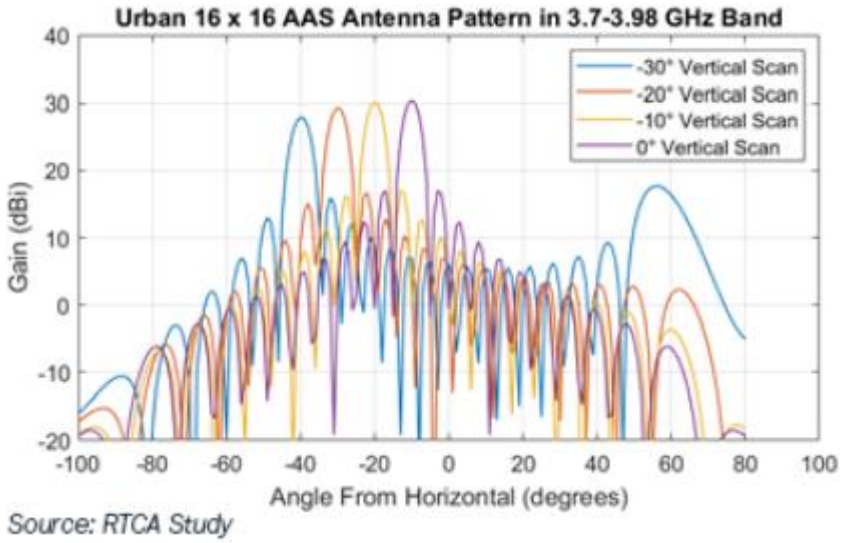


Рис. 9. Городская AAS 16x16 диаграмма с ошибочным лепестком решетки.

Далее, чтобы оценить влияние помех RTCA выполнили дальнейшее моделирование в котором выполнили исследование по определению мощности базовой станции 5G без ошибочного лепестка решетки. Таким образом мощность антенны была снижена на 14 дБ и добавилась заштрихованная область показанная на рисунке 10, в которой имеется две ошибки. Первая ошибка в том, что моделирование предполагало 20 градусов тангажа или крена. Это может привести к значительному крену самолета, однако RTCA отмечают что это может прекратиться к 250 ft. Вторая ошибка состоит в том что на высоте ниже 200 ft высотомер будет работать значительно лучше чем предполагает исследование RTCA.

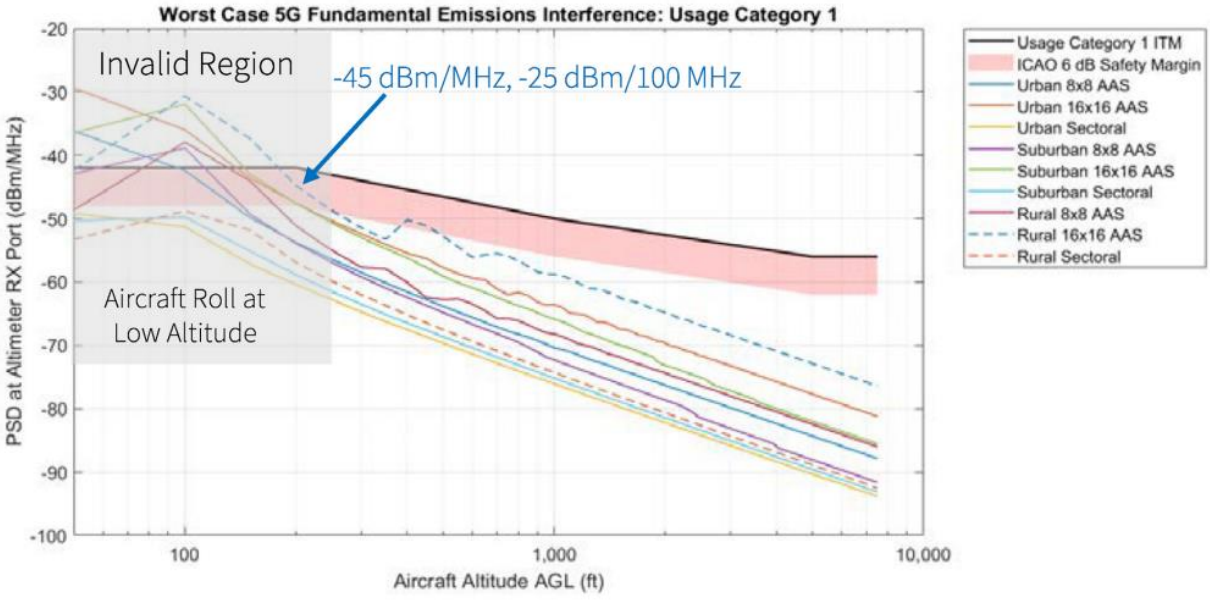


Рис. 10. Смоделированный RTCA уровень мощности станции 5G, полученный на самолете, в зависимости от высоты.

Заключение

Как видно из данного разбора исследований, они имеют множество неточностей и в данный момент времени подкреплены лишь словами, «эта технология может быть опасна …». В реальных условиях США на протяжении десятилетия эксплуатировали радары и системы связи вблизи чувствительного диапазона.

В Японии выделили полосы 3600–4100 МГц и 4500–4600 МГц для общенационального развертывания 5G, аукцион завершился в апреле 2019 года. Сейчас в стране развернуто более 90 000 базовых станций в этом частотном диапазоне.

В Южной Корее в дополнение к спектру в 3420–3700 МГц, ранее выставленному на аукцион в 2018 г., Южная Корея объявила о планах выставить на аукцион полосу частот 3,7–4,0 ГГц для общенациональной сети 5G. Для защиты радио высотомерной службы в 4200 – 4400 МГц, 200 МГц назначается охранная полоса. В дополнение к защитной полосе 200 МГц Министерство наук и MSIT также изучает, есть ли какие-либо дополнительные требования для 5G. Детальное регулирование будет опубликовано до аукциона спектра 5G, запланированного в 2021/2022.

В Европе 74-е заседание Комитета Европейской комиссии по радиочастотному спектру состоялось в удаленном режиме 9 и 10 марта 2021 г. В отчете председателя о «потенциальных помехах 5G для радиовысотомеров» говорится:

«На данный момент EASA не выявляет никаких условий, которые ставят под угрозу безопасность авиасообщений, и сообщает об отсутствии возникновение помех от базовых станций 5G для авиационной радиосвязи высотомеры. EASA внимательно следит за этой проблемой и опубликовало приложение пунктам проверки летной годности, которое адресовано всем производителям радиовысотомеров.

Тем временем Airbus отслеживает полеты и собирает данные, которые будут собраны до конца марта. Некоторые государства-члены проинформировали совещание о своих взглядах на этот вопрос. Франция, в частности, приняла некоторые меры предосторожности вокруг основных аэропортов. CEPT напомнил, что они уже открыли исследование о возможных помехах от 5G для авиационных радиовысотомеров».

The European Conference of Postal and Telecommunications Administrations (CEPT) приступила к исследованию «Совместимость между подвижной и фиксированной сети связи, работающие в диапазоне 3400–3800 МГц и радио высотомеры (РА), работающие в диапазоне 4200 – 4400 МГц». При создании черновой версии отчета предполагалось что авиакомпании предоставят характеристики установленных высотомеров, однако от авиакомпений не поступило никаких сведений, следовательно и нет исследования.

В июле 2019 года Великобритания выделила полосу частот 3800–4200 МГц и приняла защитную полосу в 5 МГц в верхней части спектра. В своих технических исследованиях, которые послужили поддержкой для принятия решения, Ofcom заявил:

«Мы не видим никаких доказательств того, что предлагаемые нами технические условия малой или средней мощности приведут к каким-либо помехам в аэропортах или вокруг них, где самолеты находятся на достаточно низкой высоте, чтобы потенциально страдать от помех и где сильно полагаются на высотомеры».

В Великобритании жалоб на вмешательство не поступало. По итогу пока нет исследований которые точно бы описывали влияние 5G на радиовысотомеры.

Список литературы

1. https://www.icao.int/APAC/Meetings/2014%20RPGWRC15/SP05_Boeing-J.%20Cramer_Wireless%20Avionics.pdf
2. http://1234g.ru/5g/diapazony-chastot-5g
3. https://www.frequentflyers.ru/2022/01/19/5g_altimeter/
4. https://www.accton.com/Technology-Brief/the-emergence-of-5g-mmwave/
5. https://moluch.ru/archive/80/14270/
6. http://uzmu.phys.msu.ru/file/2019/4/1941201.pdf
7. https://www.rtca.org/wp-content/uploads/2020/10/SC-239-5G-Interference-Assessment-Report_274-20-PMC-2073_accepted_changes.pdf

УДК 004.42:004.4’22

ONOXO - ЦЕНТР РАЗВИТИЯ МОЛОДЁЖИ И АНИМЕ ОКАЗАНИЕ ПСИХОЛОГИЧЕСКОЙ ПОДДЕРЖКИ И НЕОБХОДИМОЙ ПОМОЩИ И ЗАЩИТЫ НЕСОВЕРШЕННОЛЕТНИХ

***Ходжибабаев Илёс Бахтиёрович**, студент гр. ИСТТ(б)-1-19 Кыргызского Государственного Технического университета им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail:ilyostream@gmail.com*

***Научный руководитель: Тойбаева Жазгул Джумадиловна**, старший преподаватель кафедры «Информационные системы и технологии в телекоммуникациях» Института электроники и телекоммуникаций КГТУ им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66, e-mail: toybaeva.zhazgul@mail.ru*

Аннотация. Буллинг или же КМП(Килл ми плиз) среди подрастающего поколения/школах в г.Бишкек: из-за плохого взаимоотношения с родителями и со взрослым поколением, в г.Бишкек собираются целые группы несовершеннолетних, которые занимаются Буллингом над другой группой/несовершеннолетними. Известный случай лета 2021 года, несколько сообществ подростков занимались массовым буллингом, из-за которого подростки боялись выходить даже на улицу. После обращения большого количества подростков в органы и кризисные центры, проблема не была решена. На осень 2021 года, из-за начала учебного года, сообщества, которые устраивали массовый буллинг не собираются так часто. Но продолжает расти в школах.

Характер и манера поведения зависит от взаимоотношений в обществе и в семье, в связи с этим было принято решение открыть центр оказания правовой и психологической помощи социально нуждающимся детям, подросткам и родителям(опекунам) в КР.

Целью данной статьи является просвещение к разработанным системам в ходе работы и реализации центра.

Основной задачей центра является предоставление бесплатной качественной психологической помощи несовершеннолетним города Бишкек, так же вести правовое просвещение для молодежи и их родителей с целью снижения уровня насилия в семье и в обществе.

Для получения большего положительного результата и совершения мгновенного ответа в момент обращения, были разработаны системы «SOS» и «Я рядом»(Проверено что службы экстренной помощи могут помочь или дать точный ответ в среднем от 5-7 минут, после ещё 4-10 минут на отправку на точку группу помощи, разработанная система «SOS» при взаимодействии с системой «Я рядом» оказание консультации и отправления группы на точку занимает от 1 до 3 минут).

ONOXO - YOUTH AND ANIME DEVELOPMENT CENTER PROVISION OF PSYCHOLOGICAL SUPPORT AND NECESSARY ASSISTANCE AND PROTECTION OF MINORS

***Khodzhibabaev Ilyos Bahtiyorovich**, student of Information System and Technologies bachelor study program, Institute of Electronics and Telecommunication, KSTU named after I.Razzakov Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Mira Ave. 66, e-mail: ilyostream@gmail.com*

***Scientific director: Toibaeva Zhazgul Djumadilovna**, Senior Lecturer of the Department of Information Systems and Technologies in Telecommunications, Institute of Electronics and Telecommunications, KSTU named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Mira Ave. 66, e-mail: toybaeva.zhazgul@mail.ru*

Annotation. Bullying or KMP (Kill mi pliz) among the younger generation / schools, in Bishkek: due to poor relationships with parents and with the adult generation, whole groups of minors gather in Bishkek who are engaged in Bullying over another group / minors, a well-known case of the summer of 2021, several communities of teenagers engaged in mass bullying, because of which teenagers were afraid to go out even on the street. After a large number of teenagers applied to the authorities and crisis centers, the problem was not solved. In the fall of 2021, due to the beginning of the school year, the communities that staged mass bullying do not gather so often. But it continues to grow in schools.

The nature and manner of behavior depends on the relationship in society and in the family, in this regard, my team and I have opened a center for providing legal and psychological assistance to socially needy children, adolescents and parents (guardians) in the Kyrgyz Republic.

The purpose of this article is to educate about the developed systems during the work and implementation of the cent.

The main task of the center is to provide free high-quality psychological assistance to minors in Bishkek, as well as to conduct legal education for young people and their parents in order to reduce the level of violence in the family and in society.

To get a more positive result and make an instant response at the time of the appeal, the "SOS" and "I am near" systems were developed (It was verified that emergency services can help or give an accurate answer in an average of 5-7 minutes, after another 4-10 minutes to send a help group to the point, the developed "SOS" system during interaction with the "I am near" system, providing advice and sending a group to a point takes from 1 to 3 minutes).

Введение. В наши дни, в стране развиты разные виды насилия как морального, так и физического плана в семье и в обществе. Из-за высокого уровня насилия и плохого отношения в семье, наблюдается высокий уровень несовершеннолетних, попавших в состояние депрессии и лишенных стимула для жизни. Часто сталкиваемся с жалобами о том, что психологические клиники оказывают некачественную помощь, кризисные центры либо не верят, либо незаинтересованы в помощи несовершеннолетним и отказываются помочь несовершеннолетнему приуменьшив суть проблемы. Органы опеки работают до 22:00 вечера, и после только рекомендуют позвонить в милицию, в свою очередь молодое поколение боится лишних проблем и не обращаются, исходя из этого, число подростков которые сбегают из дома так же высоко.

В связи с вышеперечисленными этапами, были разработаны 2 системы которые взаимодействуют между собой:

Клиент — Система «SOS» - оператор(психолог) — Система «Я рядом» - Клиент

Описание работы системы «SOS»: Легкий доступ к форме помощи, по простому клику на иконке на рабочем столе, необходимо будет ввести адрес и указать галочку на пункте «К вам приехать срочно?» и в течении минуты уведомление обработается оператором и волонтеры поблизости направляются на место сигнала SOS.

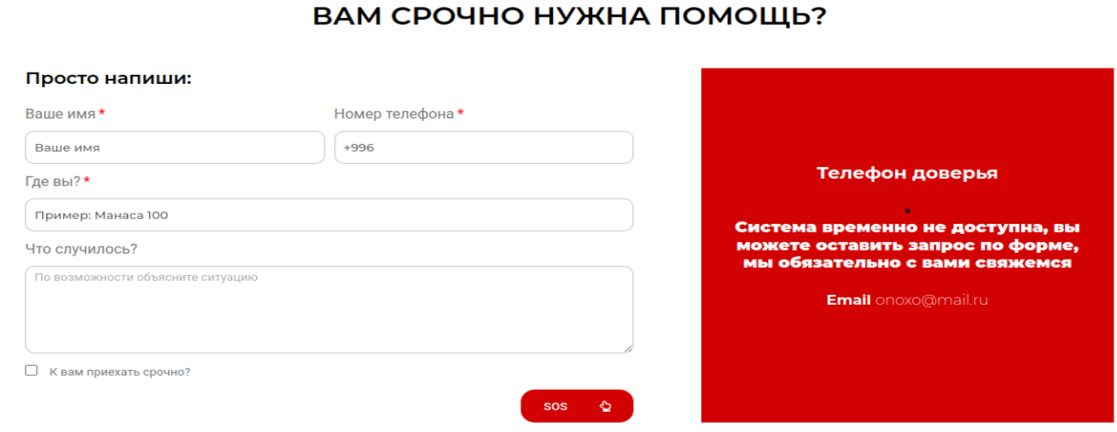


Рис1. Форма системы «SOS»

Описание работы системы «Я рядом!»: Возможность присоединиться в команду через форму и получение формы волонтеров onoxo, получение бесплатных курсов психологии и оказания первой медицинской помощи. Возможность получения бесплатной психологической и юриспруденческой поддержки.

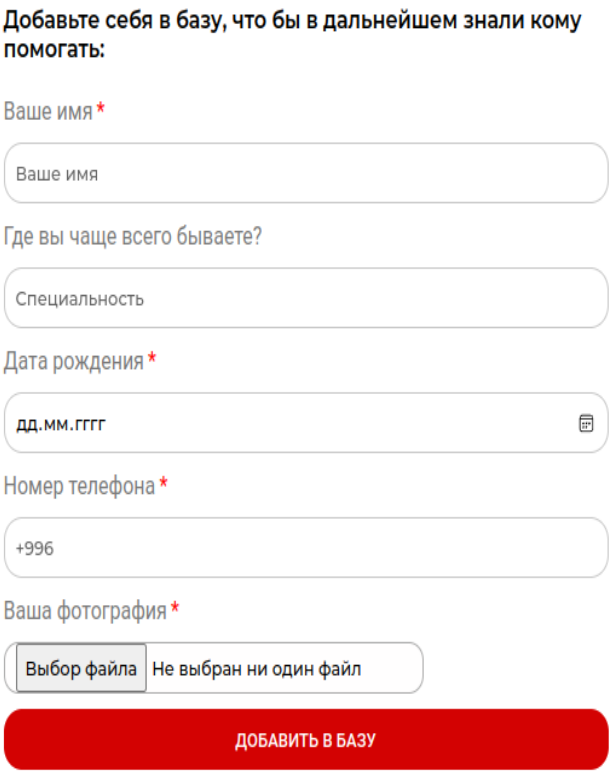


Рис 2. Форма добавления в базу

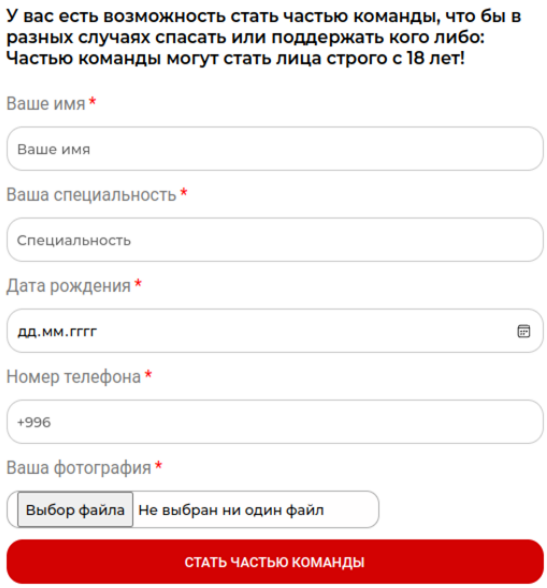


Рис 3. Форма поступления в команду

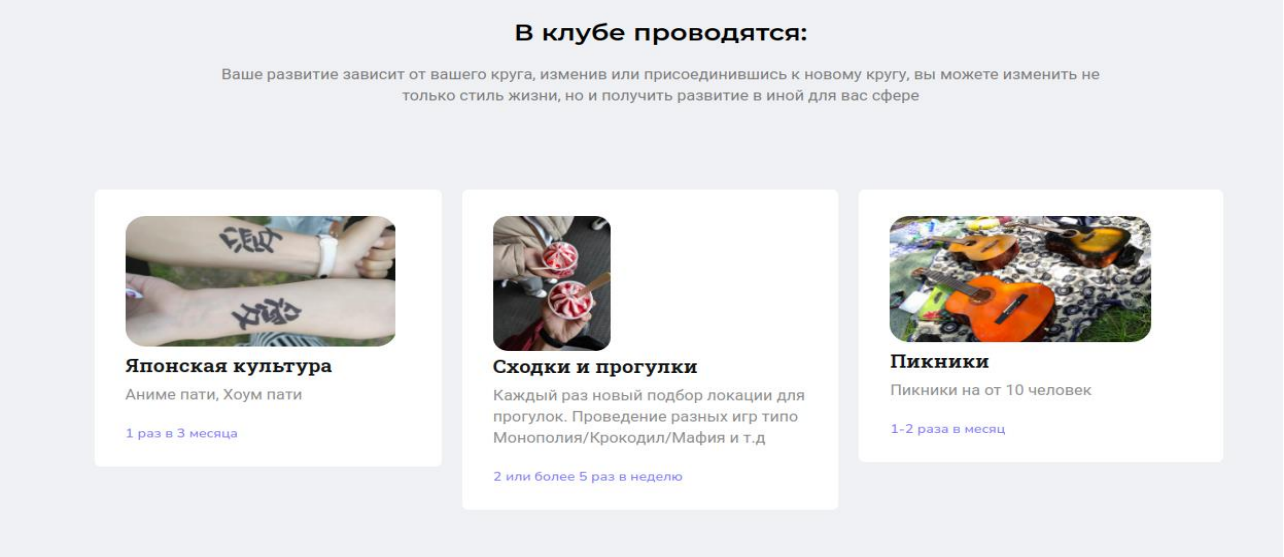


Рис 4. Информация о Клубе

Результаты и обсуждение

За 2021г Центр защиты и поддержки несовершеннолетних:

• *1580* зарегистрированных пользователей

• 423 консультации с психологом

• 2 обращения к юристу

Успешно завершенные обращения через форму SOS;

• 8 тяжёлой сложности

• 46 средней сложности

• 150 завершенных на этапе консультации

За 2021г: Клуб развития молодёжи и аниме:

• *260* зарегистрированных участников

Мероприятия проведенные в клубе:

• 4 хоум пати вечеринок

• 24 пикников

• 38 поездок на туристические локации с гидом экскурсоводом

• 87 сходок от 10-18 участников

Заключение

По отзывам 2021 года, мы оказывали намного качественную поддержку сравнительно с большинством платных клиник, из 1580 зарегистрированных пользователей, 1403 были несовершеннолетними, из них 34% пользовались системой, и большинство незарегистрированных приватных звонков за консультацией.

Интернет-ресурсы

1. PHP, MySQL, JavaScript, CSS и HTML5 | Никсон Робин
2. Изучаем PHP 7. Руководство по созданию интерактивных веб-сайтов (2017) https://library-it.com/web/php-web/izuchaem-rnr-7-rukovodstvo-po-sozdaniju-interaktivnyh-veb-sajtov-2017/

УДК 654.19

МЕТОДЫ ПОВЫШЕНИЯ ПРОПУСКНОЙ СПОСОБНОСТИ СИСТЕМ СВЯЗИ 4-ГО И 5-ГО ПОКОЛЕНИЯ

Чаринцев Дмитрий Станиславович, *магистр «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», Институт Электроники и Телекоммуникации КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: d.charintsev@mail.ru*

Научный руководитель: Каримов Бакытбек Токтомуратович*, к.т.н., проф. Кафедры "Радиоэлектроника", Института Электроники и Телекоммуникаций КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызская Республика, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66*

Аннотация: Технологии 4-го и 5-го поколения систем связи (4G и 5G соответственно) получили довольно широкое распространение и применение в последние этапы развития беспроводных стандартов связи. Одной из главных трудностей, встречающихся при построении сетей последних поколей, является повышение пропускной способности, в уже имеющихся у мобильных операторов частотных диапазонах. В связи с этим прибегают к известным способам повышения пропускной способности систем связи, а также проводят исследования новых методов.

Ключевые слова: 4G, 5G, LTE, пропускная способность, MIMO, разделение каналов.

METHODS FOR INCREASING THE THROUGHPUT OF 4TH AND 5TH GENERATION COMMUNICATION SYSTEMS

Charintsev Dmitry Stanislavovich*, master's degree in "Infocommunication technologies and communication systems", Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU I. Razzakova, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: d.charintsev@mail.ru*

Scientific director: Karimov Bakytbek Toktomuratovich*, Ph.D., prof. Department of "Radioelectronics", Institute of Electronics and Telecommunications of KSTU. I. Razzakov, Kyrgyz Republic, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Abstract: Technologies of the 4th and 5th generation of communication systems (4G and 5G, respectively) have become quite widespread and used in the last stages of the development of wireless communication standards. One of the main difficulties encountered in building networks of the latest generations is the increase in throughput in the frequency ranges already available to mobile operators. In this regard, already known methods of increasing the throughput of communication systems are resorted to, and new methods are also being researched.

Keywords: 4G, 5G, LTE, throughput, MIMO, channelization.

Скорости, которые может обеспечить технология LTE в нисходящем и восходящем каналах (от базовой станции к мобильному устройству и обратно), зависят от множества важных параметров – метод дуплексирования каналов, имеющийся диапазон частот, вид модуляции поднесущих, метод помехоустойчивого кодирования данных, использования технологий MIMO, затраты ресурсов на управление, длительность циклических префиксов и другие.

Single-Downlink- сценарий, в котором оценивается только одно нисходящее соединение между базовой станцией и абонентским оборудованием одного пользователя. С точки зрения планирования позволяет исследовать параметры служебных и пользовательских каналов, а также эффективность алгоритмов MIMO.

Single-Cell Multi-User - сценарий, в котором оцениваются соединения с потенциально активными пользователями в пределах одной соты. Позволяет дополнительно исследовать

параметры радиосети с учетом внутрисотовой загрузки и процедур планирования радио ресурсов, а также эффективность многопользовательских режимов MIMO.

Multi-Cell Multi-User - сценарий, в котором оцениваются основные параметры всей сети. Позволяет исследовать все параметры реальной радиосети с учетом внутрисистемных помех от смежных сот.

OFDMA и SC-FDMA

Принципиально новым решением для радиоинтерфейса LTE стало использование новых методов множественного доступа – OFDMA в нисходящем канале (Orthogonal Frequency Division Multiple Access) и SC-FDMA (Single Carrier Frequency Division Multiple Access) – в восходящем. Важно, что весь имеющийся спектр разбивается на ортогональные поднесущие по 15 кГц (в нисходящем канале), каждая из которых в свою очередь модулируется определенным видом модуляции (от QPSK до QAM64). 12 поднесущих – минимальная полоса, выделяемая для одного абонента. Использование многопозиционных методов модуляции требует каналов с высоким уровнем отношения сигнал/шум, ухудшение же радиоусловий приведет к снижению порядка модуляции, а, соответственно, и скорости передачи данных. Таким образом, при плохих радиоусловиях максимальные скорости передачи данных в нисходящем канале можно смело разделить на 3 (при QPSK одновременно передаются 2 бита информации, при QAM64 – 6 бит).

Помимо порядка модуляции важно принимать во внимание и схему помехоустойчивого кодирования. Например, кодирование со скоростью 0.5 еще в 2 раза снижает скорости передачи данных.

MIMO в LTE

MIMO (англ. *Multiple Input Multiple Output)* - метод пространственного кодирования сигнала, позволяющий увеличить полосу пропускания канала, при котором передача данных осуществляется с помощью *N* антенн и их приёма *M* антеннами. Передающие и приёмные антенны разнесены настолько, чтобы достичь слабой корреляции между соседними антеннами.

Немаловажным фактором при оценке возможностей LTE является применение технологии MIMO (Multiple Input Multiple Output). Существуют несколько вариантов применения MIMO – для увеличения абонентской емкости, при этом с разных антенн передается различная информация, и для улучшения покрытия. В последнем случае с нескольких антенн передается одна и та же информация, что позволяет абонентскому устройству комбинировать сигнал с разных антенн, улучшая его качество. Как правило, для увеличения абонентской емкости, операторы используют первую опцию MIMO. В этом случае использование MIMO 2x2 приведет к увеличению скорости передачи данных в нисходящем канале вдвое. Однако реализация такой схемы потребует дополнительные частотно-временные ресурсы для передачи опорных пилот-сигналов антенн.

На сегодняшний день можно отметить бурный рост объема трафика в сетях подвижной связи 4 поколения, и чтобы обеспечить необходимую скорость всем своим абонентам, операторам приходится искать различные методы по повышению скорости передачи данных или по повышению эффективности использования частотного ресурса. MIMO же позволяет в имеющейся полосе частот передавать почти в 2 раза больше данных за тот же временной промежуток при варианте 2x2. Если же использовать антенную реализацию 4x4, то, к сожалению, максимальная скорость загрузки информации составит 326 Мбит/с, а не 400 Мбит/с, как предполагает теоретический расчет. Это связано с особенностью передачи через 4 антенны.

Сети 5G

В области телекоммуникаций, 5G является технологическим стандартом пятого поколения для широкополосных сотовых сетей. Большинство компаний сотовой связи по всему миру начали внедрять технологию в 2019 году. 5G является приемником сетей четвертого поколения, которые обеспечивают подключение к большинству современных мобильных телефонов. По прогнозам Ассоциации GSM, к 2025 году в сетях 5G будет более

1,7 миллиарда абонентов по всему миру. Как и его предшественники, сети 5G являются сотовыми сетями, в которых зона обслуживания разделена на небольшие географические области, называемыми ячейками. Все беспроводные устройства 5G в ячейке подключены к интернету и телефонной сети с помощью радиоволн через локальную антенну в ячейке. Главное преимущество новых сетей заключается в том, что они будут иметь большую пропускную способность, обеспечивая более высокую скорость загрузки, в конечном итоге до 10 Гигабит в секунду (Гбит/с).

Расширение пропускной способности 5G

Научно-исследовательский институт радио завершил второй этап работ по исследованию возможного увеличения пропускной способности сетей 5G - "5G-модернизация". Институт предлагает использовать на физическом уровне новые технологии формирования групповых сигналов вместе с алгоритмами обработки, которые сейчас существуют в стандарте 5G. Так, увеличить пропускную способность сети и получить выигрыш спектральной эффективности можно будет за счет исключения из структуры группового сигнала защитных промежутков, на которых расходуется до 25% пропускной способности канала.

Bottleneck 5G

Уже сегодня проходят демонстрации с использованием коммерческих базовых станций со скоростью передачи данных до 10 Гбит/с в сетях 5G. И здесь следует понимать, что если вдруг завтра будут развернуты такие базовые станции (БС) на всех точках присутствия мобильного оператора, то все эти БС не смогут работать на таких скоростях, так как отсутствует инфраструктура. Опорные сети операторов не способны передавать такой объем трафика, в существующей инфраструктуре неизбежно будут возникать "бутылочные горлышки", трафик будет тормозиться или теряться. Для перехода к 5G во всех точках присутствия мобильным операторам придется обновить также базовую инфраструктуру - опорные сети передачи данных. Мы говорим здесь уже не о гигабитных, а о терабитных скоростях. Нужно новое оптоволокно, новые опорные маршрутизаторы и коммутаторы, поддерживающие терабитные скорости.

Заключение

В заключении можно сделать вывод, что, оценивая ситуацию мобильных операторов на постсоветском пространстве, оправданным действием для расширения пропускной способности является применение методов множественного доступа OFDMA и SC-FDMA для стандарта 4-го поколения, а так же технологии MIMO. MIMO оправдала себя как перспективная технология для построения мобильных систем широкополосного радиодоступа со скоростями в сотни Мб/с. MIMO является наиболее эффективной технологией, позволяющей увеличить скорость передачи данных в сетях LTE. При использовании MIMO 4x4, теоретически, скорость передачи данных в LTE увеличивается в 4 раза, на практике же чуть меньше из-за увеличения пилотных сигналов.

На данный момент, хоть и 5G является довольно новой технологией и еще не широко применяемой, уже проводят исследования для возможного увеличения пропускной способности сети. Предлагают использовать новые технологии формирования групповых сигналов с новыми алгоритмами обработки, что теоретически позволит получить увеличение емкости до 25%.

Однако главной проблемой в сетях 5-го поколения является так называемое «bottleneck» (горлышко бутылки). Этим термином обозначают место в производственной системе, в котором возникает перегрузка. И на данный момент, задача расширения пропускной способности сетей 5-го поколения для операторов связи является не критичной, так как для обработки такого количества данных, которое может предоставить сеть 5G, нет ресурсов. Сейчас, в сетях 5-го поколения узким местом является не радио интерфейс, а ядро опорной сети и сетевая часть. Нет необходимых маршрутизаторов, способных обработать Тбит/с данных.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что наиболее эффективным, на данный момент, является концентрация по расширению пропускной способности в стандарте LTE. А уже в дальнейшем, с развитием сетевых технологий, получением новых маршрутизаторов, развёртыванием сетей 5G, заниматься расширением 5G.

Список литературы

1. Портал о современных технологиях мобильной и беспроводной связи. [Электронный ресурс] – Официальный сайт: http://1234g.ru/
2. Сайт МСЭ. [Электронный ресурс] – Официальный сайт: https://www.itu.int/ru/Pages/default.aspx
3. НОВОСТИ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ, ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ, ВЕЩАНИЯ и ИТ. [Электронный ресурс] – Официальный сайт: https://www.comnews.ru/
4. Журнал ИКС Медиа. Все о Телекоме, ИТ, Медиа. [Электронный ресурс] – Официальный сайт: https://www.iksmedia.ru/
5. Тихвинский В.О., Терентьев С.В., Коваль В.А. Сети мобильной связи 5G: технологии, архитектура и услуги – 2020. – с. 28-39

ПРИКЛАДНАЯ МЕХАНИКА

УДК 651

КИНЕМАТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ С ГИДРАВЛИЧЕСКИМИ ПРИВОДАМИ

Асанкадырова Айдана Сапарбековна, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, инженер-конструктор, ОсОО «Завод Темир Тулпар Азия» Кыргызстан, 720048, г. Бишкек, Анкара 28Е/54,* asankadyrova14@gmail.com

Аннотация. В проекте проделана огромная работа по структурному и кинематическому анализу механизма с линейными приводами. Построен план положений, проведен синтез и расчет скоростей характерных точек этого механизма. Все расчеты выполнены в полном объеме и соответствуют поставленным задачам.

Ключевые слова: Гидравлический привод, механизм, план положения, траектория движения.

KINEMATIC STUDY OF MECHANISMS WITH HYDRAULIC DRIVES

Asankadyrova Aidana Saparbekovna*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University named after. I. Razzakova, Design Engineer, Temir Tulpar Asia Plant LLC Kyrgyzstan, 720048, Bishkek, Ankara 28E/54, asankadyrova14@gmail.com*

Annotation. The project has done a lot of work on the structural and kinematic analysis of the mechanism with linear drives. A plan of positions has been constructed, and the synthesis and calculation of the velocities of the characteristic points of this mechanism have been carried out. All calculations were completed in full and correspond to the tasks set.

Key words: Hydraulic drive, mechanism, position plan, motion trajectory.

На сегодняшний день гидравлические приводы в основном используются в станках и автоматических линиях, роботах и манипуляторах, системах управления автомобилями, самолётами, то есть сфера их применения ограничена механизмами. Однако в истории техники был период, когда централизованные гидравлические сети обеспечивали передачу энергии и мощности в масштабе крупных городов.

В дорожных строительных машинах, грейдерах, бульдозерах, грузоподъемной технике нашли широкое применение плоские рычажные механизмы с линейными гидравлическими приводами. Под линейными приводами понимается механизм, в состав которого входит гидравлический цилиндр, и перемещающийся относительно цилиндра поршень со штоком. Такие механизмы могут оснащаться (от одного и более) линейными приводами, машины обладают широкими возможностями перемещения рабочего органа в пространстве.

Обратимся к структуре полноповоротного гусеничного экскаватора с обратной лопатой на гидравлических приводах (Рисунок 1).

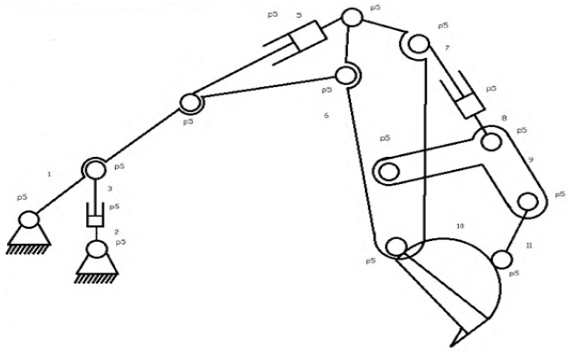
Рисунок 1. Полноповоротный гусеничного экскаватора с обратной лопатой на гидравлических приводах.

Экскаватор работает на трех гидравлических приводах. Навесное оборудование состоит из 11 звеньев и 15 кинематических пар 5-го класса. Степень подвижности определим по формуле Чебышева

$$W = 3n - 2p_5 - p_4. \quad (1)$$

Тогда, при $n = 11, p_5 = 15, p_4 = 0$ степень подвижности навесного оборудования

$$W = 3n - 2p_5 - p_4 = 3 \cdot 11 - 2 \cdot 15 - 0 = 3 \quad (2)$$



7

Рисунок 2. Схема трехподвижного механизма с тремя линейными приводами

Рассмотрим следующий вид строительных машин к которым относится автогидроподъемник с рабочей платформой АГП 18-04 на базовом шасси ГАЗ-3309. (Рисунок 3) - гидравлический, телескопический, полноповоротный подъемник.

Рисунок 3. Автогидроподъемник с рабочей платформой АГП 18-04 на базовом шасси ГАЗ-3309.

Обратимся к его структуре и определим степень подвижности W

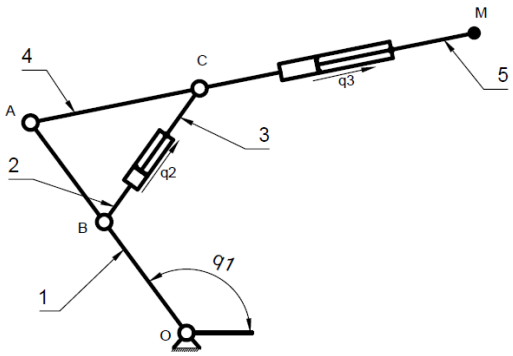


Рисунок 4. Схема двухподвижного механизма с двумя линейными приводами

Он работает на гидравлических приводах. Навесное оборудование подъёмника состоит из 5 звеньев и 6 кинематических пар 5-го класса. Степень подвижности определим по формуле Чебышева

$$W = 3n - 2p_5 - p_4. \qquad (3)$$

Тогда, при $n = 5, p_5 = 6, p_4 = 0$ степень подвижности навесного оборудования будет равен

$$W = 3n - 2p_5 - p_4 = 3 \cdot 5 - 2 \cdot 6 - 0 = 3 \qquad (4)$$

Перейдем к структуре мини-погрузчика — спецтехника для грузовых, земляных, уборочных работ в условиях ограниченного пространства. За счет бокового расположения гидравлического привода, рамы особой конструкции и малой длины машины имеют компактные габариты и высокую маневренность (Рисунок 5)

Рисунок 5. Мини –погрузчик для грузовых, земляных, уборочных работ.

Этот механизм состоит из двух линейных гидроприводов (1-2), (6-7), содержит в своем составе восемь звеньев, соединенных одноподвижными кинематическими парами, и рабочего органа 8, представляющего из себя ковш машины.

Подвижность такой системы может быть найдена по известной формуле подвижности Чебышева П.Л.

$$W= 3n – 2p, \quad (5)$$

где n – число подвижных звеньев,

p- число одноподвижных кинематических пар.

В рассматриваемом механизме n=8, p=11 и тогда по (1) W=2.

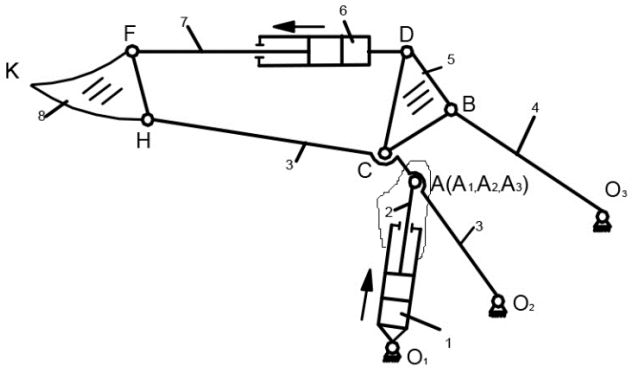


Рисунок 6. Схема двухподвижного механизма с двумя линейными приводами

Синтез плоских рычажных механизмов с линейными приводами

Рассмотрим синтез рычажных механизмов с двумя линейными приводами (рисунок , которые имеют вращательные p_{5B} и поступательные $p_{5П}$ пары пятого класса p_5

$$p_5 = p_{5П} + p_{5B} \quad (1)$$

Подвижность в таких механизмах равна числу поступательных кинематических пар пятого класса

$$W = p_{5П}. \quad (2)$$

Универсальная структурная система [1] для плоских кинематических цепей с кинематическими парами четвертого и пятого классов имеет следующий вид

$$\begin{cases} p_5 + p_4 = \tau + (\tau - 1)n_{\tau-1} + \ldots + in_i + \ldots + 2n_2 + n_1, \\ n = 1 + n_{\tau-2} + \ldots + n_i + \ldots + n_2 + n_1, \\ W = 3n - 2p_5, \end{cases} \quad (3)$$

где τ - число геометрических элементов базисного звена, τ - угольника,
n - число подвижных звеньев.
n_i - число звеньев, добавляющих в цепь по i кинематических пар,
W -подвижность механизма

Третью формулу системы (3) с учетом (1) можно записать как

$$W = 3n - 2(p_{5П} + p_{5В}). \quad (4)$$

С учетом (2) уравнение (4) запишется в виде

$$3n - 2p_{5В} = 3p_{П}. \quad (5)$$

Если задать подвижность рычажных механизмов $W = p_{5П} = 1$, то уравнение (5) запишется как $3n - 2p_{5В} = 3.$ (6)

Рассмотрим механизм с $\tau = 2$. Для этого случая универсальная структурная система (3) запишется в виде

$$\begin{cases} 3 + 2n_2 + n_1 = 1 + p_{5В}, \\ 1 + n_2 + n_1 = n, \\ 3n - 2p_{5В} = 2. \end{cases} \quad (7)$$

Из второго уравнения системы (7) получим число звеньев, добавляющих в цепь одну кинематическую пару

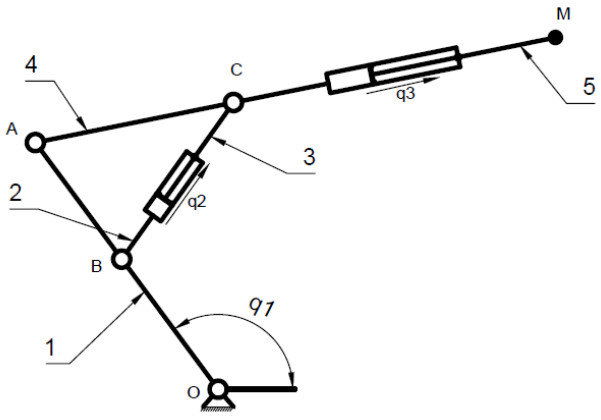
$$n_1 = n - 1 - n_2. \quad (8)$$

Подставив уравнение (8) в первое уравнение системы (7) получим

$$1 + n_2 + n = p_{5В}. \quad (9)$$

Пусть $n_2 = 0$, тогда $p_{5В} = 1 + n.$ (11)

С учетом (11) из третьего уравнения системы (7) получим число подвижных пар звеньев механизма $n = 5$. На основании полученного можно построить схему рычажного механизма со следующими параметрами $\tau = 2$, $n = 5$ $p_{5В} = 5$, $p_{5П} = 2$, которая приведена на рисунке 1. Этот механизм состоит из пяти подвижных звеньев, семи кинематических пар, одна из которых является поступательной парой пятого класса p_5. Ведущим звеном этого механизма является звено 1.



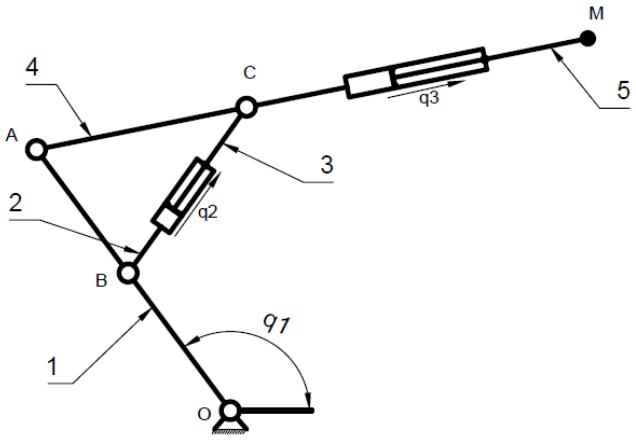
. Рисунок 1. Рычажный механизм с линейным приводом при

$$\tau = 2, \quad n = 5 \quad p_{5B} = 7, \; p_{5П} = 2.$$

Кинематический анализ механизма

Задачами кинематического анализа механизма является: определение троекторий движения точек звеньев, линейных скоростей и ускорений точек звеньев, угловых скоростей и ускорений звеньев. Эти задачи решаются путем построения планом положений механизма, скоростей и ускорения звеньев механизма и путем построения кинематических диаграмм.

Построим план положений механизма для автоподъемника (Рисунок 3)



Определение траектории движения точки М автоподъемника Построение плана положений механизма

Задача кинематического исследования таких машин приобретают особенную сложность в связи с тем, что каждый из гидроцилиндров может задавать независимые друг от друга законы движения. Это приводит к многовариантному движению выходных звеньев .

Этот механизм состоит из двух линейных гидроприводов (2-3), (4-5), содержит в своем составе пять звеньев, соединенных одноподвижными кинематическими парами, и рабочего органа 5, представляющего из себя ковш машины.

Строим схему механизма в 8 положениях, Задается движение начальному звену 1, тем самым приводя в движение остальные звенья механизма

На рисунке 1 показано план положений механизма с двумя линейными приводами, в первом положении поршень гидроцилиндра (2-3) звена 3, находится в самой крайнем нижнем положении , а поршень второго гидроцилиндра (4-5) звена 5, принимает верхнее крайнее положение .Следует отметить , что при каждом изменении положения поршня двух гидроцилиндров получаем изменение выходного звена 5. На чертеже видно, что точка М выходного звена 5 меняет свою траекторию движения.

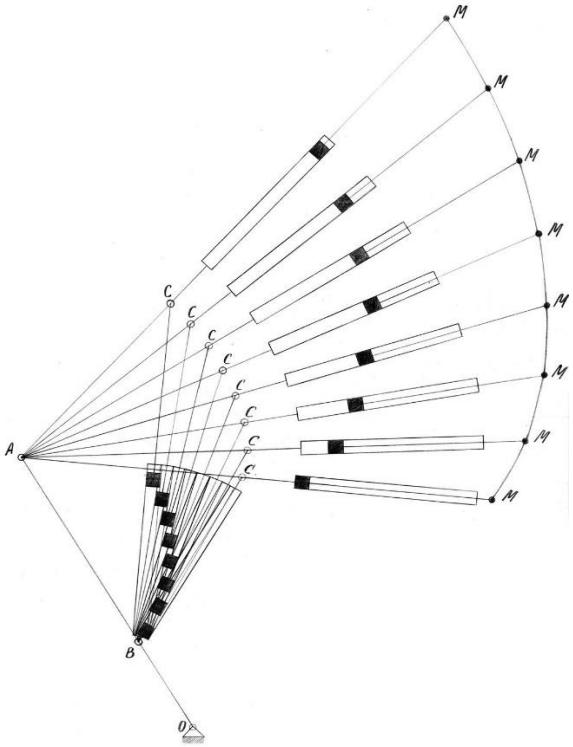
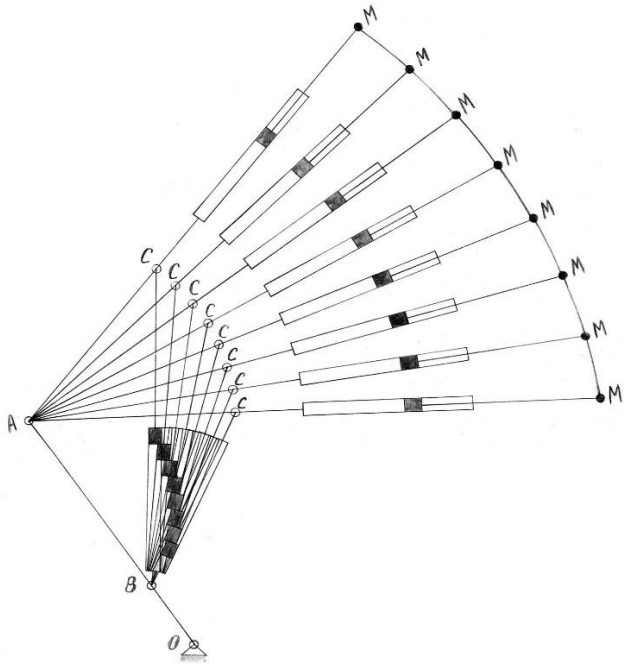
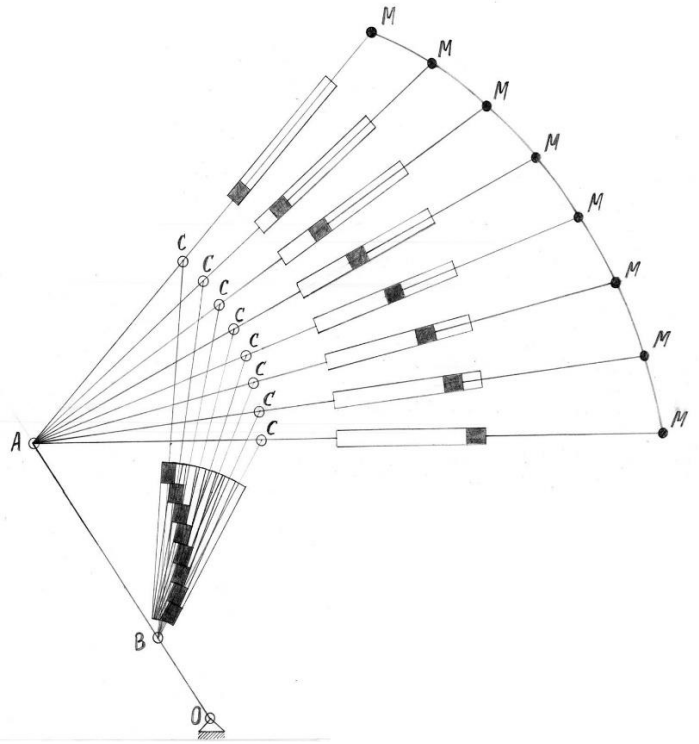


Рисунок 1.

На следующем плане положений механизма (рисунок 3.2), видно что, в первом положении поршень гидроцилиндра (2-3) звена 3, находится в самой крайнем нижнем положении, как на рисунке 1. При этом поршень второго гидроцилиндра (4-5) звена 5 не меняет свое положение, оставаясь неизменным. На этом плане построения положения механизма видно, как меняется траектория точки М звена 5, тем самым задавая рабочему органу погрузчика совершать новое перемещение в пространстве.



.На рисунке 3 изображен план положений механизма, при котором в первом положении поршень гидроцилиндра (2-3) звена 3, находится в самой крайнем нижнем положении, как на рисунке 1 и 2 ,но при том, что поршень



Заключение

На основе обзорного анализа известных решений по структуре механизмов с линейными приводами можно заключить, что используя известную методику синтеза механизма можно синтезировать схему механизмов с линейными приводами.

С помощью построения плана положений можно построить траекторию движения выходного звена механизма с линейными приводами.

Список литературы

1. Садиева А. Э., Душенова М.А. Кинематическое исследование многоподвижных механизмов с гидравлическими линейными приводами, СибГИУ, - Новокузнецк, 2015. стр. 37- 40
2. Артоболевский И.И. Теория механизмов и машин: Учеб. Для вузов. - 4-е изд., перераб. и доп. - М: Наука. Гл. ред. физ.-мат.лит., 1988. - 640 с.

УДК 535

РЕФРАКТОМЕТРИЯ КАК ЭКСПРЕСС-МЕТОД ДИАГНОСТИКИ ТЕЧЕНИЯ ПАТОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА У ДЕТЕЙ С ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ПОЧЕК

Богомолец Ксения Юрьевна, *студентка БСТг 1-18, Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова, кафедра промышленной механики и инженерии, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, ассистент кафедры факультетской педиатрии, Кыргызская Государственная Медицинская Академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, ул. Ахунбаева 92, rainersabart@gmail.com*

Научные руководители: Тельтаева Асель Кубатбековна, *старший преподаватель, Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова, кафедра физики, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, asel.teltaeva@lenta.ru*

Тихонова Татьяна Сергеевна, *ассистент кафедры факультетской педиатрии, Кыргызская Государственная Медицинская Академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, ул. Ахунбаева 92, tikhonova_tc@mail.ru*

Аннотация. Определение актуальности рефрактометрии для исследования биологических жидкостей (мочи) при различных заболеваниях почек у детей.
В Национальном центре охраны материнства и детства, отделении нефрологии у 10 детей с различными заболеваниями почек (таблица 1-2) наряду с использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов диагностики изучались показатели преломления мочи (ППМ) методом рефрактометрии (рефрактометр ИРФ - 22). Средний возраст детей составил 12 лет 3 месяца. Гендерное распределение было равным.
Показатель преломления измерялся дважды, в начале и после лечения. Исследования проводились при одинаковой температуре окружающей среды равной 22^0C.

Ключевые слова: рефрактометрия, нефритический синдром, энурез, нефротический синдром, биофизика, оптика

REFRACTOMETRY AS AN EXPRESS METHOD OF DIAGNOSING THE COURSE OF PATHOLOGICAL PROCESS IN CHILDREN WITH KIDNEY DISEASE

Bogomolets Ksenia Yurievna, *BSTg 1-18 student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Department of Industrial Mechanics and Engineering, Bishkek, 66, Ch. I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, 92 Akhunbaev str. Bishkek, rainersabart@gmail.com*

Academic supervisors: Teltaeva Asel Kubatbekovna, *Senior Lecturer, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Department of Industrial Mechanics and Engineering, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave, asel.teltaeva@lenta.ru*

Tikhonova Tatiana Sergeevna, *Assistant, Department of Pediatrics, Kyrgyz State Medical Academy named after I.K. Akhunbaev, Bishkek, ul. I.K. Akhunbaev, 92 Akhunbaev Street, Bishkek, tikhonova_tc@mail.ru*

Abstract. To determine the relevance of refractometry for the study of biological fluids (urine) in various renal diseases of children.

At the National Center of Maternal and Child Health, Department of Nephrology in 10 children with various kidney diseases (Tables 1-2) along with the use of clinical, laboratory and instrumental methods of diagnosis there were studied the indices of urine refraction (UF) by refractometry (refractometer IRF-22). The average age of the children was 12 years 3 months. Gender distribution was equal.

The refractive index was measured twice, at the beginning and after treatment. The studies were performed at the same ambient temperature of 220C.

Key words: refractometry, nephritic syndrome, enuresis, nephrotic syndrome, biophysics, optics

Актуальность. Современные медицинские технологии базируются на фундаментальных исследованиях в биофизике, физике, математике, химии и биологии. Оптические свойства биологических тканей и жидкостей зависят от обменных процессов организма, наличия или отсутствия патологического процесса в тканях и органах. Знание оптических свойств биологических жидкостей и тканей является одним из важных моментов при исследовании распространения оптического излучения в организме и диагностике заболеваний. Поэтому изучение оптических свойств биологических тканей и жидкостей представляет собой одну из немаловажных задач для диагностики различных патологических состояний организма.

Цель и задачи. Определить актуальность данного метода анализа для исследования биологических жидкостей (мочи) при различных заболеваниях (заболевания почек у детей). Задачами данного исследования стало изучение устройства и принципа работы рефрактометра ИРФ 454 и освоение метода определения показателя преломления веществ с помощью рефрактометра.

Материалы и методы. В Национальном центре охраны материнства и детства, отделении нефрологии у 10 детей с различными заболеваниями почек (таблица 1-2) наряду с использованием клинических, лабораторных и инструментальных методов диагностики изучались показатели преломления мочи (ППМ) методом рефрактометрии (рефрактометр ИРФ - 22) (Рисунок 1). Средний возраст детей составил 12 лет 3 месяца. Гендерное распределение было равным.

Рисунок 1. Проведение исследования мочи

Показатель преломления измерялся дважды, в начале и после лечения. Исследования проводились при одинаковой температуре окружающей среды равной 22^0C.

Таблица 1.

Клинические диагнозы

Диагноз	**Количество**	**%**
Энурез	1	10
Нефритический синдром	3	30
Нефротический синдром	4	40
Мочекаменная болезнь	1	10
Гипоплазия обеих почек	1	10
	10	**100**

Таблица 2.

Общий анализ мочи в норме

Показатели	**Результаты**
Цвет	От соломенного до темно-желтого
Прозрачность	Абсолютная
Плотность	1,010 - 1,025
Кислотность	5-7
Белок	до 0,033 г/л
Сахар	до 1,0 ммоль/л
Эритроциты	до 2 в поле зрения
Лейкоциты	до 5 в поле зрения
Соли	нет

Результаты и обсуждение. В зависимости от тяжести заболеваний показатели ППМ возрастали от 1,327 до 1,330 опт. ед. В случае прогрессирования заболевания отмечалось нарастание показателей до 1,338 опт. ед. У двоих пациентов показатели преломления оказались без изменений, что связано с легкостью основного заболевания. Во всех случаях имели место изменения в лабораторных данных. Для определения значимости лабораторных данных и показателей преломления была сформирована таблица 3.

Таблица 3.

Лабораторные данные и показатель преломления мочи (ППМ)

Диагноз	**ППМ**		**Относительная плотность**	**Белок**	**Сахар**	**Эр**	**Лейк**	**Соли**
	До	После						
Нефритический синдром	1,328	1,330	1022 (норма)	1,82	0	10-15-25	7	0
Нефритический синдром	1,330	1,328	1010	0,24	0	0	4	0
Нефротический синдром	1,330	1,338	1010 (норма)	3,78	0	2	4	++
Мочекаменная болезнь	1,328	1,328	1010	7,11	0	0	24	0
Нефротический синдром	1,330	1,334	1020	2,47	0	0	3	0
Энурез	1,325	1,325	1024	0,02	0	0	4	0
Нефротический синдром	1,332	1,331	1017	6,4	0	12	14	0
Нефритический синдром	1,327	1,327	1014	4,23	0	10	8	0
Гипоплазия обеих почек	1,330	1,329	1010	0,01	2	0	0	0

Заключение

Дети с нефритическим синдромом имели схожие показатели преломления, и они варьировались в пределах от 1,327 до 1,3330, а дети с нефротическим синдромом чаще имели показатели равные 1,330, т.е. в процентном соотношении эти дети имели более высокие показатели преломления. Полученные данные подтверждают и лабораторные показатели: у этой категории пациентов уровень белка был значительно выше, чем у других детей. Высокие показатели преломления также отмечались у ребенка с мочекаменной болезнью, что связано с высоким содержанием белка и лейкоцитов. При повышенном уровне лейкоцитов моча становится менее прозрачной, что также может объяснить повышение показателя. Врожденная патология почек имела неизменяющиеся показатели преломления. Это связано с хроническим невоспалительным заболеванием мочеполовой системы.

Литература

1. А.с. № 1117493Ф. СССР. Интерференционный способ измерения оптического показателя преломления газов и жидкостей [Текст] / В.М. Хавинсон. - 1984. 6.
2. А.с. № 1700357. СССР. Устройство для измерения показателя преломления прозрачных сред / В.Д. Лизунов, В.М. Весельев, И. Мокрош (ЧССР), А.А. Бородин. - 1990.
3. International commission for uniform methods of sugar analysis // ICUMSA. URL: http://www.icumsa.org (дата обращения: 19.11.2011).

УДК 316.772.5

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБЛАСТИ АЛЬТЕРНАТИВНОЙ КОММУНИКАЦИИ

Богомолец Ксения Юрьевна, *студентка БСТг 1-18, Кыргызский Государственный Технический Университет имени И. Раззакова, кафедра промышленной механики и инженерии, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, ассистент кафедры факультетской педиатрии, Кыргызская Государственная Медицинская Академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, ул. Ахунбаева 92, rainersabart@gmail.com*

Научный руководитель: Кожевникова Елена Валерьевна*, к.б.н., Институт физиологиим. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия, ekozhev@gmail.com*

Аннотация. В современном научном обществе все чаще обсуждаются методы альтернативной коммуникации для людей с ограниченными возможностями здоровья [1]. Постепенно ряды стран приходят к пониманию необходимости инклюзии и предоставления равных возможностей для наиболее уязвимых слоев населения. **Цель.** Анализ и обобщение методов альтернативной коммуникации и технических средств как эффективного способа общения людей с ограниченными возможностями. **Методы.** Анализ научной литературы и практический разбор примера создания способа альтернативной коммуникации. **Результаты.** Социальная адаптация людей с ОВЗ, имеющих проблемы с речью, без использования альтернативной коммуникации весьма затруднительна. В статье приведены различные виды средств коммуникации, их недостатки и преимущества. **Выводы.** Таким образом, адекватный индивидуальный подбор средства индивидуальной коммуникации позволит значительно улучшить качество жизни человека с ОВЗ, тем самым давая ему возможность реализовать себя наиболее доступным способом. [2].

Ключевые слова: альтернативная коммуникация, дополнительная коммуникация, педагогика, инвалидность.

APPLICATION OF MODERN TECHNOLOGIES IN THE FIELD OF ALTERNATIVE COMMUNICATION

Bogomolets Ksenia Yurievna, *BSTg 1-18 student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Department of Industrial Mechanics and Engineering, Bishkek, 66 Aitmatov Avenue, assistant of faculty pediatrics department, Kyrgyz State Medical Academy named after I. K. Akhunbaev. (Bishkek, 92 Akhunbaeva str., rainersabart@gmail.com).*

Scientific director: Kozhevnikova Elena Valeryevna, *Candidate of Biological Sciences, I.P. Pavlov Institute of Physiology, St. Petersburg, Russia. I.P. Pavlov Institute of Physiology, Saint-Petersburg, Russia, ekozhev@gmail.com*

Abstract. In modern scientific society, methods of alternative communication for people with disabilities are increasingly being discussed [1]. Gradually a number of countries come to an understanding of the need for inclusion and equal opportunities for the most vulnerable segments of the population. Objective. To analyze and summarize methods of alternative communication and technical means as an effective way for people with disabilities to communicate. Methods. Analysis of the scientific literature and practical analysis of an example of creation of an alternative communication method. Results. Without using alternative means of communication, the social adaptation of people with disabilities who have speech problems is very difficult. The article presents different types of means of communication, their disadvantages and advantages. Conclusions. Thus, an adequate individual selection of the means of individual communication will significantly improve the quality of life of a person with a disability, thus giving him the opportunity to realize himself in the most accessible way. [2].

Key words: alternative communication, additional communication, pedagogy, disability**.**

Актуальность. Одним из основополагающих аспектов жизни различных организмов является способ коммуникации с окружающей средой. Эти способы весьма разнообразны, они могут быть как самыми примитивными, так и очень сложными – например, речь. В процессе нормального развития становление речи у ребенка проходит ряд этапов. В возрасте 1 месяца ребенок воспринимает речь, обращенную к нему. В два месяца появляется способность реагировать на интонации. Первое «гуканье» появляется в 3 месяца, а полноценный смех к 4 месяцам. Далее к 7 месяцам ребенок уже свободно использует интонацию голоса и появляются первые слоги. После 10 месяцев ребенок постепенно начинает расширять свой словарный запас и в полтора года уже свободно использует 20-30 слов.

В современном мире наблюдается тенденция к замедлению становления речи у нормотипичных детей. Согласно исследованиям, окружающий мир современного ребенка сузился до 7 %. Дети все больше времени проводят в цифровом мире, и все меньше общаются с окружающими их людьми. У детей с ограниченными возможностями ситуация дополнительно осложняется их состоянием здоровья и социально-психологической изоляцией [3].

Цель исследования. Обобщение различных видов альтернативного взаимодействия, выявление отрицательных и положительных сторон различных технических средств. Анализ научных подходов альтернативного взаимодействия как способов улучшения коммуникации людей с ОВЗ.

Материалы и методы. Была проведена оценка цифровых устройств, использующихся в качестве альтернативной коммуникации для людей с ОВЗ.

Результаты и их обсуждение. Одна из наиболее тяжелых категорий среди лиц с инвалидностью – это люди, не способные к коммуникации в общедоступном понимании. Этиология весьма разнообразна: умственная отсталость, расстройства аутистического спектра, врожденные пороки развития нервной системы, нарушения опорно-двигательного аппарата (ДЦП, посттравматические и постинфекционные осложнения) и т.д.. Потребность таких людей в общении остается высокой, и именно поэтому необходим индивидуальный

подбор средств альтернативной коммуникации, способной существенно улучшить или вовсе заменить вербальный способ [4].

Стасько К.М. выделяет две группы средств альтернативной коммуникации. Первая группа – это низкотехнологические устройства: жестикуляция, письмо, изображения, пиктограммы, карты и шрифт Брайля. Вторая группа – это высокотехнологические устройства: планшеты, смартфоны и компьютеры со специальным программным обеспечением. В рамках данного исследования рассмотрим вторую группу.

Технические средства коммуникации позволяют записывать, синтезировать и воспроизводить речь. Они бывают нескольких видов: простые, среднетехнологичные и высокотехнологичные [5].

К самым простым относятся «кнопки», с помощью их возможна короткая запись сообщения и затем его воспроизведение. Коммуникатор GoTalk позволяет записывать короткие речевые сообщения и проигрывать их при нажатии на определенные клавиши. Для простоты использования на кнопках устанавливается пиктограмма, соответствующая смыслу записанной информации. Следующие версии данной программы позволяют записывать до 163 сообщений.

Рисунок 1. Коммуникатор «GoTalk»

Средне-технологичные средства представляют собой средства, позволяющие записывать и воспроизводить длительные сообщения. Так с «Super Talker» можно записывать до 64 простых сообщений общей длительностью до 16 минут (Рисунок 2.). Высокотехнологичные устройства позволяют хранить информацию и осуществлять поиск голосовых сообщений. Программа анализирует записанные слова или фразы, которые обычно подкреплены соответствующими изображениями. Пользователи могут воспроизводить голосовые сообщения путем нажатия на сенсорный экран. Для работы с экраном человек использует доступные ему способы: сохранные части тела, световую указку, указку-шлем, джойстик, мышь, клавиатуру, чувствительную веб-камеру для отслеживания движения глаз и т.д.

Рисунок 2. Коммуникатор «Super Talker»

Таким образом, существует большой выбор технологических средств:

- технические устройства: устройства, управляемые взглядом (Eye Gaze systems), записывающие устройства или коммуникаторы с заложенным номинативным словарем («GoTalk» «MinTalker», «SmallTalker», «XL-Talker», «PowerTalker», «SuperTalker», «BIGmack» и др.) (Рисунок 3.);

Рисунок 3. *Eye Gaze systems*

- компьютерные программы «Pic Top», «DisQwerty» и синтезирующие речь устройства (AppleiPad), программы «Общение», «Пойми меня», «JabTalk» и др. (Рисунок 4.) [6]

Рисунок 4. *DisQwerty*

Заключение

На данный момент в Кыргызстане не развита система альтернативной коммуникации с использованием технологических средств. Специальные педагоги в своей практике продолжают использовать традиционные способы: карточки, изображения, PECS, жестикуляции и т.д. Внедрение низко- и высокотехнологичных средств позволило бы значительно облегчить коммуникацию как людям с ОВЗ, так и их близким. Данный метод не мешает развитию речи у невербальных пациентов, а, наоборот, помогает ориентироваться в происходящем и создает основу для развития коммуникативных навыков.

Список литературы

1. Сайтханов А. Ф. Вопрос альтернативной коммуникации // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. 2018. Т. 12. № 3. С. 119-123. DOI: 10.31161/1995-0659-2018-12-3-119-123
2. Альтернативные средства общения в обучении слепоглухих детей с тяжелыми нарушениями двигательного и психоречевого развития. Материалы Всероссийского научного-практического семинара. 24 марта, 2017. М. : Изд-во МГППУ, 2017. 78 с.
3. Введение в альтернативную и дополнительную коммуникацию // Сборник научных трудов и материалов 7-ой Восточно- и Центрально-Европейской научно-практической

конференции, Архангельск, 29 июня – 2 июля, 2009 / Сост. Л. Калинникова, М. Магнуссон. Архангельск: Изд-во ПГУ им. М. В. Ломоносова, 2009. 240 с.
4. Головчиц Л.А. К проблеме терминологии: «сложные, множественные, комплексные…» нарушения развития // Дефектология. 2011. № 3. С. 3–12.
5. Жигорева М.В. Дети с комплексными нарушениями в развитии: педагогическая помощь: Учебное пособие. М., 2008.
6. 4. Морозов С. А., Морозова Т.И., Белявский Б.В. К вопросу об умственной отсталости при расстройствах аутистического спектра // Аутизм и нарушения развития. 2016. Т. 14. № 1. С. 9–18.

УДК 615.471

ПРОЕКТИРОВАНИЕ, РАЗРАБОТКА И ИСПОЛНЕНИЕ ДЕТСКОГО *ПУЛЬСОКСИМЕТРА*

Богомолец Ксения Юрьевна, *студентка БСТг 1-18, Кыргызский Государственный Технический Университет имени И. Раззакова, кафедра промышленной механики и инженерии, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, ассистент кафедры факультетской педиатрии, Кыргызская Государственная Медицинская Академия им. И.К. Ахунбаева, г. Бишкек, ул. Ахунбаева 92, rainersabart@gmail.com*

Научный руководитель: Кудайбердиев Ормонбек Бурканович, *доцент, Кыргызский Государственный Технический Университет имени И. Раззакова, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, asel.teltaeva@lenta.ru*

Аннотация. В медико-технических разработках существует термин «межеранд» (measurand), обозначающий то, что система измеряет физическую величину, свойство или состояние. В медицине источником сигнала может быть объект, расположенный как внутри организма, так и вне его (например, образец ткани). Наиболее важные межеранды могут быть объединены по категориям : биопотенциалы, давление, насыщение, скорость, сила, импеданс, температура, концентрация. Каждый из этих показателей связан с определенными органами или с системами организма. В основном, параметры биологических объектов недоступны для непосредственного измерения, и в таких случаях данные величины могут быть измерены косвенно. Примерами косвенных измерений являются ЭКГ, ЭЭГ, пульсоксиметрия, ЭНМГ. Так как оборудование используется в медицинских учреждениях, оно должно отвечать определенным требованиям: надежность, устойчивость к физическим нагрузкам и к действию коррозийных реагентов. В данной работе примером биомедицинского датчика стала разработка детского пульсоксиметра. Для начала следует уточнить физиологию дыхания и принципы работы самого аппарата.

Ключевые слова: радиоэлектроника, медицина, педиатрия, физиология дыхания, пульсоксиметрия, витальные показатели

DESIGN, DEVELOPMENT AND PERFORMANCE OF A PEDIATRIC PULSE OXIMETER

Bogomolets Ksenia Yurievna*, BSTg 1-18 student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, department of industrial mechanics and engineering, Bishkek, 66, Ch. I.K. Akhunbaev Kyrgyz State Medical Academy, 92 Akhunbaev Street, Bishkek, rainersabart@gmail.com*

Scientific director: Kudaiberdiev Ormonbek Burkanovich*, Assistant Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Department of Industrial Mechanics and Engineering, Bishkek, 66, Ch. Aitmatov Avenue, asel.teltaeva@lenta.ru*

Abstract. In medical and technical developments, there is a term "measurand" (measurand), denoting that the system measures a physical quantity, property or state. In medicine, the source of the signal can be an object inside or outside the body (e.g., a tissue sample). The most important megerands can be grouped into categories: biopotentials, pressure, saturation, velocity, strength, impedance, temperature, concentration. Each of these parameters is associated with certain organs or body systems. Basically, parameters of biological objects are not available for direct measurement, and in such cases, these quantities can be measured indirectly. Examples of indirect measurements are ECG, EEG, pulse oximetry, ENMG. Since the equipment is used in medical institutions, it must meet certain requirements: reliability, resistance to physical stress and the action of corrosive reagents. In this work an example of a biomedical sensor was the development of a pediatric pulse oximeter. To begin with, it is necessary to clarify the physiology of breathing and the principles of operation of the device itself.

Keywords: radioelectronics, medicine, pediatrics, respiratory physiology, pulse oximetry, vital signs

Актуальность. В 1935 году немецкий врач Карл Матес (1905-1962) разработал методику измерения уровня кислорода в крови с помощью красных и зеленых лучей, проходящих через ухо. Однако в ходе проведения диагностики ухо сдавливалось и нагревалось, в связи с чем метод не получил широкого применения (*Рисунок 1*).

Рисунок 1 Пульсоксиметр с клипсой на ушной раковине

В 1970-е годы японский инженер Аояги Такуо (1936-2020) открыл способ измерения уровня кислорода в крови с помощью пульсации сердца. Однако он также не пользовался популярностью. Только в 1987 году Аояги получил всемирную известность в качестве изобретателя пульсоксиметра. В 1974 году доктор Накадзима Сусуму из Института прикладной электроэнергетики университета Хоккайдо получил первый прототип, и уже в 1977 году компания Conica Minolta впервые в мире выпустила в продажу надевающийся на палец пульсоксиметр Oximet MET-1471. К 1990 г. пульсоксиметр выпускали уже более 30-ти фирм, обьем годовых продаж составил 65 тыс. шт. Благодаря повсеместному внедрению пульсоксиметра, наблюдается ежегодное снижение смертности от гипоксии. И в наши дни этот показатель в развитых странах снизился до 1 на 100 000 случаев.

Пульсоксиметрия основана на том, что оксигемоглобин (ОГ) и дезоксигемоглобин (ДОГ) отличаются способностью поглощать лучи инфра- и красного спектра. ОГ сильнее поглощает инфракрасные лучи, а ДОГ – красный свет. При пульсоксиметрии измеряется изменение абсорбции света при пульсации артерий. Гемоглобин является фильтром для светового потока, при этом «цвет» и «толщина» могут меняться. «Цвет» зависит от %-го содержания ОГ. Таким образом, оценивается степень оксигенации крови. На изменение «толщины» фильтра влияет рост объёма крови в артериях и артериолах в каждый момент пульсовой волны. Для врача это показатель пульса, а для аппарата – «толщина» фильтра. Соотношение поглощения инфракрасных и красных волн анализирует микропроцессор, рассчитывая в итоге насыщение пульсирующего потока артериальной крови О2. Сам датчик состоит из источника света (фотодиода) и приемника света (фотодетектора). На качество

показаний влияет качество светодиодов. Оптимальный вариант измерения лежит в диапазоне длины волны красного света 660 нм и инфракрасного – 940 нм. При отклонении от длины волны на каждые 3 нм погрешность в измерении может составлять 0,5% (*Рисунок 2*).

Рисунок 2 Принцип работы пульсоксиметра

Скорость реакции пульсоксиметра определяется скоростью артериального кровотока, которая в свою очередь зависит от сердечного выброса и просвета сосудов. В норме кровь достигает пальцевого датчика каждые 3-5 с., ушного – через 2-3 с после сердечного выброса. При нарушениях функции сердца или при гипокинетическом состоянии сосудов кровь может достигнуть датчиков через 20-30 с или даже через 1,5 мин.

Цель разработки и ожидаемый результат

Целью разработки детского пульсоксиметра явилось создание аппарата, соответствующего параметрам и правилам эргономики. Т.е. аппарат должен соответствовать установленным габаритным, компоновочным и несопряженным параметрам. По внешним данным детский пульсоксиметр должен иметь привлекательный вид, быть цветным и выглядеть как игрушка. Последний параметр особенно необходим, так как стаяла задача создать именно детский портативный пульсоксиметр. Такой аппарат у детей должен вызывать элементы раздражения или страха, и это даст возможность провести исследование в игровой форме без стресса для ребенка. Аппарат должен легко устанавливаться на ровную поверхность, время расчета пульса и насыщения крови кислородом должно занимать менее 10 с. Этот параметр необходим в связи с тем, что детей очень сложно зафиксировать на длительное время, поэтому быстрота выполнения исследования стоит в приоритете. Материал для корпуса и зажима на палец – пластик. Дополнительно зажим на палец должен быть покрыт мягким черным материалом для уменьшения дополнительного засвета фотодиода и для более комфортного ношения его на пальце. Питание аппарата должно быть осуществлено с помощью 9V батарейки Crona, это необходимо для более долгой работы аппарата. Также аппарат должен максимально соответствовать рекомендациям ВОЗ от 19 ноября 2020 г., данных в в виде буклета «Перечень приоритетных устройств медицинского назначения для осуществления мер реагирования на COVID-19 и соответствующие технические характеристики».

Разработка детского пульсоксиметра

Был разработан макет пульсоксиметра. Блок-схема показа на рисунке 3.

Прибор состоит из оптического преобразователя, приемной части и системы сбора и обработки данных. Управляющим элементом является Arduino Nano (Atmega 328p). Сигнал обрабатывается 10 - разрядным АЦП. Светодиоды, инфракрасный и красный. управляются через транзисторы BC547. Красный светодиод выбран с диапазоном длины волны 620-625 нм, угол свечения 35^0, что соответствует рекомендованным параметрам. Для исследования коэффициента отражения использовался фотодиод с p-n переходом CNB-1386 и длиной волны 940 нм.

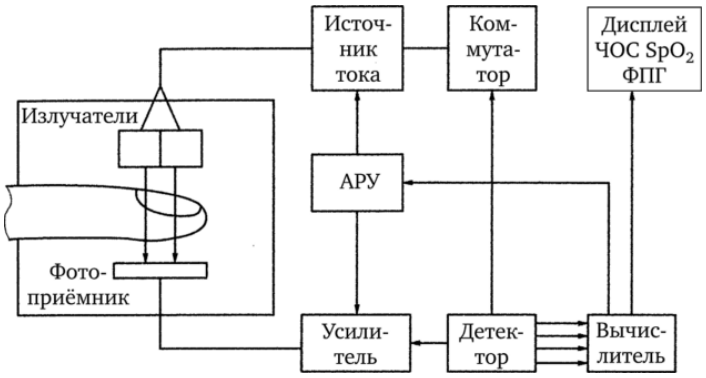


Рисунок 3. Блок-схема пульсоксиметра

Для изготовления прибора была выбрана односторонняя печатная плата. Процесс разработки печатной платы выполнялся в среде LayOUT согласно принципиальной схеме (*Рисунок 4*).

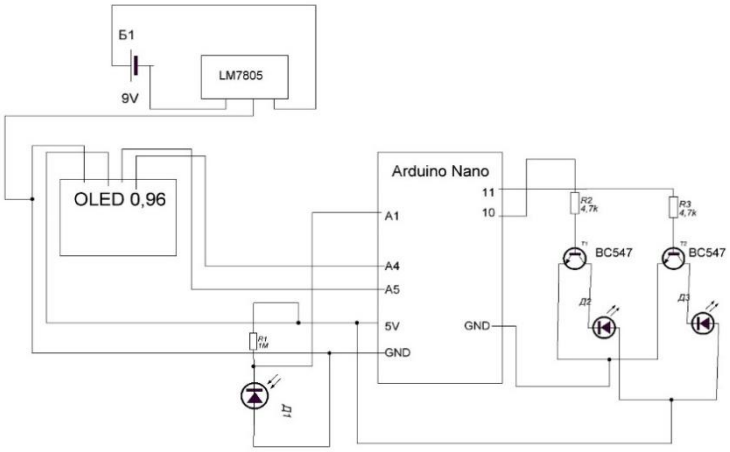


Рисунок 4. Принципиальная схема пульсоксиметра. Нарисована в программе sPlan 7.

Этапы разработки и производство печатной платы

При создании платы были определены ее размеры (61х49 мм). В программе LayOUT на панели слева из макросов выбирались необходимые элементы, затем размещались на макете и соединялись дорожками. Дополнительные контакты были выбраны из панели слева. После завершения схема была распечатана на термобумаге (*Рисунок 5*)

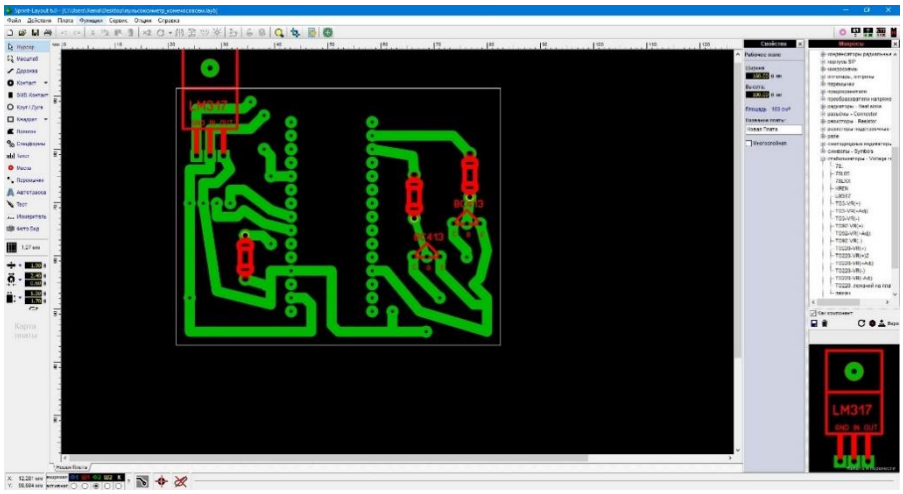


Рисунок 5. Разводка платы в среде LayOUT

Был подготовлен соответствующего размера текстолит. Перед переводом рисунка, поверхность текстолита была обработана наждачной бумагой и протерта 95% спиртом. Рисунок был переведен на текстолит благодаря утюжной технологии (*Рисунок 6*).

Рисунок 6 Травление платы хлорным железом

Затем следовал процесс вытравливания платы хлорным железом. Для этого в горячую воду был добавлен раствор хлорного железа до получения насыщенного раствора темного цвета. После помещения платы в концентрированный раствор проводилось регулярное помешивание. Когда плата была готова, все дорожки покрывались оловом, после чего был произведен поверхностный монтаж радиоэлементов (*Рисунок 11*). Все участки платы были предварительно прозвонены для выявления риска возможного короткого замыкания. Согласно правилам, монтаж был начат с перемычки, затем шли резисторы, транзисторы, микроконтроллер, стабилизатор и провода. На всех этапах монтажа мультиметром проверялись целостность элементов и проводимость дорожек, тем самым исключая возможное короткое замыкание. На завершающем этапе была проведена проверка на работоспособность аппарата от 9V батарейки. Учитывая то, что микроконтроллер работает от 5 V, был установлен стабилизатор LM7805 для получения стабильных 5V.

Рисунок 7 Лужение дорожек и монтаж платы

Программирование микроконтроллера

Программирование микроконтроллера производилось в среде Arduino IDE. Был написан скетч, позволяющий считывать данные, полученные с фотодиода (*Скетч 1*). При обнаружении пальца в зажиме происходит блинкование красного и инфракрасного светодиодов. Регулируются они через 10 и 11 пин. Катоды ножек светодиодов подключены к коллекторам транзисторов BC547. К базе транзисторов подсоединены резисторы на 4.7 кОм. Микроконтроллер подает сигнал на 10 и 11 пин, с которых он идет через резисторы на базу транзисторов, тем самым открывая переход и заставляя светодиоды блинковать. В это время фотодиод, подключенный анодом к GND, а катодом к A1 и 5V, начинает считывать данные светового потока. Вся информация поступает на контроллер Atmega328p, который обрабатывает полученную информацию. Затем результат поступает на OLED 0,96 по шинам данных SCL и SDA, соединенных с контроллером через аналоговые пины (A4 и A5), и отображается полученный результат. Время подсчета и выведение данных - менее 10 с.

Проектирование корпуса и окончательная сборка

Корпус был разработан в среде Autodesk Fusion 360. Были отдельно созданы части для экрана, блока с платой и батарейкой, а также L-образная соединяющая панель (*Рисунок 8)*. Проект был распечатан на 3Д принтере (Creality Ender 3) (*Рисунок 9)*. После окончательного монтажа платы и проверки прибора на работоспособность была произведена сборка пульсоксиметра. Для удобного включения и отключения аппарата установлена клавишная кнопка (*Рисунок 10)*.

В конце проведены испытания аппарата на нескольких добровольцах. Аппарат показал отличные результаты с высоким уровнем достоверности.

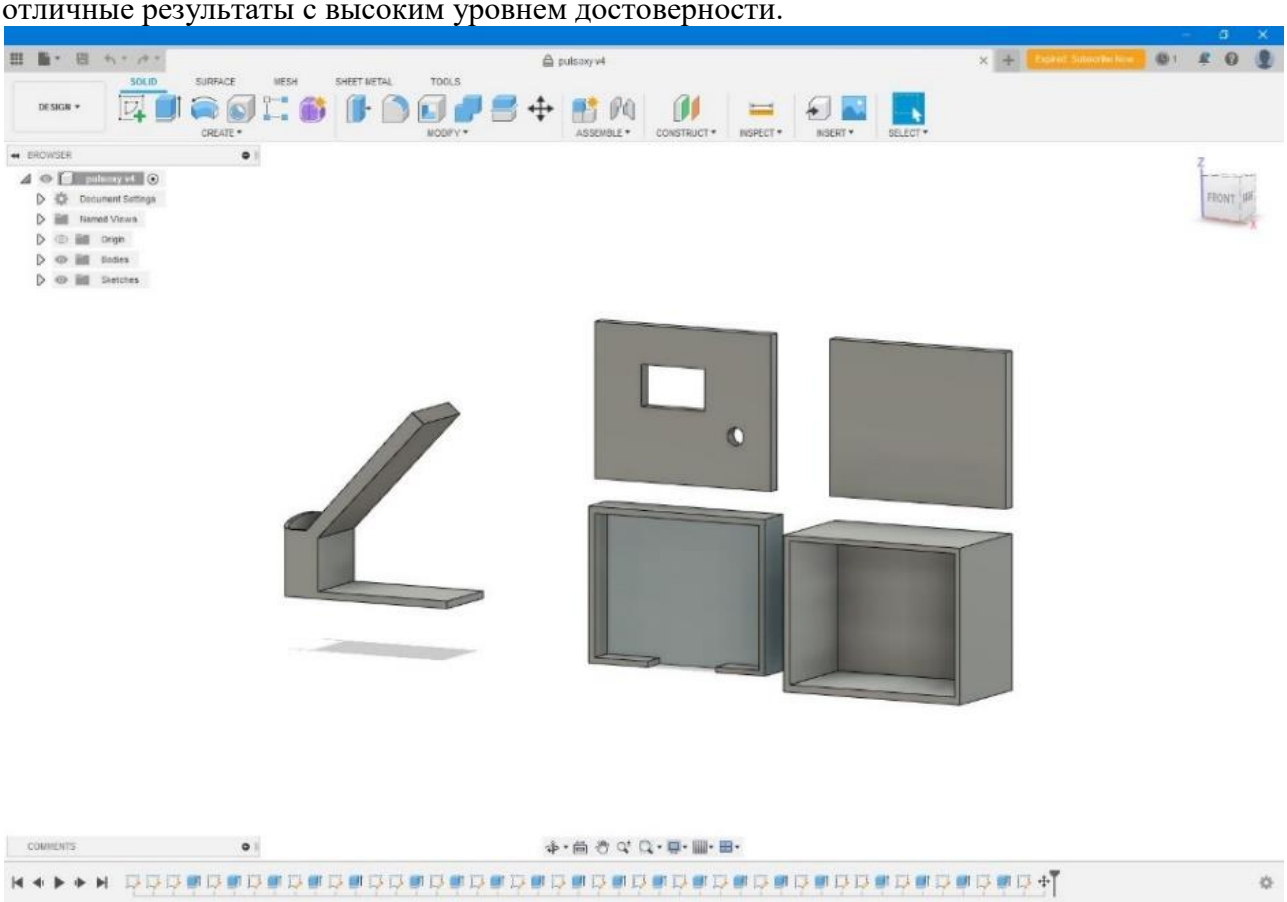


Рисунок 8 Проектирование корпуса в Autodesk Fusion 360

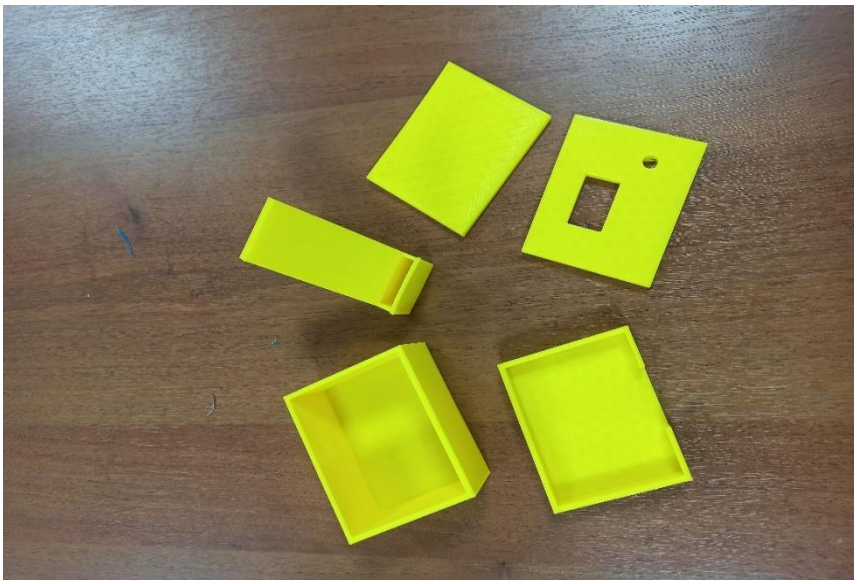


Рисунок 9 Распечатанный проект

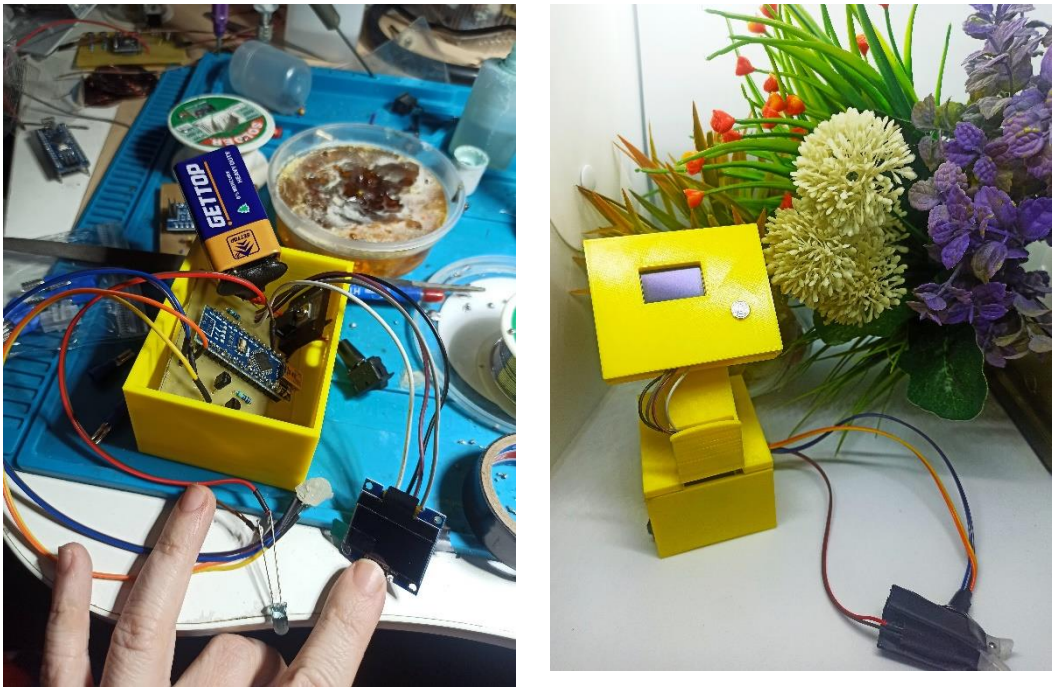


Рисунок 10 Окончательная сборка детского пульсоксиметра

Заключение

Пульсоксиметр – это современный контрольно-диагностический прибор. Позволяет выявить, а значит и предупредить развитие возможных тяжелых осложнений в педиатрической практике. Имеющиеся на рынке педиатрические пульсоксиметры не всегда хорошо работают с детьми, несмотря на их прямое назначение. Внешний вид данного пульсоксиметра прекрасно подходит для детских отделений, так как внешне напоминает игрушку (LEGO). У детей такой аппарат не будет вызывать отрицательных эмоций, а, наоборот, будет им интересен. Подводя итоги, можно сказать, что преимуществами данного аппарата являются его функциональность, низкий уровень погрешностей, экономный расход энергии, привлекательный дизайн и эргономичность.

Список литературы

1. Минкин Р. Б., Павлов Ю. Д. Электрокардиография и фонокардиография. —
2. Изд. 2-е, перераб. и дополн. — Л.: Медицина, 1988. — 256 с.
3. Виглеб Г. Датчики. Устройство и применение: Пер. с нем. — М. : Мир, 1989.
4. Бриндли К. Измерительные преобразователи./ Пер. с англ.- М.: Энергоатомиздат, 1991.
5. Окоси Т. и др. Волоконно-оптические датчики.
6. А. Бондер, А. В. Алферов - “Измерительные приборы”
7. Чеснокова Н.П., Понукалина Е.В., Моррисон В.В., Бизенкова М.Н. ЛЕКЦИЯ 4 ФИЗИОЛОГИЯ ТРАНСПОРТА ГАЗОВ КРОВЬЮ И КИСЛОРОДНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ТКАНЕЙ // Научное обозрение. Медицинские науки. – 2017. – № 2. – С. 40-42;

УДК 651.

СОЗДАНИЕ ОСНОВ РАСЧЕТА НА ПРОЧНОСТЬ И ЖЕСТКОСТЬ АКТУАТОРОВ, ВКЛЮЧАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТЫ С ЭФФЕКТОМ ПАМЯТИ ФОРМЫ

***Кадырова Азима Талантбековна**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: kadyrova.azima@gmail.com*

***Научный руководитель: Кожошов Талантбек Тынымсейитович**, к.ф-м.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: tkojoshov7@gmail.com*

Аннотация. Одним из важных элементов актуаторов являются бипластины, которые в основном используются в качестве чувствительных элементов терморегуляторов. В настоящее время при изготовлении бипластин в качестве активного слоя часто применяется латунь марки Л-62, Л-90 и немагнитная сталь марки 19НХ, 24НХ, 75ГНД. В качестве пассивного слоя чаще применяют сплав никеля и железа. В данной работе приводится расчет бипластины, изготовленной из материала, обладающего свойством памяти формы. Причем в этой работе для эффективной циклической работы бипластин под воздействием температуры сделана первая попытка учета эффекта обратимой памяти материала.

Ключевые слова: бипластина, актуатор, эффект памяти формы, эффект обратимой памяти формы, температурное воздействие.

DEVELOPMENT THE BASIS FOR CALCULATING THE STRENGTH AND RIGIDITY OF ACTUATORS, INCLUDING ELEMENTS WITH THE SHAPE MEMORY EFFECT

***Kadyrova Azima Talantbekovna**, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: kadyrova.azima@gmail.com*

***Scientific director: Kozhoshov Talantbek Tynymsejitovich,** Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: tkojoshov7@gmail.com*

Abstract. One of the important elements of actuators are plates, which are mainly used as sensitive elements of thermoregulators. Currently, in the manufacture of plates, brass of the L-62, L-90 grades and non-magnetic steel of the 19HX, 24HX, 75GND grades are often used as an active layer. An alloy of nickel and iron is more often used as a passive layer. In this paper, the calculation of a plate made of a material with the property of shape memory is given. Moreover, in

this work, for the effective cyclic operation of biplates under the influence of temperature, the first attempt was made to take into account the effect of reversible memory of the material.

Keywords: biplast, actuator, shape memory effect, reversible shape memory effect, temperature effect.

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью изучения деформации бипластин, обладающих эффектом памяти формы; исследование параметров кривизны при силовом подходе расчета; изучения поля напряжений в поперечном сечении бипластины при ее нагреве. Реализация на практике данного исследования даст возможность конструирования новых приборов и устройств с использованием бипластин, обладающих нетрадиционными эффектами.

Целью исследования является определение деформаций бипластины, возникающих при температурном воздействии; разработка методов расчета на жесткость и прочность. В соответствии с поставленной целью, объектом исследования является работа актуаторов, включающих бипластины с эффектом памяти формы.

Для достижения целей исследования были применены два подхода к расчёту бипластин: деформационный и силовой подходы. В обоих случаях рассматривается поведение бипластины при температурном воздействии.

При совместном деформировании (спаянные платины) вследствие разных коэффициентов линейного расширения слоев такие пластины при нагревании искривляются, при этом поперечные сечения поворачиваются на угол $d\varphi$ (рис.1). Волокна, расположенные на расстоянии y от спая, удлиняются на величину $\varepsilon_y dz$.

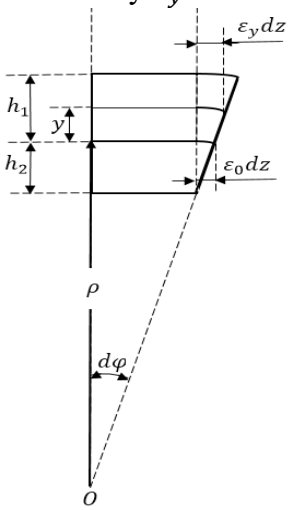


Рис.1. Деформация спаянных пластин при температурном воздействии

Используя формулы и упрощая выражения, мы определили напряжение в биметаллической пластине и определили формулу кривизны бипластины (1):

$$k = \frac{3}{2}\frac{(\alpha_1 - \alpha_2)}{h}\Delta T. \qquad (1)$$

где, k– кривизна пластины;
α_1, α_2 – коэффициенты температурного расширения пластин;
ΔT – перепад температуры;
h – толщина слоев пластины.

Силовой подход заключается в том, что при температурном воздействии на бипластину в плоскости соприкосновения (стыка) возникают усилия, деформирующие данную пластину. В этом случае, верхняя часть бипластины испытывает внецентренное сжатие, а нижняя – внецентренное растяжение. Действие внецентренного растяжения (сжатия) можно привести

к случаю центрального растяжения (сжатия) с изгибом, как показано на рис.2.

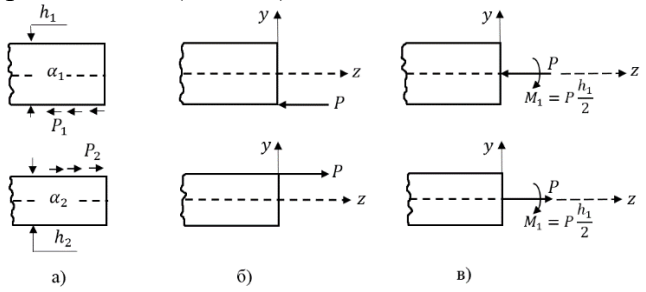


Рис.2. Деформация сжатия и растяжения пластин при силовом подходе

Учитывая деформации в месте стыка от изгиба, силу, деформирующую пластины и подставляя значения геометрических характеристик бипластин, мы получили формулы для определения напряжения в верхней (2) и нижней части (3) пластин.
Для верхней пластины:

$$\sigma_1 = \left(-\frac{P}{F_1} - kE_1\frac{h_1}{2} - kE_1h_2\right) + kE_1y_1. \qquad h_2 \le y_1 \le (h_2 + h_1) \qquad (2)$$

Для нижней пластины:

$$\sigma_2 = \left(\frac{P}{F_2} - kE_2\frac{h_2}{2}\right) + kE_2y_2. \qquad 0 \le y_2 \le h_2 \qquad (3)$$

где, σ_1, σ_2 – нормальное напряжение пластины;
P – сила воздействующая на пластину;
F_1, F_2 – площади поперечных сечений пластин;
E_1, E_2 – модуль упругости слоя пластины;
h_1, h_2 – толщина слове пластины;
y_1, y_2 – расстояние от спая до слоя пластины;
k – кривизна изогнутой пластины.

Во многих конструкциях применяют сплавы, обладающие свойством памяти формы. Суть эффекта заключается в том, что сплав, предварительно деформированный в низкотемпературном состоянии, способен при нагревании восстановить свою первоначальную форму. Это вызвано обратимым разовым переходом материала из высокотемпературной кубической гранецентрированной (ГЦК) решетки в низкотемпературную кубическую объемоцентрированную (ОЦК) решетку. В сплавах с ЭПФ этот процесс может являться однократным, однако существуют сплавы, в которых наблюдается так называемый эффект обратимой памяти формы (ЭОПФ). При реализации ЭОПФ изменение формы происходит не только во время первого нагрева, но и при последующем термоциклировании без нагрузки, при этом деформационное поведение будет носить обратимый характер. Различают аустенитный и мартенситный тип ЭОПФ.

ЭОПФ мартенситного типа наблюдается в том случае, когда деформирование проводилось в низкотемпературном мартенситном состоянии и последующее после нагревания термоциклирование приводит к накоплению деформации в направлении, совпадающем с направлением пердварительной деформации, и восстановление деформации в направлении, противоположном направлению предварительной деформации (рис.1.8,а). Обратимая память формы аустенитного типа наблюдается в том случае, когда

предварительное деформирование проводилось в высокотемпературном (аустенитном) состоянии, а при последующем термоциклировании возврат деформации наблюдался при охлаждении, а накопление деформации сплав демонстрирует в процессе нагрева (рис.1.8,б). Установлено, что суть эффекта обратимой памяти формы заключается в возникновении внутренних напряжений как вокруг дефектов кристаллической решетки в процессе деформирования, так и на границе раздела фаз в процессе термоциклирования. При последующих теплосменах эти напряжения выступают в роли внешней нагрузки, вызывающей изменение формы.

Как правило, для получения эффекта обратимой памяти формы необходимо наличие некоторой предварительной деформации. Чем больше предварительная деформация перед термоциклированием, тем больше эффект обратимой памяти формы. До определенных величин между ними существует линейная зависимость, затем наступает эффект насыщения.

Рассмотрим воздействие температуры на бипластину, верхняя часть которой изготовлена из материала, обладающего обратимым эффектом памяти формы. Пусть при этом его коэффициент температурного расширения α_1 больше чем α_2. Применим здесь силовой метод расчёта бипластины и получим следующий формулы для определения силы (4) и радиуса кривизны плоскости стыка пластин (5):

$$P = \frac{b(E_1 h_1^3 + E_2 h_2^3)E_1 E_2 h_1 h_2(\varepsilon(T) + T\alpha_1 - T\alpha_2 - T_0\alpha_1 + T_0\alpha_2)}{{E_1}^2 h_1^4 + 4E_1 E_2 h_1^3 h_2 + 6E_1 E_2 h_1^2 h_2^2 + 4E_1 E_2 h_1 h_2^3 + {E_2}^2 h_2^4}, \qquad (4)$$

$$\rho = \frac{{E_1}^2 h_1^4 + 4E_1 E_2 h_1^3 h_2 + 6E_1 E_2 h_1^2 h_2^2 + 4E_1 E_2 h_1 h_2^3 + {E_2}^2 h_2^4}{6(h_1 + h_2)E_1 E_2 h_1 h_2(\varepsilon(T) + T\alpha_1 - T\alpha_2 - T_0\alpha_1 + T_0\alpha_2)}. \qquad (5)$$

где, ρ – радиус кривизны плоскости стыка пластин;
P – сила воздействующая на пластину;
$\varepsilon(T)$ – деформация нагрева пластин;
T, T_0 –температура нагрева пластин;
E_1, E_2 – модуль упругости слоя пластины;
h_1, h_2 – толщина слове пластины;
a_1, a_2 – расстояние от спая до слоя пластины.

По последним формулам (4) и (5) построены графики изменения P (рис.3) и ρ (рис.4) в зависимости от температуры при нагреве. На (рис.3) и (рис.4) приняты следующие данные, характеризующие обратимый эффект памяти формы: $\varepsilon_1 = 0$, $\varepsilon_2 = 0{,}0002$; $A_н = M_н = 55℃$, $A_к = 60℃$, $M_к = 50℃$. Анализ этих графиков показывает влияние деформации памяти формы на изогнутую пластину.

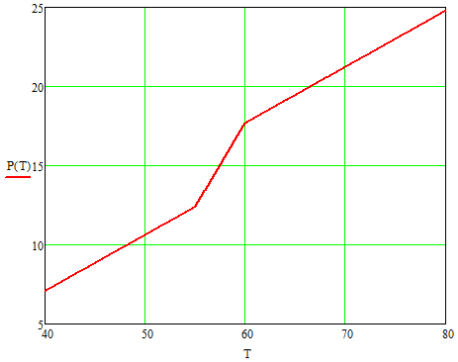


Рис.3. График изменения силы, воздействующей на пластину при силовом подходе

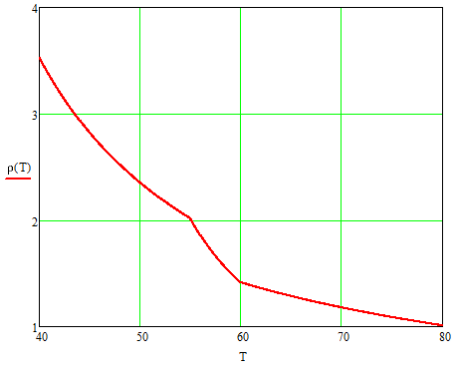


Рис.4. График изменения радиус кривизны плоскости стыка пластин

Заключение

На основе разработанных экспериментально – расчетной методики и математических моделей появилась возможность решить важную научно-практическую задачу. Ведь появление новых конструкций, в которых используются элементы из материалов с памятью формы невозможно без тщательного изучения механических свойств этих элементов. Их изучение приводит к необходимости расчета области их деформаций, остаточных напряжений и других параметров.

В данном исследовании были получены формулы для расчета предельных нагрузок, напряжения и кривизны бипластин при деформационном и силовом подходе с учетом эффекта памяти формы у бипластин.

Список литературы

1. Абдрахманов, С. А. Деформация материалов с памятью формы при термосиловом воздействии / С. А. Абдрахманов // Издательство «Илим». – 1991. – С. 60–69.
2. Разов, А. И. Механика материалов с эффектом памяти формы: теоретические и прикладные исследования: дис. докт. техн. наук : 01.02.04 / Разов Александр Игоревич. – С-П., 2000. – 157 с.
3. Тимошенко, С. П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек/ С. П. Тимошенко / Издательство «Наука». – 1971. – С. 807.
4. Абдул, К. А. Расчёт и проектирование оболочечных термобиметаллических элементов с дискретной характеристикой: дис. канд. техн. наук : 01.02.06 / Абдул Карим Али. – М., 2005. – 97 с.
5. Павлов, И. М. Оборудование и способы производства биметаллических изделий в СССР и зарубежом/ И. М. Павлов / М.:ЦНИИТЭИ Яж. маш. – 1979. – С. 49.

ТРАНСПОРТ

УДК.:64.012.343+338.486.1.025.3:629.014.6(575.2)

КООРДИНИРОВАНИЕ И ЛИЦЕНЗИРОВАНИЕ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПАССАЖИРСКИХ ТРАНСПОРТНЫХ КОМПАНИЙ в КР

Верчагин Алексей Вадимович, *студент ЭТТМ(б)-ИСОП-1-19, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720052, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: a.verchagin@mail.ru*

Научный руководитель: Бопушев Ринат Токтосунович, *преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720052, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Аннотация. Приведен анализ системы государственного координирования и лицензирования в Кыргызстане, также изучены вопросы, связанные с методами регулирования, государственной регистрацией транспортных компаний и их лицензированием, дан подробный анализ влияния координирования деятельности транспортных компаний в КР.

Ключевые слова: координирование, транспорт, методы, лицензирование, сертификация.

COORDINATION AND LICENSE OF ACTIVITIES OF TRANSPORT ACTIONS IN KR

Verchagin Aleksei Vadimovish*, student of ETM(b)-ISOP-1-19, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720005, Bishkek, st. Tynystanova 37, e-mail: a.verchagin@mail.ru*

Scientific director: Bopushev Rinat Toktosunovich*, Lecturer, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720052, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave.*

Abstract. An analysis of the system of state coordination and licensing in Kyrgyzstan is given, as well as issues related to the methods of regulation, state registration of transport companies and their licensing, and a detailed analysis of the impact of transport coordination activities in the Kyrgyz Republic.

Keywords: coordination, transport, methods, licensing, certification.

Система государственного координирования представляет совокупность средств и методов влияния государства на производственную деятельность, социально-экономические взаимодействия в области автомобильного транспорта с целью обеспечения защиты интересов потребителей и производителей материальных благ, осуществления государственной политики, обеспечивающей стабильный экономический рост.

Государственное координирование в автотранспортной сфере рассматривает:

- Согласованность интересов различных видов автомобильного транспорта, вступивших в бурную конкурентную борьбу в рыночных отношениях;
- Воссоздание рынка транспортных услуг;
- Увеличение качества автотранспортного обслуживания, включая безопасность движения автотранспортных средств;
- Ускоренный рост перехода автотранспорта на более высокий технологический и организационно-управленческий уровень, с целью снижения транспортных расходов.

Государственный механизм координирования автотранспортной системы обеспечивает

единство требований к нормам и правилам строительства и проектирования автотранспортных коммуникаций, стандартов экономического воздействия автотранспортных средств на окружающую среду, учета национальных интересов при осуществлении международных перевозок.

Методы государственного координирования автотранспортной деятельности

Для выполнения своих функций в сфере регулирования автотранспортной деятельности, государство использует **экономические, комплексные и нормативно-правовые методы**.

Экономические методы координирования автотранспортных услуг включают налоги, тарифы, штрафные санкции, банковские проценты за кредит, льготы и т.д.

Комплексные методы координирования автотранспортной деятельности представляют собой совокупность нормативно-правовых и экономических мер. К примеру, устав автомобильного транспорта, как нормативно-правовой акт, предусматривает регулирование автотранспортной деятельности. Подобную направленность осуществляют правила перевозок грузов и пассажиров.

Главное место в системе государственного координирования автотранспорта занимает решение следующих основных задач:

- налоговое координирование;
- создание надежной нормативно-правовой базы;
- финансовое координирование;
- координирование тарифов.

Надежная правовая база создает благоприятные условия для регулирования отношений перевозчиков с пассажирами, или пассажирами в сфере автотранспортных услуг; выделения дотаций государством убыточным предприятиям автотранспорта, выполняющим социально-значимые перевозки; решения разногласий, возникающих в процессе осуществления перевозок в органах государственного арбитража; гарантию безопасности перевозки пассажиров.

Координирование тарифов рассматривает разработку и обоснованное регулирование тарифной систематики в различных подразделениях автотранспортного рынка и уровня тарифных ставок; утверждение рекомендуемого или обязательного уровня рентабельности на определенные (дополнительные) виды услуг; установление единой для всех видов транспорта системы индексирования тарифов; надзор за соблюдением государственной тарифной политики.

Налоговое координирование предусматривает введение налоговых льгот (например, для АТП, выполняющих городские и пригородные перевозки пассажиров).

Сфера **финансового координирования** затрагивает осуществление инвестиций на конкурентной основе для транспортных предприятий, создание особых инвестиционных фондов, а так же финансовую поддержку убыточных транспортных предприятий и т.д.

Основные **нормативно-правовые** документы, относящиеся к координированию автотранспортной деятельности включают в себя **государственную регистрацию субъектов предпринимательства, лицензирование, сертификацию.**

Государственная регистрация юридических лиц и индивидуальных предпринимателей осуществляется посредством внесения в государственные реестры сведений о создании, реорганизации и ликвидации юридических лиц, приобретении физическими лицами статуса индивидуального предпринимателя. *(В редакции постановлений Правительства КР от 31 января 2000 года № 47, 13 ноября 2008 года № 628)*

Лицензирование - это определенная последовательность мероприятий, имеющих отношение к выдаче государственными органами управления лицензии, т.е документа, дающего право его обладателю на реализацию определенного вида деятельности в определенном промежутке времени, установленном в лицензии при обязательном соблюдении лицензионных требований и условий.

Лицензирование автотранспортных предприятий проводится с целью их государственного координирования, обеспечения полноценного функционирования рынка

автотранспортных услуг, осуществления требований антимонопольного законодательства, защиты интересов потребителей, безопасности движения и соблюдения экологических норм при эксплуатации автомобильного транспорта.

Лицензированию подлежат:

- городские, пригородные и междугородные, а так же межобластные транспортировки пассажиров автобусами;
- транспортировка пассажиров на международных маршрутах;
- транспортировка пассажиров легковыми автомобилями на коммерческой основе;
- транспортировка грузов на международных маршрутах;
- транспортировка грузов в пределах Кыргызской Республики;
- ТО и ремонт автотранспортных средств на коммерческой основе;

Основным лицензирующим органом для автомобильного транспорта в Кыргызской Республике является Лицензиар. **Лицензиар** – это орган, наделенный полномочиями Кабинетом Министров Кыргызской Республики осуществлять лицензирование в соответствии с настоящим Законом отдельных видов деятельности в области автомобильного и водного транспорта Кыргызской Республики. *В редакции постановлений Правительства КР от 20 апреля 2020 года № 209, Кабинета Министров КР от 8 июля 2021 года № 64).*

Лицензионными требованиями и условиями при осуществлении перевозок пассажиров и грузов автомобильным транспортом являются:

- Выполнения требований, прописанных в законодательстве Кыргызской Республики, а так же других нормативно-правовых актах КР, относящихся к лицензированию видов деятельности;
- полное соответствие автотранспортных средств, разрешенных для выполнения перевозок, требованиям, установленным для осуществления соответствующих транспортировок автомобильным транспортом и допущения автотранспортных средств к эксплуатации;
- наличие необходимой квалификации индивидуального предпринимателя при осуществлении соответствующих перевозок автомобильным транспортом;
- присутствие в штате должностных лиц, ответственных за обеспечение безопасности дорожного движения, прошедших в установленном порядке аттестацию на право занимать соответствующие должности.

Одним из главных требований, без которого лицензия на выполнение деятельности в сфере автомобильного транспорта не выдается, является наличие у предпринимателя соответствующей квалификации.

Квалификация предпринимателя или индивидуального предпринимателя определяется по нескольким параметрам: знаниям и опыту, которые, в свою очередь, необходимы для организации и осуществления грузовых или пассажирских автомобильных перевозок в соответствующем виде сообщения, поддержания требуемого уровня технического состояния подвижного состава, безопасности движения, техники безопасности и охраны труда на автомобильном транспорте.

Профессиональная база знаний в организации и осуществлении лицензируемых видов транспортировок автомобильным транспортом в пределах Кыргызской Республики подкрепляется наличием диплома о высшем или средне-специальном образовании автомобильного профиля или наличием удостоверения о прохождении курса обучения и сдаче квалификационного экзамена по вспомогательной образовательной программе. На территории Кыргызской Республики данные курсы имеют название: «Квалификационная подготовка по организации перевозок автомобильным транспортом в пределах КР».

Профподготовка будущих специалистов предприятий и индивидуальных предпринимателей, выполняющих перевозки пассажиров и грузов автомобильным транспортом в международном сообщении, предполагает знание международных договоров,

знаний правил перевозок, технической эксплуатации подвижного состава, а так же других правовых актов в этой области. Профессиональная компетенция подкрепляется наличием удостоверения о прохождении курса обучения и сдаче квалификационного экзамена по вспомогательной образовательной программе «Квалификационная подготовка по организации перевозок автомобильным транспортом в международном сообщении».

Правилами пользования городским наземным пассажирским автотранспортом учтена перевозка пассажиров как муниципальными, так и частными транспортными средствами. При этом на коммерческих маршрутах перевозки организуются по решению администрации города на условиях самофинансирования, в собственных (личных) коммерческих интересах перевозчиков.

Сертификация — это действие третьей стороны, доказывающее, что должным образом идентифицированные процесс или услуга соответствуют заданным требованиям.

Система сертификации автомобильного транспорта рассматривает комплекс систем сертификации однородной продукции (автотранспортные средства, гаражное оборудование, эксплуатационные материалы) и услуг по различным направлениям деятельности (по перевозке пассажиров, грузов, по ТО и ремонту автотранспортных средств).

Работу по сертификации на территории Кыргызской Республики осуществляет ОС ОсОО «Бишкек Стандарт». Она включает в себя: сертификацию механических транспортных средств и прицепов, их составных частей и предметов оборудования; сертификацию механических транспортных средств по совокупности свойств; сертификацию запасных частей и принадлежностей к механическим транспортным средствам и прицепам; сертификацию нефтепродуктов; сертификацию специального и специализированного подвижного состава; сертификацию гаражного оборудования; сертификацию услуг по ТО и ремонту автомототранспортных средств.

Вышеуказанное необходимо для осуществления на территории Кыргызской Республики обязательной сертификации в целях соответствия услуг ТО и ремонта автотранспортных средств требованиям безопасности для жизни, здоровья и имущества граждан, а также для защиты окружающей среды, установленным действующим стандартам и другим нормативным документам.

Итог

1. Государственное координирование автотранспортной деятельности представляется рядом мер, нацеленных на обеспечение допустимого уровня ТО во всех областях страны, секторах экономики и социальной сферы.
2. Ряд мер государственного координирования включает в себя: налоговое координирование, создание надежной нормативно-правовой базы, финансовое координирование, координирование тарифов, лицензирование, сертификацию, разработку и контроль выполнения экологических стандартов, норм безопасности и охраны труда.
3. Главной задачей в области общественного пассажирского транспорта для государства является формирование пассажирообслуживающей системы, отвечающей интересам общества, современным стандартам и обеспечивающей эффективное использование имеющихся ресурсов, транспортную и экологическую безопасность.

Список литературы

1. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. М.:Академкнига, 2005. 279с.
2. Кузнецова А. Н., Вагенгейм Р. Н. Безопасность дорожного движения. Издательство "Академия/Academia", 1999
3. Гудков В.А. автомобильные перевозки. Учебник для вузов П19, 2006. 448с

УДК 620.182; 620.184; 620.182; 620.186

НАПРАВЛЕНИЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКОЙ ЛАБОРАТОРИИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ МАШИНОСТРОЕНИЯ

***Ганболд Солонго**, аспирантка, Омский государственный университет путей сообщения, Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса 35., e-mail: sochko1231@gmail.com*

***Научные руководители: Рауба Александр Александрович**, д.т.н., профессор кафедры "ТТМиРПС", Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса 35., e-mail: aleksandr_rauba@mail.ru*

***Муравьев Дмитрий Валерьевич**, к.т.н., доцент, заместитель зав.кафедрой по связям с производством "ТТМиРПС", Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса 35., e-mail: mdvomsk@yandex.ru*

Аннотация. Современное машиностроительное производство не может обойтись без металлических сплавов, обладающих заданными физико-химическими и механическими свойствами. Качество таких материалов оценивается в результате проведения металлографических исследований структуры, определения химического состава и испытания механических свойств. Проведение качественного анализа металлов и сплавов для изготовления деталей машин возможно при наличии специализированной лаборатории, включающей систему анализа металлографических образцов, приборов для спектрального анализа и твердомеров основных типов.

Ключевые слова: машиностроение, деталь, металлография, образец, твердость, испытание, измерение, структура, металл, свойство

DIRECTIONS FOR USING THE POTENTIAL OF THE METALLOGRAPHIC LABORATORY FOR SOLVING MECHANICAL PROBLEMS

***Ganbold Solongo**, PhD-student, Omsk State Transport University (OSTU). Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Carl Max Ave., e-mail: sochko1231@gmail.com*

***Scientific adviser: Rauba Alexander Alexandrovich,** a Doctor of technical sciences, a Professor of the department 'Technologies of transport engineering and repair of rolling stock', Omsk State Transport University (OSTU), Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Carl Max Ave., e-mail: aleksandr_rauba@mail.ru*

***Muravjev Dmitry Valerjevich,** Ph.D, an Associate Professor of the department 'Technologies of transport engineering and repair of rolling stock', Omsk State Transport University (OSTU), Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Carl Max Ave., e-mail: mdvomsk@yandex.ru*

Abstract. Modern machine-building production cannot do without metal alloys with specified physical, chemical and mechanical properties. The quality of such materials is evaluated as a result of metallographic studies of the structure, determination of the chemical composition and testing of mechanical properties. Carrying out a qualitative analysis of metals and alloys for the manufacture of machine parts is possible if there is a specialized laboratory, which includes a system for analyzing metallographic samples, instruments for spectral analysis and hardness testers of the main types.

Keywords: mechanical engineering, detail, metallography, sample, hardness, testing, measurement, structure, metal, property

На базе кафедры «Технологии транспортного машиностроения и ремонта подвижного состава» Омского государственного университета путей сообщения функционирует

испытательная металлографическая лаборатория «Металловедение и структурный анализ металлов и сплавов», которая занимается следующими видами исследований:

- пробоподготовка образцов для проведения исследований;
- измерение твердости металлических материалов;
- металлография черных и цветных металлов и сплавов;
- фрактография изломов деталей машин и механизмов;
- анализ химического состава черных и цветных металлов и сплавов.

Изготовление металлографических образцов исследуемых материалов производится на участке пробоподготовки, который включает отрезной станок для отрезания заготовок требуемых размеров и шлифовальный станок для обработки анализируемой поверхности образца.

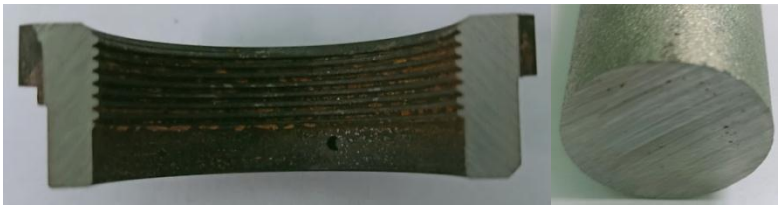


Рис.1. Образцы для микрошлива

Измерение твердости осуществляется на участке механических испытаний с использованием твердомеров Бринелля, Виккерса и Роквелла, предназначенных для определения твердости металлов и сплавов в состоянии поставки и после упрочняющей термической обработки.

Металлографические исследования проводятся на анализаторе фрагментов микроструктуры твердых тел, состоящем из инвертированного металлографического микроскопа, снабженного микроскопной видеокамерой и подключенного к персональному компьютеру с инновационным программным обеспечением для панорамной микроскопии изображения поверхности образца. Анализатор предназначен для автоматизации металлографического анализа с целью оценки качества продукции и полуфабрикатов и входного контроля материалов в соответствии с требованиями российских и зарубежных стандартов, а также индивидуальными требованиями предприятий.

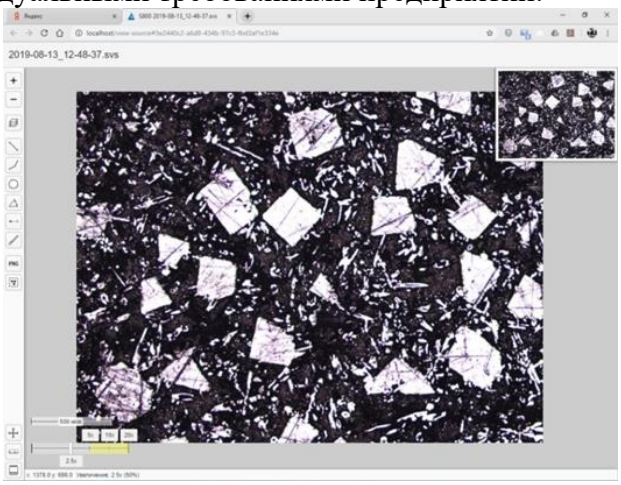


Рис. 2. Интерфейс программы анализатора «SIAMS800» для обработки изображений

Исследование изломов металлических образцов производится на стереоскопическом микроскопе для макроструктурного анализа, который обладает увеличением в 40 раз и позволяет контролировать и анализировать поверхности изломов деталей, определять вид излома, выявлять трещины по объему материала и определять очаги усталостного разрушения.

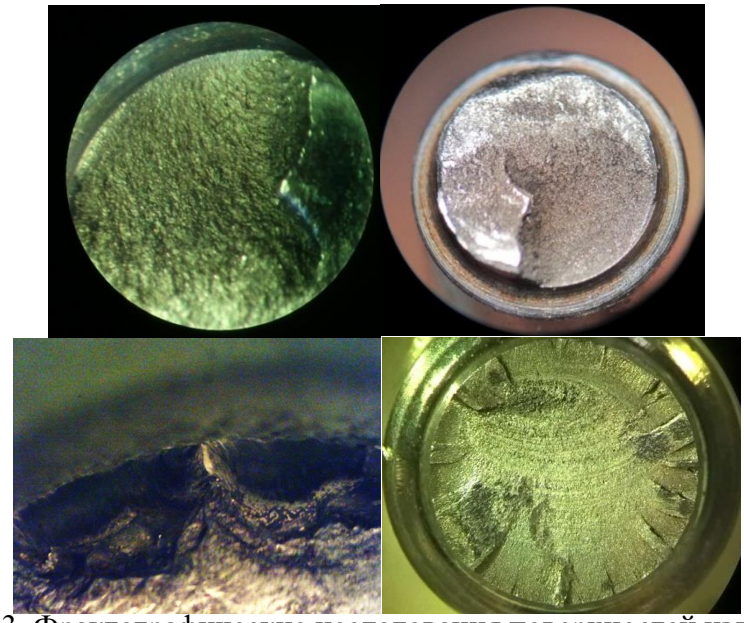


Рис. 3. Фрактографические исследования поверхностей изломов
на микроскопе МСП-2 ZOOM

Спектральный анализ металлов и сплавов выполняется на оптико-эмиссионном спектрометре «АРГОН-5СФ» по специальным аналитическим методикам для анализируемых типов сплава, аттестованным в установленном порядке. Спектрометр предназначен для измерения величины аналитического сигнала, пропорционального интенсивности спектральных линий различных химических элементов. Возможности спектрометра могут быть использованы для количественного эмиссионного спектрального анализа химического состава металлических сплавов для нужд машиностроительных и металлургических предприятий, а также научно-исследовательских организаций.

Научные и исследовательские возможности лаборатории были применены при выполнении:

- исследования качества химико-термической обработки мелкомодульных зубчатых колес, производимых в АО «Омское моторостроительное конструкторское бюро»;

– исследования качества и структуры сварного соединения наконечника полиамидного трубопровода для соединения расходного трубопровода ракетоносителя «Ангара» (ПО «Полет» - АО «ГКНПЦ им. М. В. Хруничева»);

– металлографического исследования закаленного слоя зоны термического влияния после магнитоплазменного упрочнения гребней бандажей локомотивов (Сервисное локомотивное депо Московка ООО «СТМ-Сервис»).

Таким образом, возможности испытательной лаборатории могут быть использованы для нужд машиностроительных и ремонтных предприятий, а также научно-исследовательских организаций.

Область применения лаборатории позволяет проводить следующие работы в области машиностроения и приборостроения:

1) Автоматическое определение марок сплавов, используемых при производстве деталей, оценка обоснованности применения исследуемого сплава для изготовления детали в соответствии со стандартами, техническими условиями и требованиями чертежа.

2) Оценка качества металлических полуфабрикатов (отливок, поковок, проката, листов, полос, ленты) по макро- и микроструктуре, механическим свойствам, наличию дефектов литья и обработки металлов давлением.

3) Установление причин разрушения деталей в эксплуатации путем анализа качества материала, анализа условий работы, поверхностей разрушения методом фрактографического анализа для оценки конструктивных, производственно-технологических и эксплуатационных

факторов разрушения.

4) Оценка качества сварных соединений проведением металлографии для выявления особенностей, связанных с влиянием температурно-деформационного цикла, различием в структуре шва и околошовной зоны, отличием химического, фазового и структурного состояния металла шва от состояния основного металла, наличием остаточных внутренних напряжений и присутствием внешних и внутренних дефектов.

5) Оценка и контроль качества объемного и поверхностного термического, химико-термического и термомеханического упрочнения и упрочнения деталей методами поверхностно-пластического деформирования путем проведения макро- и микроструктурного металлографического анализа металла закалочной и переходной зон, испытаний на твердость и микротвердость для определения глубины упрочненного слоя.

Заключение

Таким образом, возможности испытательной металлографической лаборатории «Металловедение и структурный анализ металлов и сплавов» могут быть направлены на обоснование применимости металлических сплавов для изготовления деталей машин, эксплуатируемых в различных условиях динамического, статического или циклического нагружения с заданным химическим составом и набором механических свойств, а также использованы для оценки состояния рабочих поверхностей деталей и их изломов после эксплуатации с целью установления причин их разрушения.

Список литературы

1. Рауба, А. А. Исследование влияния геометрических параметров поверхностей трения на износостойкость тяжелонагруженных деталей тележки грузового вагона / А. А. Рауба, Д. В. Муравьев // Вестник Ростовского государственного университета путей сообщения. – 2008. – Т. 32, № 4. – С. 50–59. – Библиогр.: с. 50–59.
2. Рауба, А. А. Исследование влияния геометрических параметров поверхностей трения на износостойкость тяжелонагруженных деталей тележки грузового вагона / А. А. Рауба, Д. В. Муравьев // Вестник Иркутского государственного университета путей сообщения. – 2008. – Т. 35, № 3. – С. 140. – Библиогр.: с. 140.
3. Рауба, А. А. Оценка влияния показателей качества механической обработки на продление ресурса деталей тележки грузового вагона / А. А. Рауба, Д. В. Муравьев // Транспорт урала. – 2008. – Т. 18, № 3. – С. 41-45. – Библиогр.: с. 41-45.
4. Рауба, А. А. Технологическое обеспечение геометрических показателей качества механической обработки, определяющих ресурс деталей тележки грузового вагона по межремонтному пробегу / А. А. Рауба, Д. В. Муравьев // Вестник научно-исследовательского института железнодорожного транспорта. – 2009. № 3. – С. 41-47. – Библиогр.: с. 41-47.

УДК 629.11

АЛЬТЕРНАТИВНЫЕ ИСТОЧНИКИ ТОПЛИВА В РОССИИ

Горюнова Анастасия Вадимовна*, бакалавр, Московского Автомобильно-Дорожного Государственного Технического Университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64, e-mail: goryunova.nastya2018@yandex.ru*

Царева Вера Сергеевна, *бакалавр, Московского Автомобильно-Дорожного Государственного Технического Университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64, e-mail: veratsaryova@mail.ru*

Научный руководитель: Прусова Вера Ивановна, *доцент, к.э.н., Московского Автомобильно-Дорожного Государственного Технического Университета (МАДИ), Россия, 125319, Москва, Ленинградский проспект, 64, e-mail: loveprus@gmail.com*

Аннотация. Данная статья посвящена анализу альтернативных источников топлива. В статье приводится анализ электробусов в Москве, а также степень распространения автомобилей, работающих на сжиженном природном газе. В заключении в статье затронута темы перспективы электрического транспорта в России.

Ключевые слова: электричество, электробусы, экология, Россия, природный газ.

ALTERNATIVE FUEL SOURCES IN RUSSIA

Goryunova Anastasia Vadimovna*, bachelor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradsky prospect, 64, e-mail: goryunova.nastya2018@yandex.ru*

Tsareva Vera Sergeevna*, bachelor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradsky prospect, 64, e-mail: veratsaryova@mail.ru*

Scientific director: Prusova Vera Ivanovna*, Associate Professor, Candidate of Economics, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, Leningradsky Prospekt, 64, e-mail: loveprus@gmail.com*

Abstract. This article is devoted to the analysis of alternative fuel sources. The article provides an analysis of electric buses in Moscow, as well as the prevalence of vehicles running on liquefied natural gas. In conclusion, the article touches upon the prospects for electric transport in Russia.

Key words: electricity, electric buses, ecology, Russia, natural gas.

В настоящее время проблема экологии и нагрузки на окружающую среду стоит как никогда остро. Во главе списка основных загрязнителей атмосферы стоит автомобильный транспорт. Каждый день большая часть жителей планеты использует автомобили, чтобы добраться до работы, дома, университета, даже не задумываясь о том, какой вред наносят себе и окружающей среде.

Человечество встало на путь решения проблем экологии. Одним из первых решений является создание альтернативных видов топлива. Сегодня наибольшую популярность имеют автотранспортные средства, работающие на электричестве. По данным на февраль 2022 года в Москве насчитывается примерно 1000 электробусов, которые частично заменили троллейбусы и автобусы с двигателем внутреннего сгорания. Стоит отметить, что с каждым годом наблюдается тенденция на увеличение количества электробусов до того момента, пока весь наземный городской общественный транспорт Москвы не будет использовать в качестве источника питания аккумуляторные батареи. Несмотря на то, что электробусы существенно сокращают количество выбросов в атмосферу, у них также есть свои недостатки:

- Высокая стоимость – в настоящее время для того, чтобы произвести один электробус, необходимо потратить от 30 до 56 млн рублей;
- Чувствительность к низким температурам, что в России является не редкостью. В случаях, когда температура на улице меньше -5 градусов по Цельсию, электробусы выходят из строя, а для их полноценной работы используют вспомогательные дизельные подогреватели системы отопления;
- Недолговечность аккумуляторов;
- Отсутствие действующей технологии по утилизации батарей.

Также, говоря об автотранспортных средствах, работающих на электричестве, нельзя

не упомянуть электромобили. Согласно статистике, на начало 2022 года, доля электромобилей, от общего числа автомобилей, составила 1,2 %[1]. Если мы говорим про Россию, то данный вид автомобилей не пользуется большой популярностью, из-за плохо развитой сети зарядных станций. Можно сделать вывод, что отрасль электромобилей имеет огромный потенциал, хоть и находится в своем зарождении. Одновременно с этим, она уже довольно конкурентная и имеет большое количество «игроков».

Существуют также автомобили на природном газе, в качестве топлива использует либо метан, либо биометан. За последние 5 лет, в России продажи автотранспортных средств на газе увеличились в 5 раз. В наибольшей степень автомобили с газовым топливом сконцентрированы на Северном Кавказе. От общего объема автомобилей в России такой вид транспортных средств занимает 2,6%. Правительство предоставляет ряд государственных субсидий, а именно оплата 60% расходов при переводе автомобилей с бензина на газ, но даже эти меры не способствовали уменьшению количества автотранспортных средств с двигателями внутреннего сгорания. [2]

Россия обладает крупнейшими запасами природного газа, но даже не входит в десятку стран-лидеров по использованию газа в качестве вида топлива. На рынке сложилось негативное отношение к автомобилям на газе, что связано с недостаточно развитой инфраструктурой, высокой конкуренцией с гибридными автомобилями и трудностью процесса установки баллонов. Кроме того, у автомобиля средний пробег составляет 400-500 км, что значительно уступает автомобилям с двигателем внутреннего сгорания.

Природный газ является одним из самых экологичных видов топлива, выхлопы содержат на 25% меньше углекислого газа и на 75% угарного газа. Преимуществом является его низкая цена, но при этом, есть и существенные недостатки:

- Мощность автомобиля падает примерно на 20%;
- Повышенный износ двигателя;
- Высокая стоимость газобаллонного оборудования;
- Неразвитая сеть заправок.

Несмотря на опасения людей об уровне безопасности автомобиля на газовом топливе, он является не опаснее, чем автомобили с двигателем внутреннего сгорания.

Стоит также отметить, что мировыми лидерами по количеству автомобилей на природном газе являются:

- Иран – 3,3 млн автомобилей;
- Пакистан – 3,1 млн;
- Аргентина – 2,17 млн;
- Бразилия – 1,73 млн;
- Индия – 1,5 млн автомобилей.

Транспорт играет важнейшую роль, объединяя в единую систему хозяйственную деятельность всех важнейших сфер. Развитая транспортная сеть обеспечивает обществу социальные блага, но ее функционирование оказывает отрицательное влияние на окружающую среду. Автомобильный транспорт наносит наибольший ущерб всему живому и неживому, загрязняя воздух токсичными компонентами.

Таблица 1

Оценка годовых выбросов углекислого газа автомобилей с ДВС и электромобилей, кг/год [3]

	Бензиновый		**Дизельный**		**Газовый**		**GTL**		**Электрический**	
	2015 г.	2035 г.	2015 г.	2035 г.	2015 г.	2035 г.	2015 г.	2035 г.	2015 г.	2035 г.
Всего выбросов	**4 405,4**	**3 744,6**	**6 021,9**	**5 118,6**	**4 306,9**	**3 660,8**	**6 021,9**	**5 118,6**	**3 369,8**	**2 808,2**
Производство автомобилей	805,6	684,8	805,6	684,8	805,6	684,8	805,6	684,8	817,0	680,8
Эксплуатация – городской цикл	1 881,2	1 599,1	2 385,6	2 027,8	1 552,2	1 319,4	2 385,6	2 027,8	0,0	0,0

Эксплуатация – загородный цикл	1 013,0	861,0	1 284,6	1 091,9	835,8	710,4	1 284,6	1 091,9	0,0	0,0
Топливный цикл	705,6	599,8	1 546,2	1 314,2	1 113,3	946,3	1 546,2	1 314,2	2 552,8	2 127,3

Основные выбросы электромобилей в окружающую среду происходят в процессе производства электроэнергии, большая часть которых, приходится на углекислый газ, на стоит отметить что на CO_2 сильно влияет структура потребления топлива в электроэнергетике. Это разнообразие затрудняет выявление определенной электротехнологии в целом по миру.

Рис.1. Автомобильный рынок России, сбалансированный сценарий / Источник: ВЭБ.РФ

Следует также учесть, тот факт, что при сбалансированном сценарии развития автомобильного рынка России, внедрение электротранспорта невозможно совместить с полным отказом от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания. Речь идет не о радикальной замене одних технологий другими, а об одновременном создании и развитии их, а именно – новых рынков, новой инфраструктуры и новых технологий.

Таким образом, вывод на российский рынок электромобиля, соответствующий потребительским ожиданиям, будет обеспечен необходимым уровнем массового спроса. [4]

Заключение

Анализируя вышеперечисленное очевидно, что ни человечество, ни в частности Россия, не готовы к резкому отказу от автомобилей ДВС в пользу электромобилей. В то же время первые шаги к широкому внедрению электромобилей в повседневную жизнь уже сделаны. Точка невозврата пройдена, и с каждым годом на дорогах будет появляться все больше и больше автомобилей на электричестве. И судя по вниманию правительства к этой отрасли, Россия не будет в числе отстающих стран. Утвержденная в России Стратегия развития транспорта в Российской Федерации до 2030 года [5] уделяет большое внимание развитию городского транспорта и транспортной инфраструктуры. Не остался без внимания и вопрос экологичности транспорта.

Список литературы

1. Трескова, Ю. В. Электромобили и экология. Перспективы использования электромобилей / Ю. В. Трескова // Молодой ученый. — 2016. — № 12 (116). — С. 563-565. — URL: https://moluch.ru/archive/116/31697/
2. Газобаллонное оборудование: виды, характеристики. Эффективные решения для транспортных компаний. - [Электронный ресурс]. – Казань. – Режим доступа: https://minenergo.gov.ru/system/download/14563/95534
3. Альтернативные топлива и технологии в автомобильном транспорте / Синяк Ю.В. - [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: https://ecfor.ru/wp-

content/uploads/2018/09/alternativnye-motornye-topliva-avtotransport-sinyak-yu-v.pdf
4. Перспективы развития рынка электротранспорта и зарядной инфраструктуры в России: экспертно-аналитический доклад / Д. В. Санатов [и др.] ; под ред. А. И. Боровкова, В. Н. Княгинина. – СПб. : ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2021. – 44 с.
5. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27 ноября 2021 года №3363-р "Об утверждении Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года"

УДК 627:311.

КОНТРОЛЬ И СУШКА УВЛАЖНЕННОЙ ИЗОЛЯЦИИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ЭЛЕКТРОВОЗОВ В ПУТИ СЛЕДОВАНИЯ И ПРИ ОТСТОЕ НА ОСНОВЕ ЭЛЕКТРОКИНЕТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ

***Есиркепов Эрмек**, студент, Омский государственный университет путей сообщения, 644046, г. Омск, пр. К. Маркса, 35, e-mail: esirkepove@mail.ru*

***Научный руководитель: Третьяков Евгений Александрович**, к.т.н., доцент, Омский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация, 644046, г. Омск, пр. К. Маркса, 35, e-mail: tretyakovea@omgups.ru*

Аннотация. В статье представлена проблематика повышения увлажненности поверхности изоляции тяговых электродвигателей электровозов в период отрицательных температур при заходе в сервисное депо. Согласно предлагаемому подходу, электроосмотическая сушка увлажненной изоляции может быть реализована встроенными штатными бортовыми системами электровоза, в отличие от переносных устройств, и управляться, в том числе локомотивной бригадой и ремонтным персоналом сервисных депо. Для апробации базовых принципов снижения увлажнения изоляции обмоток коллекторных электродвигателей постоянного тока (лабораторных стендов) на основе электроосмоса авторами собрано устройство с источником напряжения на базе утроителя напряжения и микроконтроллера Arduino с датчиками тока и напряжения.

Представленные результаты экспериментов на лабораторном стенде свидетельствуют о работоспособности собранного устройства.

Ключевые слова: увлажнение, изоляция, тяговый электродвигатель, электроосмос, экспериментальная установка.

CONTROL AND DRYING OF WETTED INSULATION OF TRACTION ELECTRIC MOTORS OF ELECTRIC LOCOMOTIVES ON THE ROUTE AND DURING SLAYING ON THE BASIS OF ELECTROKINETIC PHENOMENA

***Esirkepov Ermek,** student, Omsk State Transport University, 644046, Omsk, K. Marx Ave., 35, e-mail: kuznezov@mail.ru.*

***Scientific director: Tretyakov Evgeniy Aleksandrovich,** Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Omsk State Transport University, Russian Federation, 644046, Omsk, K. Marx Ave., 35, e-mail: tretyakovea@omgups.ru.*

Abstract. The article presents the problem of increasing the humidity of the insulating surface of the traction electric motors of electric locomotives during the period of negative temperatures at the entrance to the depot. According to the proposed approach, electroosmotic drying of wetted insulation can be carried out by built-in regular on-board systems of an electric locomotive, unlike portable devices, and controlled, including by a locomotive crew and repair personnel of service depots. To test the basic principles of reducing the insulation damping of the

windings of collector DC motors (laboratory stands) based on electroosmosis, the authors assembled a device with a voltage source based on a voltage tripler and an Arduino microcontroller with current and voltage sensors. .

The presented results of experiments on a laboratory bench testify to the operability of the assembled device.

Keywords: humidification, insulation, traction motor, electroosmosis, experimental setup.

В настоящее время в зимний период (в период отрицательных температур) при заходе электровозов серии 2ЭС6 в сервисное депо на техническое обслуживание осуществляется калориферная сушка изоляции тяговых электродвигателей (ТЭД), которая требует значительных затрат электроэнергии. Также производителем электровозов серии 2ЭС6 разработана технология токовой сушки изоляции ТЭД в период отрицательных температур окружающего воздуха при нахождении локомотива на деповских путях под токоприемником.

Основная проблема, на решение которой направлены представленные технические решения, заключается в исключении увлажненности поверхности изоляции ТЭД, приводящей к снижению сопротивления изоляции ниже допустимых значений.

В мире известны технологии выведения влаги из материала наружу методами на основе электрокинетических явлений (электрофорез, электроосмос) [1-4]. Мощность подобного рода устройств не превышает нескольких десятков-сотен ватт.

Применительно к ТЭД постоянного тока опыт применения указанных устройств отсутствует. При электроосмотической сушке на обмотку двигателя подается положительный потенциал напряжения постоянного выше рабочего, на корпус – отрицательный потенциал. В течении одного-двух часов под действием электрического поля и электрокинетических явлений влага выделяется наружу, на поверхность изоляции из внутренних труднодоступных слоев [3].

Известные устройства и технологии электроосмотической сушки реализованы в виде отдельных устройств, которые необходимо подключать к электрическим машинам и электроустановкам [3-4]. Величина прикладываемого напряжения, его форма, частота, наличие переменной составляющей, время сушки – все указанные параметры должны определяться в результате исследований и являются предметом изучения многих авторов применительно к конкретным объектам сушки.

Согласно предлагаемому подходу, электроосмотическая сушка увлажненной изоляции может быть реализована встроенными штатными бортовыми системами электровоза, в отличие от переносных устройств, и управляться, в том числе локомотивной бригадой и ремонтным персоналом сервисных депо.

В рамках реализации проекта на основе указанных подходов предполагается решить следующие задачи:

– на основе анализа мирового положительного опыта применения электроосмотической сушки обосновать основные параметры и схемные решения подобного рода устройств для коллекторных ТЭД постоянного тока магистральных электровозов,

– обосновать оптимальные параметры работы устройств электроосмотической сушки применительно к ТЭД: напряжение, частота переменной составляющей, величина постоянной составляющей, скважность, форма напряжения по времени на различных этапах сушки, схемные решения устройств;

– обосновать технологию электроосмотической сушки увлажненной изоляции ТЭД в зимний период при отстое электровозов в депо;

– оценить экономический эффект от внедрения указанной технологии.

Для проверки работоспособности электроосмотической сушки увлажненной изоляции ТЭД рассмотрим решение представленных задач на основе теории подобия применительно к лабораторным стендам тяговых электрических машин.

Для апробации базовых принципов снижения увлажнения изоляции обмоток

коллекторных электродвигателей постоянного тока (лабораторных стендов) авторами собрано устройство с источником напряжения на базе утроителя напряжения и микроконтроллера Arduino (рис. 1 и 2) с датчиками тока и напряжения. Для гальванической развязки на входе устройства в электрической схеме установлен многообмоточный трансформатор. Результаты имитационного моделирования представленной схемы показал, что ожидаемое напряжение на выходе схемы (постоянная составляющая) составляет 441,7 В при сопротивлении нагрузки (изоляции) 1 МОм.

Микроконтроллер выполняет коммутацию напряжения, подаваемого на электродвигатель и осуществляет измерение напряжения, тока утечки и определение сопротивление изоляции с выводом на дисплей.

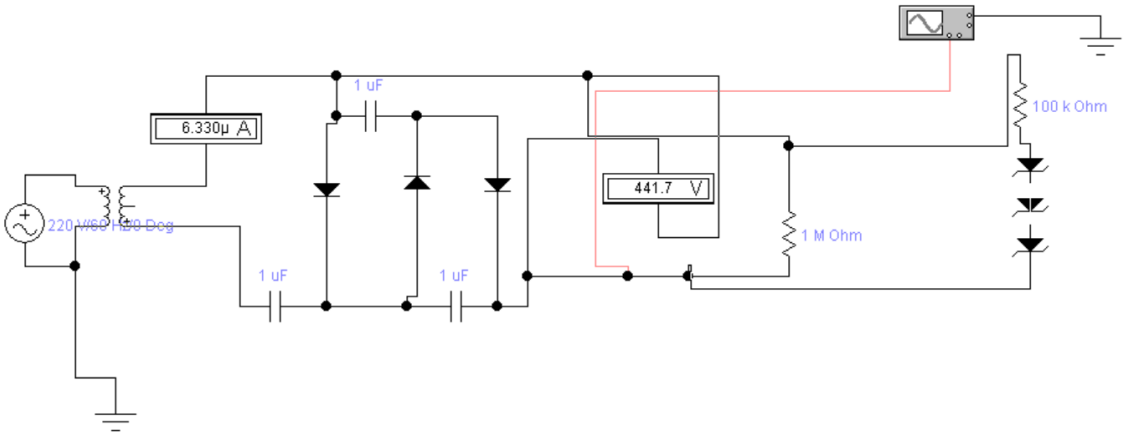


Рис. 1. Электрическая схема в программе имитационного моделирования

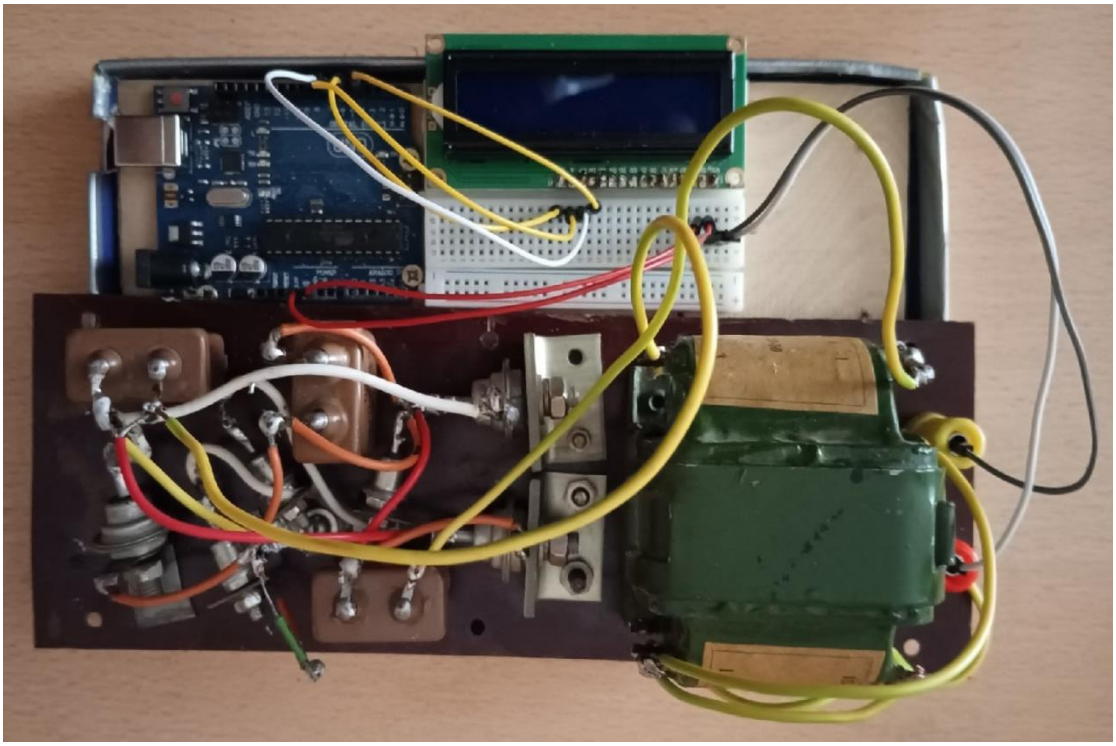


Рис. 2. Общий вид собранного устройства с микроконтроллером

Представленные результаты экспериментов на лабораторном стенде (рис. 3) свидетельствуют о работоспособности собранного устройства.

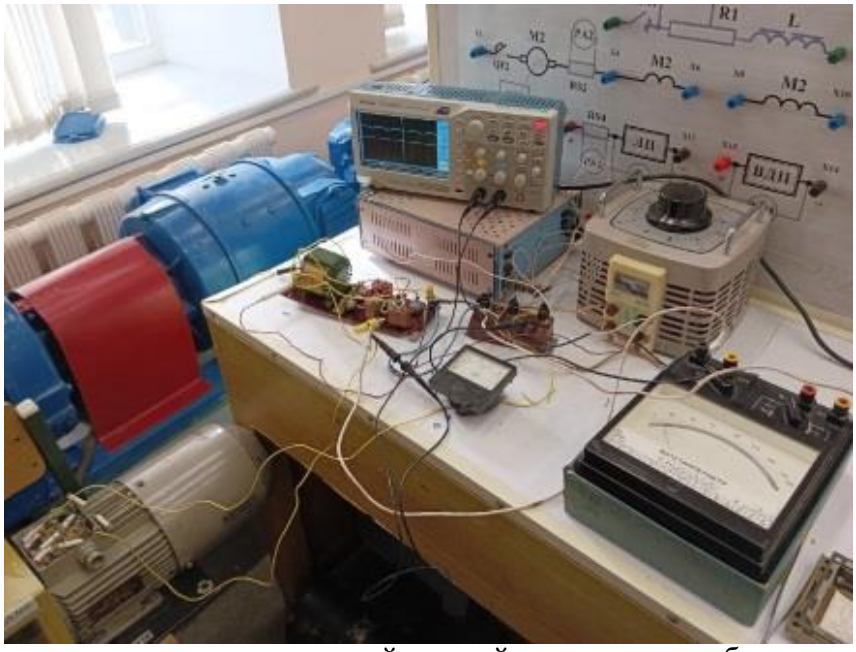


Рис. 3. Эксперимент с электроосматической сушкой изоляции на лабораторном стенде

На рисунке 4 представлено изменение сопротивления обмотки якоря электродвигателя стенда в процессе испытаний.

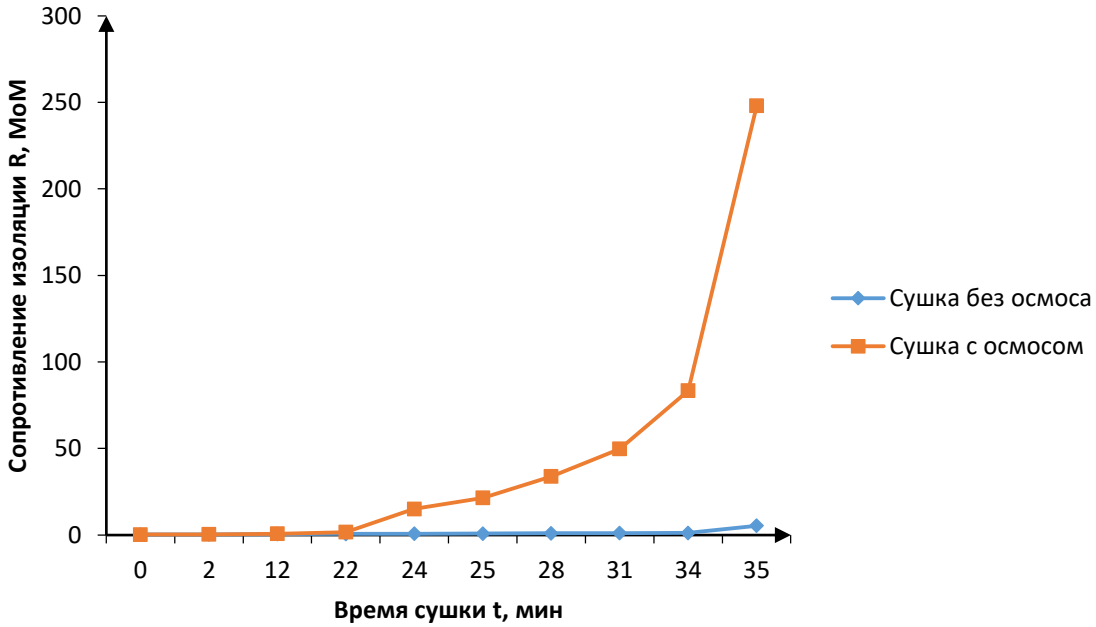


Рис. 4. Изменение сопротивление изоляции обмотки возбуждения

Согласно предлагаемому подходу, электроосмотическая сушка увлажненной изоляции может быть реализована встроенными штатными бортовыми системами электровоза, в отличие от переносных устройств, и управляться, в том числе локомотивной бригадой и ремонтным персоналом сервисных депо. Во время горячего простоя под токоприемником предлагается подать полное напряжение на ТЭД (1500 В) либо (варианты будут обоснованы) с ограничением тока через высокоомные сопротивления /нелинейные полупроводниковые устройства, либо путем подачи потенциала с одной стороны схемы (тогда изменения в силовую схему не потребуются) с контролем тока утечки через изоляцию ТЭД (контролем увлажненности изоляции).

Напряжение на обмотках ТЭД обеспечит создание необходимого электрического поля, что вызовет перемещение влаги из внутренних слоев изоляции наружу с последующим выводом потоком охлаждающего воздуха. Применительно к электровозу 2ЭС6 существует возможность подачи потенциала на обмотки ТЭД «с одной стороны» для создания электрического поля (рис. 5).

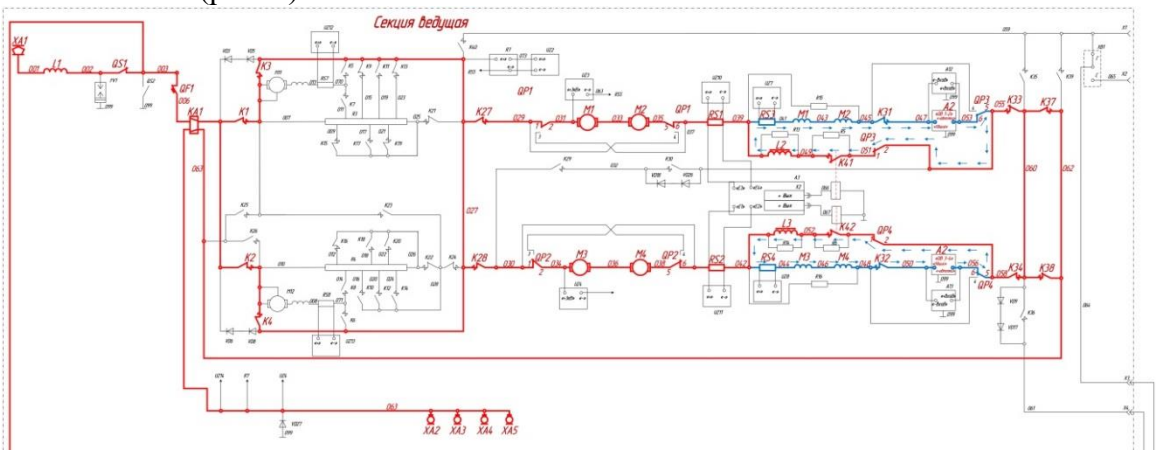


Рис. 5. Фрагмент силовой схемы электровоза серии 2ЭС6

Заключение

Представленные результаты экспериментов на лабораторном стенде свидетельствуют о работоспособности собранного устройства по электроосматической сушке изоляции двигателей.

Для подтверждения эффективности сушки увлажненной изоляции тяговых электродвигателей на основе электрокинетических явлений (электроосмоса) требуется проводить дополнительные исследования в реальных условиях эксплуатации, что является предметом дальнейших исследований авторов.

Список литературы

1. Немировский, А. Е. Математическое моделирование процесса электроосмотической сушки изоляции электродвигателей / А. Е. Немировский, И. Ю. Сергиевская, Г. А. Кичигина // Вестник высших учебных заведений Черноземья. – 2020. – №. 2. – С. 39-51. Библиогр.: с. 51.
2. Буторин, В. А. Способы сушки электродвигателей на молокоперерабатывающих комбинатах / В. А. Буторин, С. И. Исупов // Теоретические и практические аспекты развития науки в современном мире. – 2019. – С. 39-46. Библиогр.: с. 46.
3. Усков, Я. А. Оптимизация подключения устройства электроосмотической сушки к трансформатору для обезвоживания изоляции / Я. А. Усков, А. Е. Немировский, В. О. Полицына // Вестник Вологодского государственного университета. Серия: Технические науки. – 2018. – №. 1. – С. 51-56. Библиогр.: с. 56.
4. Немировский, А. Е. Устройство электроосмотической сушки изоляции обмоток электродвигателей 0, 4 кВ для экспериментальных исследований / А. Е. Немировский, Г. А. Кичигина, И. Ю. Сергиевская, Д. Н. Мищенко //Фёдоровские чтения – 2020: L Международная научно-практическая конференция с элементами научной школы. – 2020. – С. 285-290. Библиогр.: с. 290.

УДК 65.011.56: 629.7.08

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ АВТОМОБИЛЕЙ

Жунусов Темиркан Жунусович, *магистрант группы ЭТМм-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0704 726675.*

Научный руководитель: Дресвянников Сергей Юрьевич*, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0 312 54-51-78, sergeydres@mail.ru*

Аннотация: Автомобильный транспорт (АТ) является основным звеном, связывающим практически все отрасли промышленности и сельского хозяйства и его доля в общем объеме перевозок достаточно велика. Цель работы заключается в разработке рекомендаций по совершенствованию информационного обеспечения управления АТП, методов автоматизации принятия решений, использования на автомобильном транспорте средств автоматической идентификации и систем контроля регулярности движения, в реализации разработанных рекомендаций на современных персональных компьютерах (ПК).

Ключевые слова: Автомобильный транспорт, диагностирования, информационные технологии, разработка, эксплуатация.

IMPROVED INFORMATION SUPPORT AND INSTRUMENTAL CONTROL OF VEHICLE MAINTENANCE

Zhunusov Temirkan Zhunusovich*, graduate student of ETMM-1-20 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, Tel: 0704 726675.*

Scientific director: Dresvyannikov Sergey Yuryevich*, Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, Tel: 0 312 54-51-78, sergeydres@mail.ru*

Annotation. Road transport (AT) is the main link connecting almost all industries and agriculture and its share in the total volume of traffic is quite large. The purpose of the work is to develop recommendations for improving information support for the management of ATPs. methods for automating decision-making, using automatic identification tools and traffic regularity control systems in road transport, in the implementation of developed recommendations on modern PCs.

Keywords: Road transport, diagnostics, information technology, development, operation.

Автомобильный транспорт (АТ) является основным звеном, связывающим практически все отрасли промышленности и сельского хозяйства и его доля в общем объеме перевозок достаточно велика.

На автомобильном транспорте, включая подсистему технической эксплуатации, происходят существенные количественные и качественные изменения информационного обеспечения производственных процессов

Новые информационные технологии распространятся не только на крупные, но и на малые транспортные, ремонтные и сервисные предприятия. Подобные предприятия не могут позволить больших накладных расходов, а их выживаемость определяется оперативностью реакции на изменяющиеся условия работы

В таких условиях в небольших компаниях будут рационально эксплуатировать

"легкие", быстро модифицируемые программные комплексы, созданные на основе общедоступных офисных приложений

Важнейшей тенденцией станет переход от применения компьютеров для решения важных, но часто изолированных задач к созданию комплексных информационных систем предприятия.

Это позволило:

- сократить затраты на программное обеспечение и эксплуатацию информационного комплекса на 25-35%;
- унифицировать и в 3-4 раза сократить количество вторичных документов;
- полностью исключить дублирование информации в первичных документах.

Расширится традиционный круг задач, решаемых с использованием информационных технологий. Применительно к ИТС речь пойдет о разработке и применении на практике системы целевых нормативов, используемых при управлении эффективностью работы подразделений ИТС (рис. 1):

- создание надежной информационной базы, позволяющей реально управлять производственными процессами на уровне предприятия, цеха, участка, поста.

Произойдет совершенствование и изменение методов и механизмов принятия управленческих решений. Наличие оперативно действующих информационных систем позволит реально использовать экономико-математические методы на уровне предприятий, в том числе при

- использовании современных методов управления производством и принятия решений;
- разработке и корректировании нормативов технической эксплуатации;
- оценке и управлении возрастной структурой парка;
- определении рационального момента замены автомобилей, целесообразности использования лизинга;
- подборе автомобилей с учетом особенностей условий эксплуатации.

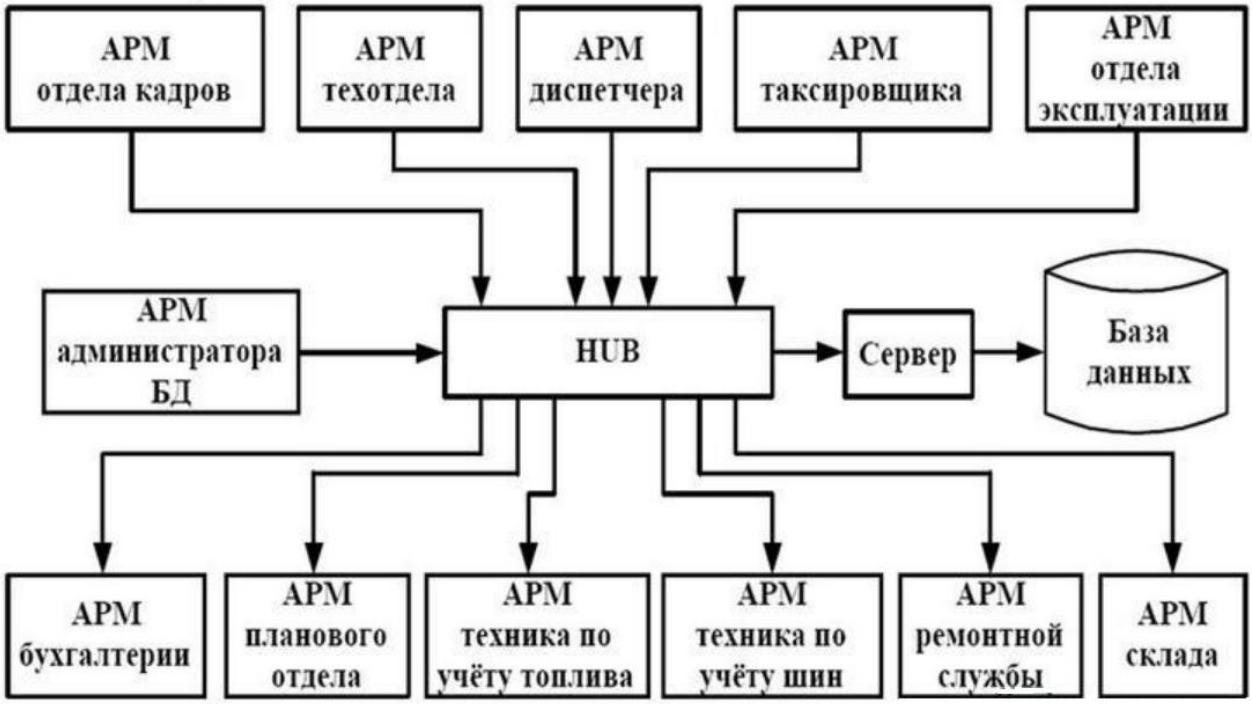


Рисунок 1 – Структура информационной системы автотранспортного предприятия

В отличие от традиционного программного обеспечения, выдающего пользователям информацию о состоянии объекта, экспертная система (ЭС) обеспечивают выработку оптимального решения по управлению объектом на основе данных о его состоянии (например, ставят диагноз и формируют набор технических воздействий на основе данных о состоянии элементов двигателя). Экспертная система включает в себя два элемента: базу данных - набор факторов, характеризующих текущее состояние объекта управления, и базу знаний - набор правил, определяющих алгоритмы поиска оптимального решения. С использованием экспертных систем будут решать задачи: диагностирования и поиска неисправностей в сложных системах двигателей, расстановки автомобилей на посты текущего ремонта, формирования оптимальной последовательности выполнения технологических операций технического обслуживания оперативного управления затратами и др. Работа экспертной системы базируется на двух главных классификаторах:

• причин ухудшения показателей работы подвижного состава (неудовлетворительное техническое состояние автомобилей, низкое качество ТО.

Технология решения задач оперативного управления затратами с использованием экспертных систем

статочная квалификация водителей, тяжелые условия эксплуатации, некачественные эксплуатационные материалы и т.д.);

• мероприятий (технических, организационных, административных), направленных на устранение названных причин.

Эти сведения формируются квалифицированным экспертом и заносятся в базу знаний экспертной системы. Кроме того, обязательно должны присутствовать три подсистемы:

- учета фактических показателей работы подвижного состава (учет расхода топлива, запасных частей, шин, выполненных ТО, ремонтов, пробега и пр.);
- расчета нормативных показателей работы подвижного состава;
- анализа работы автомобилей, водителей и подразделений АТП.

В результате работы этих элементов экспертной системы персонал АТП получает следующую информацию:

- перечень объектов, имеющих отклонения от нормативных показателей работы (автомобили с повышенным расходом топлива, подразделения с высокими показателями по простоям и т.д.);
- перечень виновников сверхнормативных расходов (водители, подразделения, бригады, автомобили и т.п.);

• перечень мероприятий, направленных на устранение причин отклонения показателей работы персонала и автомобилей от нормативов.

С использованием данного подхода можно управлять, например, расходом топлива, ресурсом шин, простоями на ТО и в ремонте и т.п.

Начнется переход к сетевым компьютерным технологиям, территориально-распределенным сетям, обеспечивающим предприятиям и их филиалам оперативный обмен информацией, доступ к центральной базе данных, к ресурсам отраслевой, национальной и глобальной сетей. Все эти возможности предоставляют интранет- и интернет-технологии.

В последние годы появилось множество небольших станций технического обслуживания и ремонтных мастерских. Их выживание и конкурентоспособность будут зависеть от количества привлеченных клиентов, быстрой ориентации в ценах на услуги, запасные части и материалы, эффективности рекламы своей деятельности. Повышению эффективности их работы будет способствовать развитие сети Интернет.

Начнется переход предприятий на принципиально новые программно-технические комплексы. Это связано с появлением более мощных вычислительных машин, быстрым распространением прогрессивных Windows-технологий, полупромышленных и промышленных СУБД. Применение таких комплексов обеспечивает существенное повышение надежности и производительности информационных систем при значительном снижении трудозатрат на их разработку и эксплуатацию.

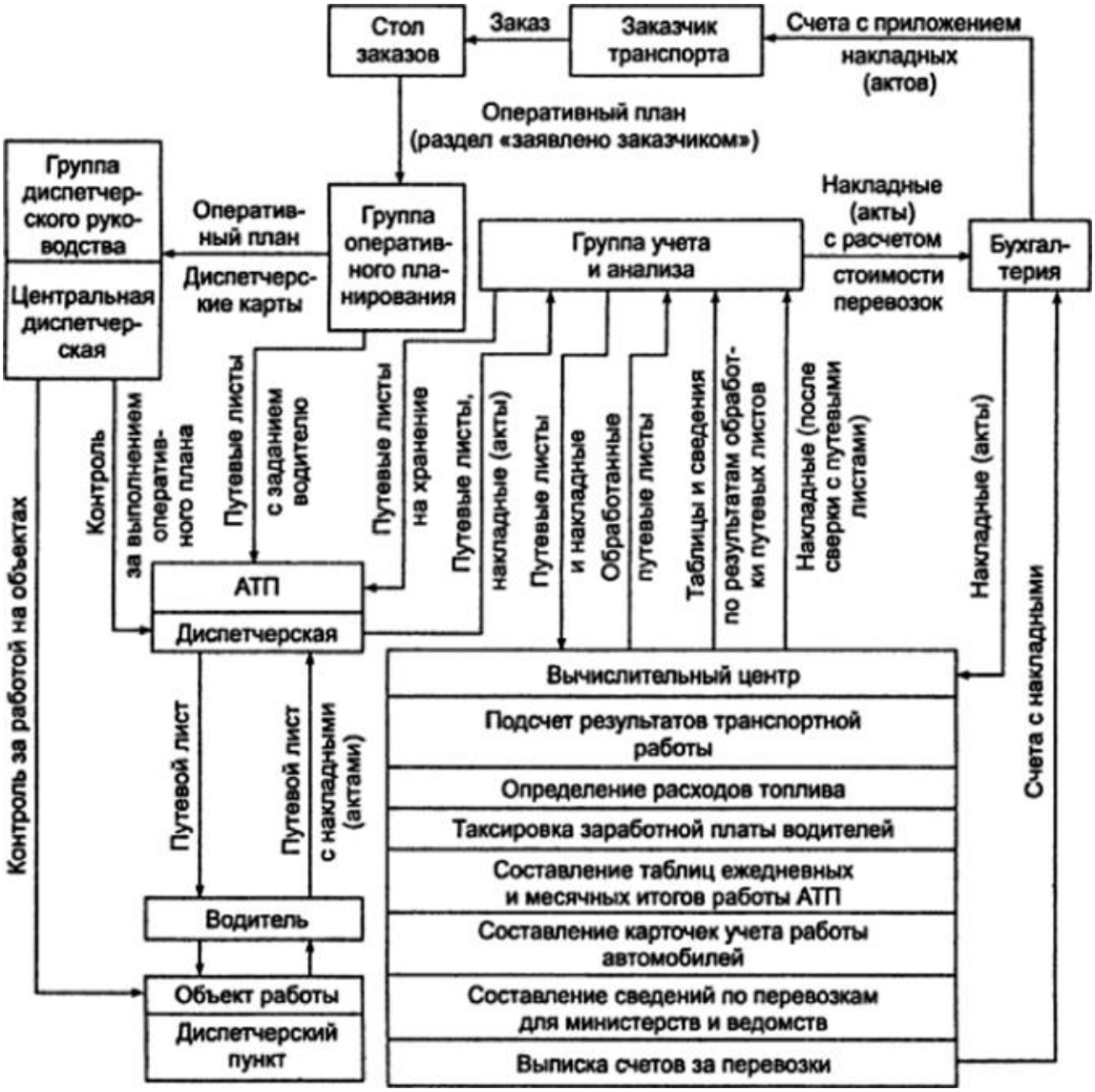


Рисунок 2 – Структурная схема задач основных служб автотранспортного предприятия

Инструментальный контроль автотранспортных средств. Рассматриваются оборудование, применяемое при инструментальном контроле и проведении государственного технического осмотра автотранспортных средств, технологические операции по проверке технического состояния легковых и грузовых автомобилей, автобусов и прицепов, излагаются требования к их техническому состоянию.

Для более точного и оперативного проведения технического осмотра используется инструментальный контроль параметров ТБ и ЭБ. Однако для правильного применения инструментального контроля необходимо выполнить ряд требований, несоблюдение которых приводит к недостоверным результатам:

Подготовка средств измерений проводится согласно руководству пользования. Ряд средств измерений должен пройти обязательную поверку, что следует задокументировать в паспорте на прибор. Общие правила подготовки приборов заключаются в проверке целостности устройств (отсутствие трещин, сколов, деформаций и др.), зарядки аккумуляторной батареи электронных средств измерений, целостности шкал измерений, комплектации. Проверка работоспособности прибора проводится в тестовом режиме — смотрятся изменения значений показаний без установки на машину и приведения измерений

к требуемым условиям. Важнейшим требованием к средствам измерения, который необходимо учитывать в первую очередь, является внесение устройств в реестр средств измерений, без чего все измеренные значения не имеют юридической силы и не могут рассматриваться как объективные.

Для оптимизации процесса диагностирования транспортных средств и сокращения затрат времени в ряде случаев целесообразно организовывать его поточным методом — на линиях инструментального контроля. Это касается прежде всего проведения государственного технического осмотра. Более того, в настоящее время такой осмотр проводится только поточным методом — на нескольких расположенных в технологической последовательности постах, совокупность которых образует поточную линию, поскольку данный метод является более перспективным, позволяющим реализовать все принципы рациональной организации производства.

Все оборудование каждой линии управляется единой компьютерной программой. Блок роликов тормозного стенда устанавливается вровень с полом. Линия оснащена персональным компьютером, лазерным принтером, пультом дистанционного управления, полностью укомплектована обязательными средствами технического диагностирования. Программный комплекс линии обеспечивает многопостовую технологию проверок с одновременной автоматической передачей данных с диагностических приборов в центральный компьютер, который обрабатывает и сохраняет результаты контроля в своей памяти. Результаты контроля выводятся на принтер в виде диагностической карты и протокола обнаруженных дефектов.

Перед блоком опорных роликов стенда для проверки тормозных систем расположены прибор для проверки фар, дымомер и газоанализатор. После опорных устройств находится осмотровая канава с тестером люфтов, слева от которой установлены стойка управления тормозным стендом, силовой шкаф и люфтомер рулевого управления. Приборная стойка предназначена для размещения на ней переносного оборудования.

Список литературы

1. Автомобильный транспорт Кыргызстана 2012-2013. «Синяя книга» IRU, Бишкек,2013.45.
2. c.http://elibrary.ru/defaultx.asp - Научная электронная библиотекаhttp://bik.sfu-kras.ru/nb/elektronnye-bibliotechnye-sistemy-ebs -
3. ЭЛЕКТРОННЫЕ БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ (ЭБС)
4. .http://znanium.com/ - Производственно-техническая инфраструктура пред-приятий автомобильного сервиса: Легковые автомобили: Автосервис:
5. Станции технического обслуживания автомобилей: учебник / И.Э. Грибут и др.; под ред. В.С. Шуплякова. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2008.- 480 с
6. http://avtoservis.panor.ru - Производственно технический журнал «Автосервис».

УДК 621.314

ГРУЗОВЫЕ ПЕРЕВОЗКИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ. ИХ СОСТОЯНИЕ И РАЗВИТИЕ.

Звягинцева Диана Владимировна*, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: zvagincevadiana60@gmail.com*

Научный руководитель: Мырзалиева Аида Ойозбековна, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aida060187.87@mail.ru*

Аннотация. В статье рассмотрены проблемы всех видов грузоперевозок Кыргызской Республики. Проанализированы основные, актуальные проблемы логистических центров и каждого вида перевозок. Отмечены все серьезные проблемы и недостатки, с которыми сталкиваются как перевозчики, так и их клиенты. Даны рекомендации по повышению уровня каждого вида перевозок, а также перечислены позитивные последствия развития транспортной отросли.

Ключевые слова: грузоперевозки, транспорт, проблемы, логистические компании, развитие, рекомендации.

FREIGHT TRANSPORTATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC. THEIR CONDITION AND DEVELOPMENT.

***Zvyagintseva Diana Vladimirovna**, student, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: zvagincevadiana60@gmail.com*

***Scientific director: Myrzalieva Aida Oyozbekovna**, Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: aida060187.87@mail.ru*

Annotation. The article deals with the problems of all types of cargo transportation in the Kyrgyz Republic. The main, urgent problems of logistics centers and each type of transportation are analyzed. All serious problems and shortcomings faced by both carriers and their customers are noted. Recommendations are given to increase the level of each type of transportation, and the positive consequences of the development of the transport industry are listed.

Key words: cargo transportation, transport, problems, logistics companies, development, recommendations.

Экономика всякого государства не может благополучно работать без транспорта. Транспорт играет большую роль в экономике государства и является неотъемлемой частью экономики.

От работы транспорта зависят становление и типичное функционирование предприятий промышленности, сельского хозяйства, снабжения и торговли. Огромно его значение во внешнеэкономических связях, в деле обороны государства, в освоения новых экономических районов.

Теперь поговорим о состоянии каждого вида транспорта по отдельности.

Автомобильный транспорт - значимая составная часть цельной транспортной системы и производственной инфраструктуры государства. Из-за особенности рельефа местности автомобильный транспорт является основным. Так, 95 процентов грузовых и 97 процентов пассажирских перевозок осуществляется автомобильным транспортом. На сегодняшний день автомобильный парк Кыргызской Республики составляет около 1 млн 300 тыс автомобилей, из них больше 1 млн легковые, 170 тыс. грузовых автомобилей, и больше сорока пяти тыс. автобусов и микроавтобусов. В реальное время в республике работают 12 автовокзалов, 33 автостанции, всего станционных сооружений составляют 69 единиц. Кыргызская Республика планомерно проводит переговоры с другими государствами, для осуществления грузоперевозок кыргызскими автоперевозчиками.

Железнодорожный транспорт.

В реальное время всеобщая протяженность основных железных дорог Кыргызской Республики составляет 424.6 км. Сеть железных дорог Кыргызской Республики предложена разрозненными, не связанными линиями, географически поделенными на два участка-северный длинной 323,4 км и южный101,2 км, обеспечивающими выход из Кыргызстана на железнодорожную сеть соседних государств-Казахстана и Узбекистана. Маршрутная сеть движения поездов Кыргызской железной дороги состоит из пригородных поездов по направлениям движения поездов «Бишкек-Балыкчы», «Бишкек-Токмок», и международных

поездов «Бишкек-Москва», «Бишкек-Екатеринбург». Также курсируют прицепные вагоны, как кыргызского, так и российского формирований по направлениям Волгоград, Челябинск, Саратов, Курган, Пенза Так же теперь идут разработки новых программ.

Воздушный транспорт

К настоящему времени заключены Соглашения о воздушном сообщении с 25 государствами, такими как, Российская Федерация, Казахстан, Узбекистан, Таджикистан, Туркменистан, Беларусь, Украина, Армения, Грузия, Турция, Иран, Пакистан, Индия, Китай, Монголия, Индонезия, Таиланд, Малайзия, Южная Корея, Германия, Австрия, Швейцария, Греция, Чехия, Великобритания и Северная Ирландия. На сегодняшний день зарегистрировано 17 авиакомпаний, из них 5 авиакомпании осуществляют регулярные пассажирские перевозки по интернациональным и внутренним воздушным линиям: «Кыргызстан», «Авиа Траффик Компани», «Эйр Бишкек», «Эйр Манас», «Скай Бишкек». В реальное время в схему ОАО «Интернациональный аэропорт «Манас» входит 11 действующих аэропортов, в том числе 4 интернациональных и 7 аэропортов внутренних воздушных линий.

	2017	2018	2019	2020	2021
Железнодорожный	937.3	950.7	870.4	937.5	1002.8
Автомобильный	1527.1	1624	1841.9	1275.4	1375.4
Трубопроводный транспорт	163.5	192.8	192.8	208.6	248.2
Водный транспорт	-	-	-	-	-
Воздушный транспорт	13.1	9.8	8.5	7.2	20.8

Таблица 1. «Грузооборот по видам транспорта (млн. тонно-километров)»

	2016	2017	2018	2019	2020
Железнодорожный	3135.9	3763.9	4010.1	3833.4	4646.5
Автомобильный	6600.2	6774.4	6905.4	7038.5	3904.1
Водный транспорт	1.2	-	-	-	-
Воздушный транспорт	76.2	107.8	62	4.7	5.3
Всего	9813.5	10646.1	10977.5	10876.6	8555.9

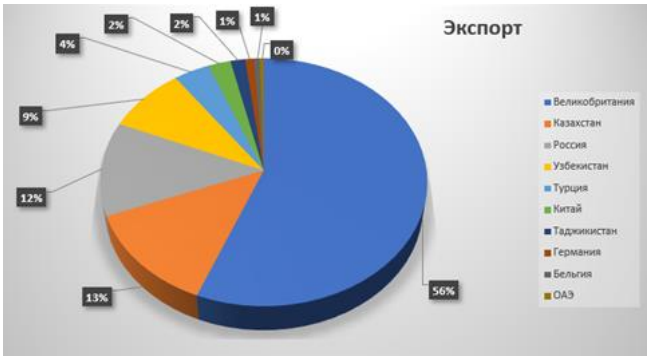
Таблица 2. «Доходы от перевозок грузов всеми видами транспорта (млн. сом)»

Анализируя таблицу 1 видно, что в связи с карантином в 2019-2020г. во всех видах грузоперевозок заметен упадок, использование сократилось. Так же произошло и с доходами от них, перевозок не было соответственно доход упал см. таблицу 2

Экспорт и импорт

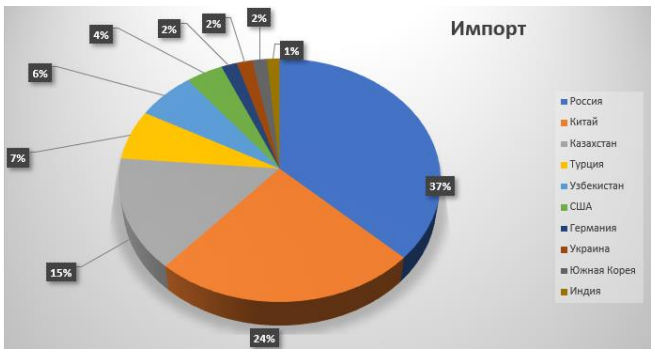
Экспорт - понятие в международной торговле, означающее продажу товаров или услуг в другие страны.

Рис 1. «Основные направления экспорта товаров из Кыргызстана в две тысячи двадцатом году»



Импорт - ввоз товаров, работ, услуг, результатов интеллектуальной деятельности и тому подобное на таможенную территорию государства или страны из-за границы без обязательств на обратный вывоз.

Рис 2. «Основные направления импорта товаров в Кыргызстана в две тысячи двадцатом году»



Логистические компании

По данным 2021 года по КР насчитывалось 42633 субъекта в транспортной деятельности и хранении грузов.

Далее представлен SWOT-анализ одной из отечественных логистических компаний.

Сильные стороны	Слабые стороны
Квалифицированный персонал Отличная репутация Индивидуальный подход к каждому клиенту Оперативное оформление документов Постоянное предоставление информации о местонахождении груза	Немногочисленный автопарк Малоизвестная, молодая компания Высокие цены Недостаточная осведамленность о компании Недостаток рекламной деятельности
Возможности	**Угрозы**
Увеличение обьема грузоперевозок на региональных и международных рынках Создание новых рабочих мест Рост рынка транспортных услуг Развитие IT-технологий Государственные проекты развития в транспортной отрасли	Усиление конкуренции на рынке Удорожание и дефицит сырья, материалов и комплектующих для автопарка Падение массового спроса из-за финансового кризиса Высокие законодательные таможенные тарифы

Рис 3. «SWOT-анализ логистической компании»

Проблемы развития логистических центров.

1. Нехватка современных транспортных средств;
2. Малое количеством складских помещений, для хранения крупногабаритных грузов, помещений с регулировкой температурного режима;
3. Ограниченное количество погрузочно-разгрузочного оборудования;
4. Неполный состав оказываемых логистических услуг;
5. Низкий уровень развития финансовых услуг;
6. Сектор кредитования в настоящее время недостаточно развит;
7. Строгие требования к залогу и высокие процентные ставки.

Развитие логистики в Кыргызской Республике, позволит:

1. Построить развитую инфраструктуру;
2. Развить торговлю, что даст новые рабочие места, тем самым повысится доход государства и уровень жизни населения;
3. Создать рынок заказов и предложений;
4. Улучшить качество производимой продукции;
5. Повысить конкурентоспособность кыргызской продукции;
6. Стимулировать рост производства сельхозпродукции;
7. Увеличить экспорт сельхозпродукции;
8. Оптимизировать сельскохозяйственное производство;
9. Сократить потери при транспортировке и хранении;
10. Создать единую информационную систему и т. д.

Рекомендации для автомобильных перевозок:

1. Продлевать сотрудничество с соседними странами для минимизации рисков потери транзитных грузопотоков;
2. Обеспечить села и небольшие города качественной транспортной сетью;
3. Создать условия для повышения конкурентоспособности национальных перевозчиков;

4. Увеличить долю кыргызских перевозчиков на национальном рынке за счет сокращения квот для иностранных перевозчиков и развития экспедиторских услуг;

5. Заняться развитием и ростом парка транспортных средств для перевозки грузов с особыми температурными требованиями и повысить скорость доставки, а также сохранность груза;

6. Предлагать более выгодные тарифы для привлечения грузопотоков через территорию КР;

7. Увеличить количество транспортных средств класса Евро-5 и выше для обеспечения конкурентоспособности национальных перевозчиков на международном рынке;

8. Развивать интермодальные перевозки для снижения стоимости транспортных услуг.

Рекомендации к железнодорожным перевозкам:

1. Поиск инвесторов с целью начала строительства железнодорожного пути Китай – Кыргызстан – Узбекистан;

2. Создание единой железной дороги, соединяющей север и юг;

республики для сообщения между городами Бишкек и Ош;

3. Развитие системы экспедиторских услуг на железнодорожном транспорте;

4. Обновление локомотивного и вагонного парка;

5. Расширение перевозки грузов с применением накладной ЦИМ / СМГС;

6. Ввести юридическую ответственность за сохранность подвижного состава;

7. Подготовка квалифицированных кадров для работы на железной дороге.

Рекомендации к водным грузоперевозкам:

1.Создать комфортные условия для инвестирования развития водного транспорта;

2.Развивать смешанные перевозки с применением водного транспорта;

3.Обновить порты в Караколе, Балыкчы и пристань в селе Курменты;

4.Обновить парк судов;

5.Возродить грузовые перевозки по озеру Иссык-Куль.

Рекомендации к воздушным грузоперевозкам:

1.Обеспечить государственную поддержку развития региональных аэропортов и авиакомпаний Кыргызской Республики;

2.Создать льготные условия при формировании современного воздушного флота;

3.Развернуть в международных аэропортах грузовые терминалы для обработки грузопотоков;

4.Увеличить уровень организации таможенного контроля при выполнении грузовых авиаперевозок;

5.Стимулировать смешанные перевозки с участием воздушного транспорта;

6.Образовать транспортную и складскую логистику на авиатранспорте;

7.Повышать уровень квалификации персонала для работы на грузовых терминалах;

8.Внедрить облегченный механизм документарного оформления грузов,

перевозимых воздушным транспортом.

Заключение

На основе данной статьи можно получить представление о состоянии грузоперевозок на данный момент в Кыргызской Республике. Представлены рекомендации, которые при их применении позволят повысить государственный бюджет, дать рабочие места населению и в целом улучшить жизнь всех граждан КР.

Список литературы

1. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: http://www.stat.kg/ru/statistics/transport-i-svyaz/

2. Темирбеков Ж., Болотов Э. Транспортно-транзитный потенциал. Кыргызстана: Проблемы и перспективы. Известия ВУЗов Бишкек, 2013.Вып. № 2 с. 28-29.
3. Стратегия развития дорожного сектора до 2025 года. http://mtd.gov.kg/strategiya-razvitiya-dorozhnogo-sektora-do-2025-goda/.
4. Реализация транспортных инфраструктурных проектов в Кыргызстане.
5. Обзорная информация. Бишкек, 2016 г.

УДК 621.317:004.7

НАУЧНЫЙ ПОДХОД К ЛАБОРАТОРНЫМ ИССЛЕДОВАНИЯМ В ОБЛАСТИ АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И ТЕЛЕМЕХАНИКИ

***Имамбаев Айжарк Арсланович**, студент, Акционерное общество «Академия логистики и транспорта», Республика Казахстан, 050012, г. Алматы, ул. Шевченко, 97 и Омский государственный университет путей сообщения, Россия, 644001, г. Омск, пр. Маркса, д. 35, e-mail: aaleww5@mail.ru*

***Научный руководитель: Малютин Андрей Геннадьевич**, заведующий кафедрой АиСУ, к.т.н., доцент, Омский государственный университет путей, Россия, 64400, г. Омск, пр. Маркса, д. 35, e-mail: aisu@mail.ru*

Аннотация. Лаборатории вузов могут использоваться в учебном процессе и при экспериментальных исследованиях. В зависимости от того, кто и как пользуется стендами, определяется результат работы: типовой отчет по лабораторным работам студентов или отчет по результам научных исследований. Лаборатории кафедры «Автоматика и системы управления» одновременно удовлетворяют потребности студентов, аспирантов и научных работников.

Ключевые слова: сервер, пул серверов, автоматизация, корпоративная информационная система, мониторинг, измерение, телеметрия, передача данных.

SCIENTIFIC APPROACH TO LABORATORY RESEARCH IN THE FIELD OF AUTOMATION, CONTROL AND TELEMECHANICS

***Imambayev Aizhark Arslanovich**, student, Academy of logistics and transport, Kazakhstan, Almaty, Shevchenko st., 97 and Omsk State Transport University, Russia, 644001, Omsk, Marx av., 35, e-mail: aaleww5@mail.ru*

***Scientific director: Maliutin Andrei Gennadevich,** Head of the Department of AISU Candidate. technical sciences, Omsk State Transport University, Russia, 644001, Omsk, Marx av., 35, e-mail: aisu@mail.ru*

Abstract. University laboratories can be used in the educational process and in experimental research. Depending on who uses the stands and how, the result of the work is determined: a standard report on laboratory work of students or a report on the results of scientific research. Laboratories of the department "Automation and control systems" simultaneously meet the needs of students, graduate students and scientists.

Keywords: server, server pool, automation, corporate information system, monitoring, measurement, telemetry, data transfer.

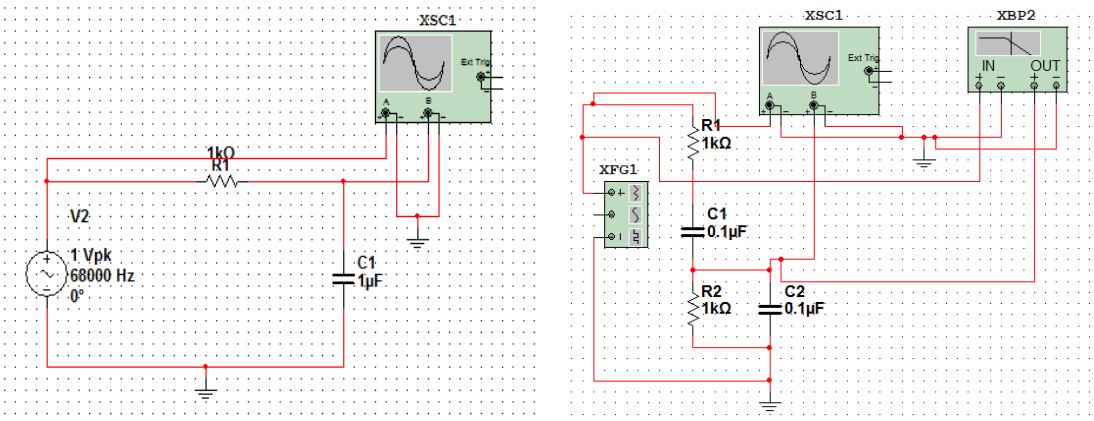
Современные лаборатории, применяемые в учебном процессе, могут быть использованы в научных целях. Научные лаборатории, где проводятся экспериментальные исследования, также применяются для обучения песонала, сотрудников, а для лабораторий вуза – студентов. Четкой грани разделения лаборатории на научную и учебную быть не может. Новые результаты в любой учебной лаборатории превращаю ее в научную. Именно оператор стенда определяет ее назначение. Шаблонное выполнение задания – учебный роцесс, новые

исследорвания – наука.

Сравнивая лабораторную базу двух вузов: Акционерное общество «Академия логистики и транспорта» и Омский государственный университет путей сообщения, в которых я обучаюсь, можно сделать следующие выводы.

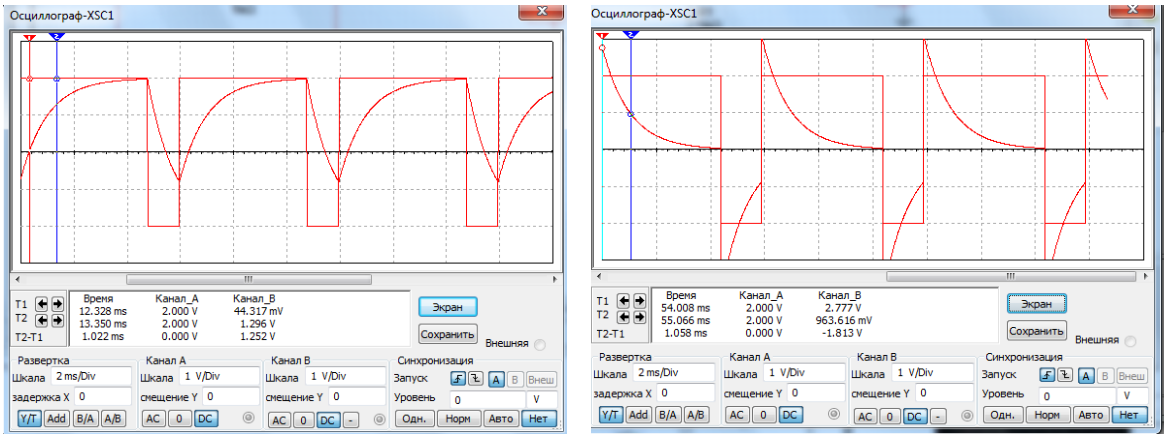
Лаборатории учебных заведений для исследования устройств автоматики, управления и телемеханики идентичны. В ОмГУПСе учебные занятия проводятся в специализированных лабораториях кафедры «Автоматика и системы управления», коллектив которой занимающется научными исследованиями [1,2].

Лаборатория «Электроника и микросхемотехника» располагает лабораторными стендами, предназначенными для изучения электроники и микросхемотехники. Стенды позволяют исследовать работу электрических схем, программируемых логических интегральных схем (ПЛИС) и микропроцессорных систем. В учебной лаборатории изучаются архитектура и структура микропроцессоров, основные типы больших интегральных схем для микропроцессорных комплектов, циклы работы микропроцессора, типы адресации и система команд, организация интерфейса микропроцессорных устройств с внешними устройствами и памятью, применение микропроцессоров в приводах мехатронных систем, примеры микропроцессорных приводов современных систем, мультипроцессорные системы управления. Иллюстрация исследований электрических процессов при прохождении сигналов различной формы через дифференцирующие и интегрирующие цепи прведена на рис. 1 и 2. Для изучения работы таких электронных схем используется программный продукт Multisim. В рамках аналогичных исследований позволяет работу полосно-пропускающих и полосно-заграждающих фильтров.



а б

Рис. 1. Схема линейной цепи: а – интегрирующая; б – дифференцирующая



а б

Рис. 2. Форма выходных импульсов: а – интегрирующей цепи; б – дифференцирующей

Лаборатория «Инфокоммуникационные системы и сети» предназначена для изучения сетевых технологий, моделей и структур информационных сетей, методов коммутации и пакетной обработки информации, маршрутизации, сетевых служб, средств администрирования сетей и обеспечения информационной безопасности. В учебном процессе используется оборудование ведущих фирм-изготовителей, таких как Cisco Systems, D-Link, Fluke Networks и других. Например, настройка сетевых интерфейсов и программного маршрутизатора реализуется на базе двух компьютеров с программной маршрутизацией согласно схеме на рис. 3.

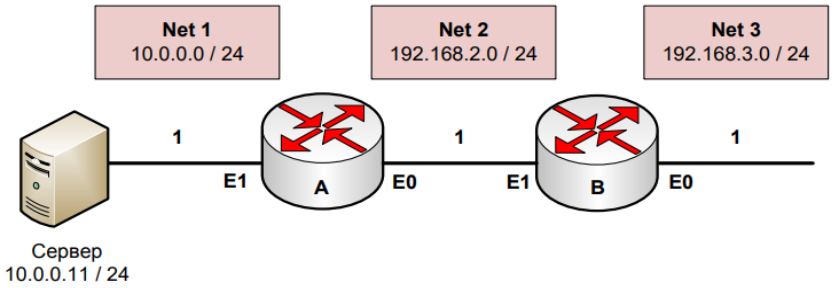


Рис. 3. Схема маршрутизируемой сети

Основная задача лаборатории «Управляющие и вычислительные системы» заключается в ознакомлении с принципами работы и применением современных микропроцессорных контроллеров и средств вычислительной техники для управления технологическими процессами, сбора и передачи данных на объектах энергетического хозяйства с использованием сетевых технологий, как анпример на рис. 4 и 5. Оборудование лаборатории передано университету научно-производственным объединением «МИР» (Омск), которое является одним из ведущих производителей приборов и автоматизированных систем контроля и управления технологическими объектами энергетики и транспорта в Сибири и на Дальнем Востоке.

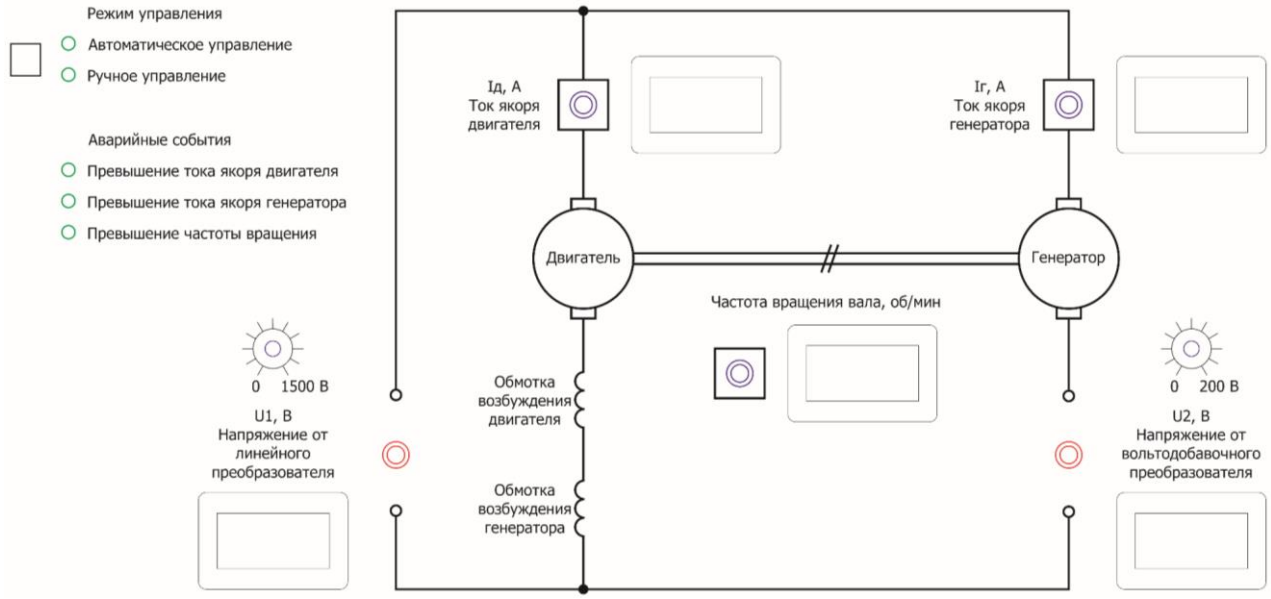


Рис. 4. Имитатор испытательного стенда тяговых двигателей постоянного тоак, включенных методом взаимной нагрузки

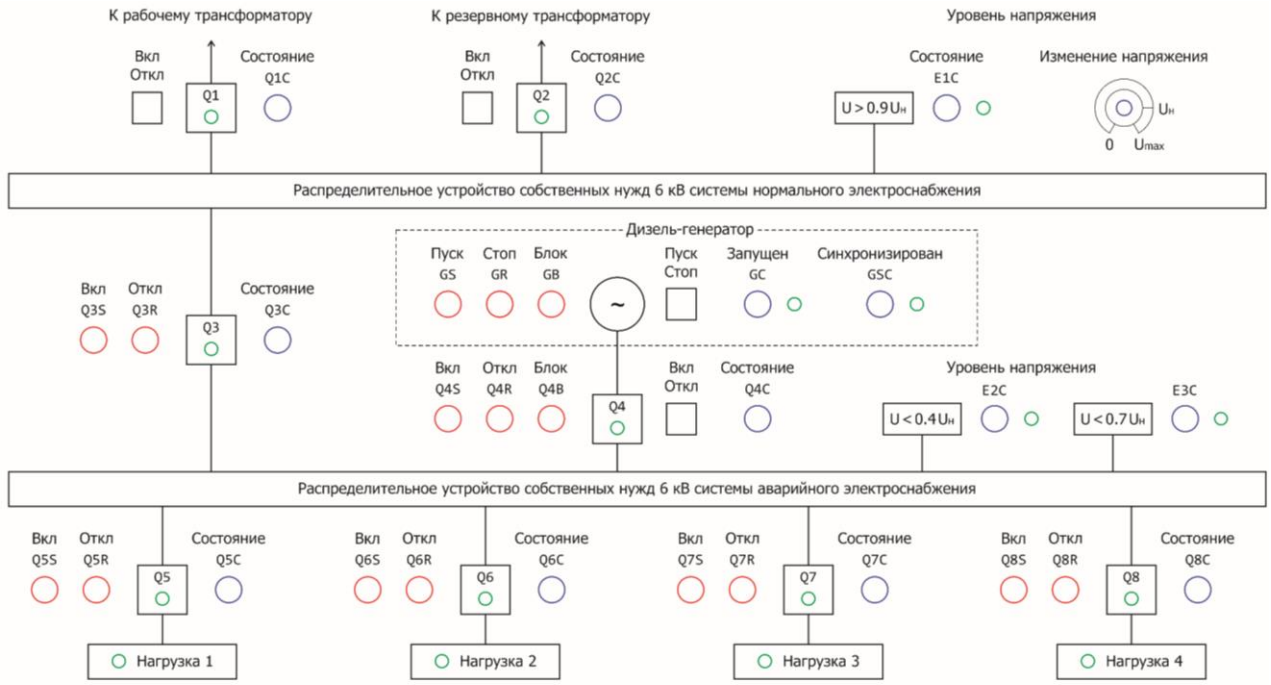


Рис. 5. Имитатор системы аврийного электроснабжения собственнных нужд ядерного реактора

Лаборатория «Технологии искусственного интеллекта» ориентирована на решение следующих задач:

– разработка типовых и кастомизированных технических решений, основанных на применении VR-технологий, технологий больших данных, машинного обучения и искусственного интеллекта, под конкретные производственные задачи машиностроительного и железнодорожного производства;

– построение и обучение глубоких нейронных сетей, внедрение проектов с использованием VR-технологий в образовании, на производстве и на транспорте.

В лабораториях кафедры изучаются дисциплины, которыее позволяют студентам создавать различные сложные системы в рамках научно-исследовательской работы. Примером таких системм является Система сбора телеметрической информации – это распределенная автоматизированная система, которая содержит в себе следующие уровни:

- первый уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК);

- второй уровень – локальные информационно-вычислительные комплексы (ЛИВК) и устройство сбора и передачи данных (УСПД);

- третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК);

- четвертый уровень (внешний) – основные конечные потребители информации (пользователи).

Нижний уровень выполняет измерение информации, ее преобразование, кратковременное хранение и необходимую обработку. На втором уровне происходит локальное управление, сбор и хранение информации в пределах одного участка. Третий уровень, который будет рассмотрен подробнее, централизованно хранит информацию с предыдущего уровня и обеспечивает доступ для следующего уровня, который представляется разнообразными клиентами и серверами.

Основные функциональные задачи системы сбора телеметрической информации является сбор информации с измерителей, ее обработку, хранение и передачу конечным пользователям.

Рассмотрим информационно-вычислительный комплекс, а именно его серверную систему. ИВК обеспечивает решение следующих задач:

– сбор и хранение результатов измерений со всех участков комплекса

(автоматический, по запросу);

– ведение журналов событий;

– резервное копирование БД и копирование их архива на внешний носитель информации;

– автоматическая коррекция времени в ИВК, синхронизация времени ИВК с единым календарным временем (СОЕВ);

– автоматическая передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в ИВК и другим заинтересованным субъектам, предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;

– защита от несанкционированного доступа к элементам ИВК.

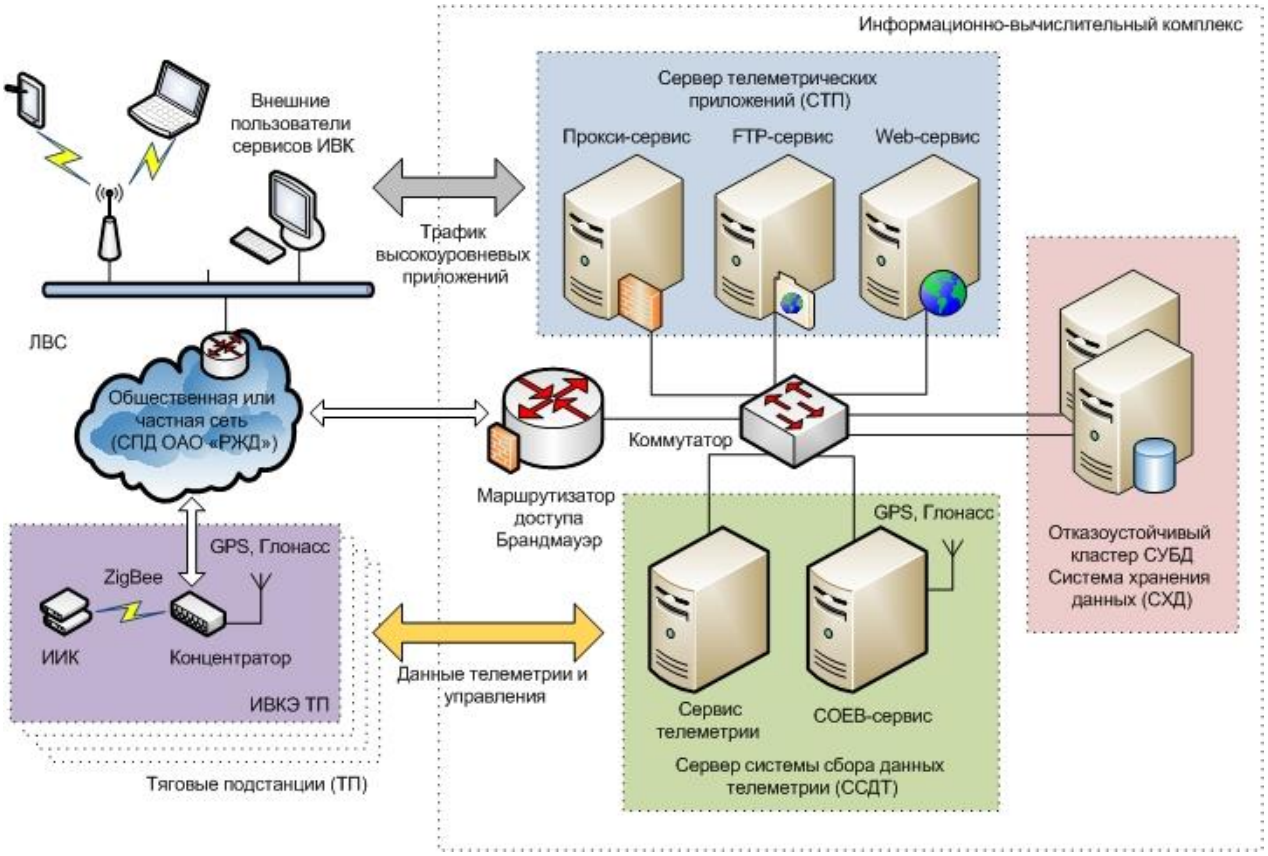


Рис. 6. Структура распределенной корпоративной информационной системы

К специфическим транспортным функциям уровня ИВК:

– отправка командных сообщений (управляющей информации) на более низкий уровень;

– получение управляющей информации от внешних административных систем.

Информационно-вычислительный комплекс состоит из следующих основных элементов:

– сервер системы сбора данных телеметрии (ССДТ);

– сервер телеметрических приложений (СТП);

– отказоустойчивый кластер СУБД и система хранения данных;

– маршрутизатор доступа и коммутатор.

Задача сервера системы сбора данных телеметрии (сервис телеметрии) – соединение с концентратором уровня ЛИВК, а также получение информации телеметрии с измерителей. Помимо этого, ССДТ обеспечивает работу в реальном времени (СОЕВ-сервис), производя синхронизацию во времени от спутников GPS/ГЛОНАСС.

К данным серверам относят требования прикладных систем. Эти требования касаются

количества (серверов и процессоров, находящихся в них), производительности, объема памяти. Также требуется, чтобы серверные модули были оснащены двухпортовым адаптером Ethernet со скоростью передачи данных не менее 1 Гбит/с, интегрированным портом удаленного управления, средствами виртуализации вычислительных ресурсов. Оборудование необходимо собрать в корпуса, которые затем помещаются в серверную стойку (19”) или шкаф.

Задача сервера телеметрических приложений – обслуживать пользователей внешних систем данными телеметрии. FTP-сервис и web-сервис предоставляют услуги доступа, с помощью протоколов FTP и HTTP. Прокси-сервис обеспечивает регламентированный доступ к сервисам, контроль и балансировку трафика приложений.

Заключение

Одновременно проводимые научные исследования и учебные занятия в лабораториях вузов позволяют удовлетворить потребность в высококвалифицированной подготовке кадров по образовательным стандартам, проводить повышение квалификации, избирательно испоьзуя стенды лабораторий под конкретные современные задачи, а также компенсировать необходимость экспериментальной базы для аспирантов и ученых. В таких лабораториях каждый студент имеет возможность почувствовать себя исследователем высокого уровня, понимать широту использования стендового оборудования, на которых он учится, делая первые шаги к получению професии инженера или будущего ученого.

Список литературы

1. Чижма, С. Н. Принципы построения информационной системы мониторинга и учета электроэнергии на фидерах контактной сети / С. Н. Чижма, А. А. Лаврухин и др. // Известия Транссиба / Омский гос. ун-т путей сообщения. – Омск. – 2015. – №3(23). – С. 94 – 104.
2. Малютин, А. Г. Информационно-вычислительный комплекс автоматизированной системы учета электроэнергии на фидерах контактной сети / А. Г. Малютин // Информационные и управляющие системы на транспорте и в промышленности: Материалы Всероссийской научно-технической интернет-конференции с международным участием / Омский гос. ун-т путей сообщений. – Омск, 2014. С. 41 – 50.

УДК 661.45.3.02

РАЗРАБОТКА МЕТОДОВ ПО РЕМОНТУ РОБОТИЗИРОВАННЫХ КОРОБОК ПЕРЕДАЧ

***Карасёв Николай Евгеньевич**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: nikolaikarasev2015@gmail.com*

***Научный руководитель: Алсеитов Мирлан Тилегенович**, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: alseitov80@mail.ru*

Аннотация. В данной статье была анализирована ситуация рынка услуг, предоставляющих услуги автосервиса в городе Бишкек, произведены исследования роботизированных коробок передач, так как они набирают столь большую популярность и их основные недостатки. Проведены расчёты основных видов работ, разделения их на участки, расчет технико-экономических показателей.

Ключевые слова: дефектовка, мойка, сборка, регулировка, роботизированная коробка переключения передач.

DEVELOPMENT OF METHODS FOR THE REPAIR OF ROBOTIC GEARBOXES

***Karasev Nikolay Evgenievich**, master student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: danilponomaryov17@gmail.com*

***Scientific director: Alseitov Mirlan Tilegenovich**, Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: alseitov80@mail.ru*

Annotation. In this article, the situation of the market of services providing car service in Bishkek was analyzed, studies of robotic gearboxes were carried out, since they are gaining so much popularity and their main disadvantages. Calculations of the main types of work, their division into sections, calculation of technical and economic indicators were carried out.

Keywords: defecation, washing, assembly, adjustment, robotic gearshift.

Введение. В данный момент на вторичном рынке стран Таможенного Евразийского экономического союза (ТС ЕАЭС) доступно в районе одного миллиона легковых автомобилей, из них 8% имеют роботизированные трансмиссии. На рынке же новых автомобилей, доля автомобилей с роботизированной трансмиссией достигает 20% (54 модели легковых автомобилей из 306 доступных). И их количество постепенно будет увеличиваться, так как данная технология предлагает недорогую альтернативу «классической автоматической трансмиссии» и «вариатору»[1].

Актуальность темы. Ремонт роботизированной коробки передач – востребованная и дорогостоящая услуга. Ее качественное проведение могут гарантировать не в каждом сервисном центре[2].

Автомобилей с роботизированной коробкой передач с каждым годом становится больше и больше, количество только выпущенных коробок серии DSG концерна Volkswagen AG давно превысило число один миллион экземпляров. На данный момент это самая массовая модель роботизированной коробки передач. Трансмиссии этой модели устанавливаются на автомобилях с 2003 года и на вторичном рынке их огромное количество[3].

Основные проблемы при эксплуатации роботизированной коробки передач. Бытует мнение, что современные трансмиссии «необслуживаемые» и масло в них за весь срок их службы. В этом вопросе явно не хватает ее ресурса. В роботизированной коробке передач нужно также менять масло, и делать это желательно раз в 60 000 км, чтобы иметь возможность производить электрогидравлический блок, который не находится в корпусе, а кроме того деградировавшее масло может быть еще и его поврежденной температурой, в виде подарочной системы управления коробкой[4].

На новые автомобили завод изготовитель дает 5 летнюю гарантию на роботизированную трансмиссию и в случае поломки или неисправности, просто производит замену агрегата в сборе. В случае окончание гарантийного срока, что очень актуально для автомобилей на вторичном рынке или просто автомобилей старше 5 лет, замена агрегата в сборе становится нецелесообразно, так как стоимость нового агрегата может доходить до половины стоимости автомобиля.

В крупных городах России и Казахстана существуют специализированные сервисы по ремонту и обслуживанию роботизированных коробок передач и в связи с большим количеством свежих автомобилей они пользуются большой популярностью. Так как они предоставляют полный спектр услуг по ТО и ТР данных трансмиссий, поддержанию их

исправного состояния. Имеют специализированное оборудованию и имеют большой запас запасных частей в наличие и самое главное демократичные цены.

В Кыргызской Республике данная проблема набирает актуальность, так как прогресс не стоит на месте и происходит постепенное обновление автопарка страны. С неисправностями роботизированных коробок передач с одним сцеплением в нашей стране, коих много, еще можно обратиться в достаточно небольшое количество предприятий автосервиса. Так как автомобилей с данной кпп много в нашей стране, преимущественно марки Toyota:Auris,Yaris/Vitz,Corolla,Platz,FunCargoи.т.д То в случае с ремонтом более сложных преселективных трансмиссий вопрос стоит остро и многим автовладельцам приходится обращаться в соседнюю страну Казахстан. В частности в компании «СТО VAS-TRANSMISSION», «DSG-Servise.kz», «Специализированный сервис центр-DSG/S-tronic».

Основные виды обслуживание роботизированных коробок передач предоставляемые данными предприятиями автосервиса:

- диагностика;
- адаптация мехатроников;
- замена сцепления;
- профессиональный тюнинг;
- замена масла;
- замена мехатроника;
- замена сцепления;
- ремонт мехатроника;
- ремонт механической части кпп.

Описание технологического процесса, специализированного предприятия автосервиса по ремонту и обслуживанию роботизированных коробок передач. В зависимости от характера и места производства работ текущего ремонта выполняют либо на рабочих постах, либо на специализированных участках (производственных отделениях) станций автосервиса. К постовым работам относят: разборочно-сборочные операции, выполняемые непосредственно на автомобиле, регулировочные и крепежные работы, устранение неисправностей тормозной и других систем, а также незначительных повреждений кузова, агрегатов и узлов без их демонтажа и разборки. Рабочие посты участка текущего ремонта автомобилей оснащают необходимым оборудованием, подъемными устройствами, приспособлениями и инструментом. Работы, не подлежащие по своему характеру выполнению на рабочих постах текущего ремонта, осуществляют на специализированных участках:

- агрегатно-механическом — разборочно-сборочные, моечные, ремонтно-восстановительные и контрольные работы по двигателю, коробке передач, рулевому управлению, передним и задним мостам и другим агрегатам, узлам и деталям, снятым с автомобиля, а также слесарно-механические работы с использованием токарно-винторезных, сверлильных и других станков;
- аккумуляторном — подзаряд, заряд и ремонт аккумуляторных батарей, а также (при необходимости) приготовление дистиллированной воды и электролита. Аккумуляторные батареи обычно ремонтируют централизованно на специализированных или крупных СТОА в ремонтном отделении участка, где заменяют заливочную мастику и неисправные детали, отливают свинцовые элементы батарей, наплавляют выводные клеммы и др.;
- электротехническом — проверка и ремонт агрегатов и приборов электрооборудования, неисправность которых не могла быть устранена на постах ТР после очистки от пыли и грязи, осмотр и испытание на специальных установках. Подлежащие ремонту агрегаты и приборы разбирают на узлы и детали, промывают и просушивают, дефектуют и в зависимости от технического состояния заменяют или ремонтируют, а также проверяют на соответствующем контрольном стенде или

установке[5].

Участок для ремонта роботизированных трансмиссий-специализированный участок предназначенный для ремонта роботизированной коробки передач, специально оборудован. Участок в котором происходит полная или частичная разборка узла, уже снятого с автомобиля, дефектовка, мойка, сборка, регулировка. Также данный участок подходит для ремонта классической, планетарной автоматической коробки переключения передач с гидротрансформатором либо, для автоматической коробки переключения передач с цилиндрической передачей и гидротрансформатором.

Технологический процесс — это часть производственного процесса, содержащая действия по изменению и последующему определению состояния предмета производства. При этом указывается, например, последовательность установки деталей, оборудование, контрольный инструмент, применяемые в процессе сборки объекта (машины, агрегата)[6].

Технологический процесс восстановления деталей, к примеру, включает последовательность выполнения технологических операций, связанных с подготовкой детали к процессу восстановления (нанесению покрытия и т. п.), собственно восстановления (нанесение покрытия, наплавка и т. п.) и необходимых операций по обработке и проверке на соответствие восстановленной детали требованиям технической документации.

Технологическая операция - законченная часть технологического процесса, выполняемая на одном рабочем месте при изготовлении одной и той же продукции. Например, операция укладки коленчатого вала — часть технологического процесса сборки двигателя, операция наплавки шеек коленчатого вала — часть процесса его восстановления и т. д. Технологическая операция состоит из переходов. Технологический переход — законченная часть технологической операции, которая характеризуется постоянством применяемого инструмента и обрабатываемых (соединяемых) поверхностей деталей. Технологическая операция документально оформляется в виде карты технологического процесса, где содержатся сведения о рациональной последовательности выполнения переходов, режимах работы, оборудовании, инструменте, разряде работ, времени выполнения операции и т. д. Карты технологического процесса — исходный документ при выполнении экономических, технических и организационных расчетов. Технологические карты, относящиеся к одному технологическому процессу, группируют в виде альбома (альбом технологических карт). Альбом технологических карт и другая нормативная документация по ремонту и обслуживанию машин входят в комплект технологической документации.

Технологический процесс текущего ремонта агрегатов и узлов автомобилей осуществляется в следующем порядке. После наружной очистки согласно технологическим картам агрегаты и узлы разбирают на отдельные детали, которые поступают далее в зону мойки. Чистые детали подвергаются дефектовке, в процессе которой выявляют необходимость ремонта и замены основных деталей. На сборку поступают годные и отремонтированные детали, а также новые детали со склада ,запасных частей. Агрегаты и узлы собирают на специальных стендах, где одновременно выполняют их контроль и регулировку, После сборки агрегаты и узлы, кроме двигателей направляют на стеллажи или непосредственно в зону ТР для установки их на автомобиль. Отремонтированные детали обкатывают холодным и горячим способом на специальных стендах. Во время обкатки устраняют выявленные дефекты, корректируют установку зажигания, регулируют карбюратор на малую частоту вращения коленчатого вала двигателя, соответствующую режиму холостого хода, натягивают ремни вентиляторы и установки зазоры клапанов. При приемке автомобиля производятся: проверка агрегатов и узлов на неисправность, которых указывает владелец; проверка агрегатов, узлов и систем, влияющих на безопасность движения; проверка технического состояния автомобилей для выявления дефектов, не заявленных владельцем; ориентировочное определение стоимости и сроков выполнения работ и согласование их с владельцем; оформление приемочных документов. При необходимости для установления причины неисправности мастер-приемщик направляет

автомобиль на посты диагностирования или пробный выезд автомобиля. Приемка автомобиля для выполнения работ, объемы и стоимость которых постоянные, моечно-уборочные, диагностические и другие) упрощаются. В этом случае владельцем в столе заказов СТО приобретается талон с указанием вида и стоимости работ. При оформлений заказа на ТО по требованию владельцев автомобилей СТО выполняет неполный объем работ. После установления объема работ мастер-приемщик, используя «Прейскурант на ТО и ремонт автомобилей, принадлежащих гражданам» заполняет наряд-заказ и определяет общую стоимость работ. При этом в наряд-заказ вносятся только те работы, на которые согласен заказчик. После окончания приемки водитель -перегонщик ставит автомобиль на рабочий пост или автомобиле - место ожидания. Время затрачиваемое на прием автомобилей в среднем составляет 10-20 минут. После проведения всех необходимых видов работ, автомобиль отправляется на участок выдачи, где контролируется качество работ, выполненных в соответствий с нарядом заказом, производят внешний осмотр, проверку комплексности автомобиля и выдачи его владельца или перегоняют его в зону хранения готовых хранения готовых для выдачи автомобилей. При получений автомобиля владелец удостоверяет подписью в наряд-заказе отсутствие претензий, а приемщик, проверив правильность оплаты, оформляет попуск на выезд.

Размер и тип помещений сто определяется размером станции, её производственными программами по ремонту и обслуживанию. В соответствии с нормами и правилами проектирования на СТО предусматриваются различные отдельные производственные помещения. Территория станции технического обслуживания разделяется по функциональному назначению. Делятся несколько базовых групп. Т.е на производственно-складские помещения, площади хранения подвижного состава и вспомогательные площадки. Производственно-складские помещения включают в себя зоны ТО и Ремонта, производственные участки ТР, складские помещения. Также не стоит забывать о технических средствах, энергетических и санитарно-технических служб и устройств, таких как компрессорные помещения, насосные станции, аварийный генератор, трансформатор и.т.д. На небольших СТОА некоторые участки с однородным характером работ и отдельные складские помещения можно объединить. Площадь помещений и сооружений (открытых площадок, устройств для очистки воды и др.) устанавливается в зависимости от числа автомобиле-мест хранения, рабочих и вспомогательных постов, мест ожидания, габаритных размеров автомобилей, норм размещения автомобилей и оборудования (допустимые расстояния, внутренние проезды, коэффициенты плотности и расстановки оборудования и т.д.). В состав административно-бытовых помещений предприятия, согласно СНиП 2.09.04—87 «Административные и бытовые здания», входят: санитарно-бытовые помещения, пункты общественного питания, здравоохранения (медицинские пункты), культурного обслуживания, управления. В составе административных помещений следует предусматривать помещение для клиентов, включающее зону для размещения работников, оформляющих заказы и выполняющих денежные операции, зону продажи запасных частей, автопринадлежностей, инструмента, автокосметики и камеры хранения вещей заказчиков. Полноценную загрузку предприятия обеспечить довольно таки сложно, политика предприятия строится с учетом стремления обеспечить максимально полную загрузку и обеспечить её стабильность, даже при условии довольно таки высокой цены, относительно более малых мультимарочных станций технического обслуживания, за счет того, что основная специализация данного предприятия, ремонт и обслуживание роботизированных коробок передач будет впервые предоставлена на рынке, специализирована под свежие автомобили, число которых в стране увеличивается каждый день. Также данная станция может быть дилерской станцией для некоторых брендов, в частности например концерна VAG, у которого почти весь модельный ряд автомобилей имеет роботизированную коробку передач.

Результаты расчетов технико-экономических показателей приведены в нижеследующих таблицах.

Таблица 1

Результаты расчета основных производственных фондов

Наименование	Затраты, сом
Стоимость здания	19248000
Стоимость оборудование	7172800
Стоимость инвентаря	143456
Затраты на доставку и монтаж	71728

Таблица 2

Результаты расчета затрат на заработную плату производственных рабочих

Наименование	Затраты, сом
Фонд заработной платы, год	18000000
Премии за производственные показатели, год	6300000
Основной фонд заработной платы	243000
Средняя заработная плата производственного рабочего за месяц	60154.41
Амортизационные отчисления на заработную плату	6381180

Таблица 3

Результаты расчета хозяйственных накладных расходов

Наименование	Расходы, сом
Стоимость электроэнергии за год	303932
Стоимость расхода воды	7946,26 сом
затраты на ремонт оборудования	358640

Таблица 4

Общецеховые расходы

Наименование	Расходы, сом
Затраты на содержание, ремонт и возобновление инвентаря	10042
Затраты на охрану труда	5000

Таблица 5

Расчет финансово-экономических показателей

Наименование	сом
Годовой доход предприятия за один год	45000000
Прибыль	19771440

Срока окупаемости специализированного предприятия по ремонту и обслуживанию роботизированных коробок передач составило 2,6 года.

Список литературы:

1. Евразийский экономический союз в цифрах: статистический ежегодник; Евразийская экономическая комиссия – Москва: 2021г. – 412 с.
2. Ремонт роботизированной коробки передач. Режим доступа: https://uremont.com/publications/articles/remont-robotizirovannoy-korobki-peredach (дата обращения 11.01.2022).

3. Устройство DSG роботизированной коробки передач. Режим доступа: https://vw.avto-city.ru/models/preimushchestva/obzor/robotizirovannaya-korobka-peredach-dsg-ustroystvo/(дата обращения 11.01.2022).
4. Типичные проблемы роботизированной коробки передач. Режим доступа: https://avtoexperts.ru/article/problemi-robota/(дата обращения 13.01.2022).
5. Назначение производственных и специализированных участков СТОА. Режим доступа:http://www.novsu.ru/npe/files/um/1128/umk/TO_R_LEG_ATS/Glava_05/Glava_5_3.htm (дата обращения 13.01.2022).

УДК 629.113.2.072

РАЗРАБОТКА АЛГОРИТМА ПРЕДОСТАВЛЕНИЯ УСЛУГ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ СЕРВИСНОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ ТАКСОМОТОРНЫХ АВТОМОБИЛЕЙ

***Конончук Константин Юрьевич**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр.Ч. Айтматова 66, e-mail: kostya.fargo@mail.ru*

***Научный руководитель: Алсеитов Мирлан Тилегенович**, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: alseitov80@mail.ru*

Аннотация. В данной статье для качественной организации сервисного обслуживания таксомоторных автомобилей составлен алгоритм документирования процессов обслуживания автомобилей на станциях автосервиса. Целью, которой является графическое отображение технологического процесса и определения условий перехода от одного этапа к другому, то есть создание алгоритма.

Ключевые слова: бюджета времени, назначение на обслуживание, проведение диагностики автомобиля, оформление заказ-наряда, выполнение ремонта автомобиля, контроль выполнения работ.

DEVELOPMENT OF AN ALGORITHM FOR THE PROVISION OF SERVICES IN THE ORGANIZATION OF MAINTENANCE OF TAXI CARS

***Kononchuk Konstantin Yurievich**, master student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: kostya.fargo@mail.ru*

***Scientific director: Alseitov Mirlan Tilegenovich**, Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: alseitov80@mail.ru*

Annotation. In this article, for the high-quality organization of taxi car service, an algorithm for documenting the processes of car maintenance at car service stations has been compiled. The purpose of which is to graphically display the technological process and determine the conditions for the transition from one stage to another, that is, to create an algorithm.

Keywords: time budget, appointment for maintenance, car diagnostics, execution of an order, car repair, monitoring of work.

Введение. Для оказания качественных услуг очень важная слаженность работ управленческого персонала, что немыслимо без четкого понимания процесса оказания услуг и четкого его документирования. Успешное планирование и безупречное выполнение каждой фазы оказания услуги строит удовлетворение клиента и обеспечивает повышение прибыли [1].

Актуальность темы. Необходимо, чтобы работа выполнялась правильно, эффективно и последовательно с целью удовлетворения клиента и получения прибыли. Большинство проблем с клиентом возникают из-за того, что кто-то из работников станции не выполнил одно из необходимых действий, или эти действия были выполнены непоследовательно. Процесс оказания услуг на предприятии слишком прост и практически не документирован, несет в себе лишь моменты, необходимые только для оказания услуги. Минимальное внимание уделяется клиенту, установлению с ним доверительных контактов, что явно не ведет к удовлетворению клиента [2].

Способы повышения услуг при организации сервисного обслуживания автомобилей. Отсутствие документации ведет к плохой внутренней организации процесса оказания услуг. Можно разделить условно весь процесс оказания услуги на следующие этапы [3, 4, 5]:

- Этап 1 – Определение бюджета времени.
- Этап 2 – Назначение на обслуживание.
- Этап 3 – Встреча клиента и проведение диагностики автомобиля.
- Этап 4 – Оформление заказ-наряда.
- Этап 5 – Непосредственное выполнение ремонта или обслуживания.
- Этап 6 – Выдача готового автомобиля.
- Этап 7 – Контроль удовлетворения клиента.

Этап 1 – Определение бюджета времени. Необходимо распределить работу между исполнителями, исходя из их опыта, и обеспечить постоянное наблюдение за рабочим процессом, чтобы иметь возможность быстро реагировать на изменения и не выйти из графика. Целью эффективной диспетчерской системы является получение достоверной информации о состоянии процесса выполнения работ для возможности принятия правильных и своевременных решений. Процесс работы диспетчерской службы делится на три основные части: создание базы данных исполнителей, распределение работы и текущий контроль над процессом. Процесс создания базы данных исполнителей включает:

- Определение количества исполнителей, которые имеются в вашем распоряжении на каждый день, так что можно будет точно знать, сколько часов приемщики могут продать.
- Составление текущего списка каждого исполнителя, для более рационального назначения на каждый вид работ соответствующего человека.
- Создание списка, в котором указана длительность каждого вида работ, основанного на опыте работы станции.

В результате будет известно, сколько времени займет каждый вид работ. Затем можно рассчитать, сколько ремонтов можно осуществить в данный день. Согласование диспетчерского журнала с установленным графиком помогает определить, сколько работы можно выполнить за данный день в соответствии с полным числом человеко-часов, составляющих бюджет времени.

Этап 2 – Назначение на обслуживание. Система назначения на обслуживание позволяет обеспечить равномерный график работы и избежать чрезмерно загруженных периодов. Используя эту систему, можно исключить типичные проблемы час пиков, когда зона парковки ми приема переполнены и клиенты торопятся, а также рационализировать график работы. Более того, эта система позволяет успокоить клиентов и повысить их уверенность. Форма назначения клиентов на обслуживание наиболее важный инструмент в работе системы назначения. При этом приемщик определяет, к какому из трех видов работ, перечисленных в верхней части формы, относится данное обслуживание (обслуживание, ремонт, диагностика). Затем определяет справочную продолжительность выполнения данного вида работ и записывает результат в верхнем углу ячейки, соответствующей имени клиента и категории работ. Когда в категории не остается времени для продажи, приемщик подсчитывает общее количество занятых часов, в каждой категории и выясняет, осталось ли

еще время в других категориях. Затем назначает работу, попадающую в ту категорию, где не осталось времени для продажи, исполнителю из другой категории, но способному выполнять данный вид работ. За день до начала выполнения назначенных обслуживаний, приемщик проверяет назначения для исключения «неявок», связавшись с клиентами по телефону.

Этап 3 – Встреча клиента и проведение диагностики автомобиля. Прием клиента является наиболее важной частью процесса оказания услуги. Это первое и, возможно, наиболее длительное впечатление клиента о станции. Кроме того, это жизненно важное звено коммуникации, которое определяет, насколько качественно будет выполнена работа. В процессе приема клиентов приемщик исполняет роль связующего звена между клиентами и исполнителями. Если приемщик не выполнил необходимые действия, или не использовал необходимые инструменты для выполнения своей работы, или выполнил эти действия в неверной последовательности, это обязательно приведет к возникновению проблем в будущем. Правильно выполненный прием клиента это быстрый, комфортный процесс, в котором определяются пожелания клиента, записывается необходимая информация о предстоящем ремонте и заключается соглашение о том, какой ремонт должен быть выполнен к определенному моменту времени. Мастер-приемщик не только несет большую организационно-диспетчерскую работу, но и является лицом фирмы в глазах клиента, а для того, что бы клиент пожелал провести следующие обслуживание на этом же СТО, нужно на него произвести впечатление. Правильно проведенный прием клиента должен обеспечить раскрытие истинных нужд клиента. Это позволит избежать проблем, связанных с неудовлетворительностью клиента обслуживанием. В часы пик приемщик обращается к сервис – менеджеру с просьбой направить сотрудников для оказания помощи, чтобы исключить возможность создания неудобств клиентам. Для установления причины возникновения неисправности необходимо подробно опросить владельца автомобиля о событиях, предшествующих возникновению неисправности. Проверка внешних проявлений симптомов на автомобиле. Обсуждение выявленных симптомов. Для данного обсуждения с владельцем автомобиля необходимо учитывать:

- какое состояние и функционирование является нормальным для той или иной модели автомобиля;
- индивидуальное понятие нормального функционирования, зависящее от вкуса владельца.

Если мастер-приемщик и механик-бригадир убеждены, что данный симптом не является серьезной причиной для беспокойства, то необходимо объяснить это владельцу автомобиля. В противном случае, необходимо проводить дальнейший поиск неисправности. Определить точную причину, можно только опираясь на глубокие теоретические знания. При определении причины является особенно важным установить первопричину неисправности, так как если не установить и не ликвидировать первопричину, то может произойти то же самое после ликвидации неисправности. Необходимо снова проверить все компоненты, которые были контролированы ранее при неисправности и были отмечены при опросе клиента.

Этап 4 – Оформление заказ-наряда. Заказ-наряд– главный инструмент приемщика для обеспечения исполнителей необходимой информацией для выполнения назначенной им работы. Кроме того, заказ-наряд помогает исполнителям определить истинную причину неисправности. Одной из наиболее важных обязанностей приемщика является заполнение заказа-наряда в процессе приема клиента.

Процедура оформления заказа-наряда предусматривает следующее:

1) Необходимо использовать по одному бланку на каждое обращение клиента.
2) Если для данного автомобиля требуется обслуживание в трех или более различных областях, должны использоваться несколько заказов-нарядов, скрепленных вместе. В этом случае используйте один и тот же номер заказа-наряда для всех бланков.
3) Нельзя использовать старый заказ-наряд для другого ремонта, даже если он повторный.

4) Внимательно выслушать, не прерывать клиента, предположив, что вы уже знаете причину неисправности.
5) Описать жалобу клиента как можно подробнее в первом пункте раздела «Пожелания клиента».
6) Определить причину жалобы клиента визуальной проверкой или короткой дорожной проверкой.
7) Если причина неисправности не может быть определена быстро, необходимо привлечь мастера-бригадира для диагностирования.
8) Если есть вторая и третья проблемы, повторить предыдущие шаги.
9) Предложить любое дополнительное требуемое обслуживание по результатам внешнего осмотра и данным сервисной карточки автомобиля.

Стоимость услуг должна быть доведена до сведения каждого клиента. Лист определения стоимости работ содержится в рабочей папке приемщика. Кроме того, у приемщика есть полный прейскурант цен на запасные части и материалы. Во время приема приемщик договаривается с клиентом о дате, времени, месте возвращения автомобиля и о том, кто будет забирать автомобиль. Дата и время завершения записывается в заказе-наряде, чтобы каждый участник процесса мог знать условия договора с клиентом.

Этап 5 – Выполнение ремонта или обслуживания. После того, как приемщик передал мастеру-бригадиру заказ-наряд, мастер-бригадир назначает исполнителей той квалификации, которую он считает оптимальной. Сразу же после подписания клиентом заказ-наряда, приемщик отправляет снабженца на поиск запасных частей и материалов. Первым делом снабженец проверяет наличие материалов на складе. Если на складе нет каких-либо запчастей, то он оперативно отправляется на авторынок или авторазбор, в зависимости от того, какой вид запчастей выбрал клиент (новые или бывшие в употреблении). В то время как снабженец производит поиск нужных запчастей и материалов, два исполнителя производят разборку автомобиля и устраняют неисправность. После того, как ремонт будет произведен, мастер-бригадир проведет вторую проверку, и только после нее исполнители начнут сборку автомобиля. После сборки мастер-бригадир проводит окончательную проверку, окончательно заполняет графы использованных запчастей и материалов в заказ-наряде, расписывается в заказ-наряде и передает его приемщику.

Этап 6 – Выдача готового автомобиля. Приемщик выполняет окончательную проверку, чтобы гарантировать, что все работы, заказанные клиентом, были фактически выполнены с наивысшим качеством. Он должен изучить подробности проведенных работ, какие были заменены детали и почему, за что требуется каждая статья оплаты, чтобы быть в состоянии доходчиво объяснить все это клиенту при выдаче готового автомобиля. Если при выдаче автомобиля после обслуживания клиент получит полную информацию о проведенных работах, это построит его удовлетворение и доверие к персоналу СТО. Клиент должен быть убежден, что все работы выполнены как следует, и он с уверенностью может управлять своим автомобилем. Кроме того, необходимо убедить клиента, что стоимость работ обоснована.

Этап 7 – Контроль удовлетворения клиента. Приемщик связывается с клиентом, чтобы установить, удовлетворен ли клиент проведенным обслуживанием и предпринять действия для решения любых возможных проблем, если клиент неудовлетворен, а также порекомендовать клиенту, провести следующее периодическое техническое обслуживание. Постоянная программа контроля качества услуг обеспечивает как удовлетворение клиента, так и его верность СТО. Хорошая система контроля покажет, каким образом можно достичь большего удовлетворения клиентов.

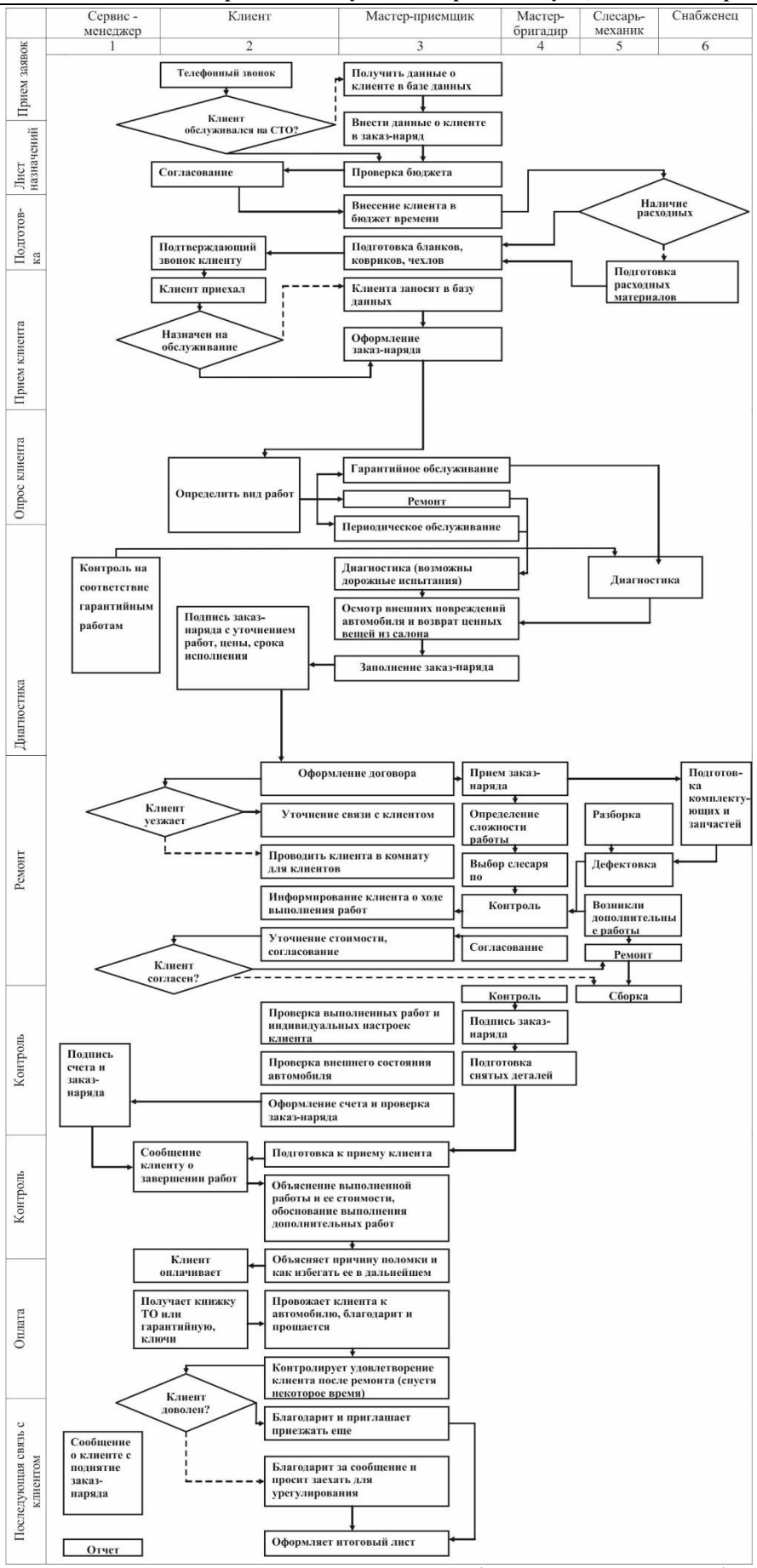


Рисунок 1 - Алгоритм документирования процессов обслуживания автомобилей на СТО

Для качественной организации сервисного обслуживания таксомоторных автомобилей нами составлен алгоритм документирования процессов обслуживания автомобилей на станциях автосервиса. Целью, которой является графическое отображение технологического процесса и определения условий перехода от одного этапа к другому, то есть создание алгоритма. Алгоритм отображается в виде взаимосвязанных прямоугольников и ромбов, при этом процесс, заключаемый в прямоугольнике устанавливает зону ответственности исполнителя и определяет технологический процесс, выполняемый им. Переход из одного прямоугольника в другой влечет за собой и передачу ответственности, как показано на рисунке 1.

Преимущества построения алгоритмов заключается в том что:

1) построенная схема алгоритма технологического процесса, позволяет ясно представлять его.
2) Чем более детализирован процесс, и алгоритм содержит большее количество элементов, тем эффективней будет осуществлен ремонт автомобилей.
3) По построенному алгоритму процесса предоставляемых услуг, легче обучать персонал СТО.

В итоге можно сделать вывод, что в условиях современного рынка успешно работают только те предприятия автомобильного бизнеса, которые могут предложить потребителю качественную услугу по относительно невысокой цене и при этом извлекать максимально возможную прибыль для осуществления дальнейшего развития и роста. Каждый из этих параметром взаимно исключает другой. Высокое качество тяжело осуществить при низкой цене, а при небольшой цене на услугу сложно обеспечить большие прибыли. Предприятие, которое сможет найти оптимальный компромисс между этими факторами будет устойчиво на рынке в независимости от экономической обстановки и будет обладать высокой конкурентоспособностью.

Список литературы

1. Автосервис: станции технического обслуживания автомобилей: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 100101 «Сервис» (специализации «Автосервис») / под ред. В.С. Шуплякова, Ю. П. Свириденко. – Москва: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009. – 480 с.
2. Карташов В.П. Организация технического обслуживания и ремонта автомобилей / В.П. Карташов, В.М. Мальцев. − Москва: Транспорт. 2014. – 380 с.
3. Епишкин, В.Е. Проектирование станций технического обслуживания автомобилей: Учебное пособие по дисциплине «Проектирование предприятий автомобильного транспорта»: для студентов специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / В.Е.Епишкин, А.П. Караченцев, В.Г. Остапец. – Тольятти: ТГУ, 2008. – 284 с.
4. Сарбаев В.И. Техническое обслуживание автотранспорта: механизация и экологическая безопасность производственных процессов / В.И. Сарбаев, С.С. Селиванов и др. – Москва, Академия: 2015. – 259с.
5. Шестопалов С. К. Устройство, техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей/ С.К. Шестопалов. − Москва: Академия. 2014.– 388 с.

УДК 621.336

ПРИМЕНЕНИЕ АЛЮМОМАТРИЧНЫХ КОМПОЗИТОВ В КОНСТРУКЦИИ КАРЕТОК ТОКОПРИЁМНИКОВ СКОРОСТНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТРАНСПОРТА

***Михайлов Михаил Сергеевич**, аспирант, Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Маркса пр., д. 35, г. Омск, 644046, Российская Федерация, e-mail: mikhailovms54@gmail.com*

***Научный руководитель: Сидоров Олег Алексеевич**, д.т.н., профессор, Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Маркса пр., д. 35, г. Омск, 644046, Российская Федерация, e-mail: sidorovoa@omgups.ru*

Аннотация. Работа посвящена рассмотрению возможности применения композиционных материалов с алюминиевой матрицей в конструкции токоприёмников электрического транспорта. Проанализирована возможность применения композиционных материалов в деталях и узлах токоприёмников, работающих в условиях повышенных токовых нагрузок и при высоких скоростях движения. Проведён прочностной анализ, который свидетельствует о возможности облегчения конструкции токоприёмников при использовании композиционных материалов. Для оценки динамических характеристик алюмоматричной композитной каретки и её влияния на динамические характеристики токоприёмника было проведено моделирование с использованием методов многотельного моделирования SOLIDWORKS Motion.

Ключевые слова: высокоскоростной железнодорожный транспорт, токоприёмник, композиционные материалы, алюмоматричные композиты, конечноэлементный анализ, многотельное моделирование, компьютерное моделирование.

USING OF ALUMINUM MATRIX COMPOSITES IN THE CONSTRUCTION OF HEAD SUSPENSION OF ELECTRIC TRANSPORT PANTOGRAPHS

***Mikhailov Mikhail Sergeevich,** post-graduate student, Omsk State Transport University (OSTU) 35 Marx st., Omsk, 644046, the Russian Federation, e-mail: mikhailovms54@gmail.com*

***Scientific director: Sidorov Oleg Asekseevich**, doctor of Technical Sciences, professor, Omsk State Transport University (OSTU) 35 Marx st., Omsk, 644046, the Russian Federation, e-mail: sidorovoa@omgups.ru*

Annotation. The work is devoted to the review of the possibility of the use of aluminum matrix composites in the parts of electric rolling stock current collectors. The possibility of using composite materials in the parts and the units of current collectors operating in conditions of high current loads and at high speed is analyzed. The strength performance of the parts of the conventional pantograph head suspension and composite pantograph head suspension is compared. The multibody modeling using SolidWorks Motion has been performed to analyze the dynamic characteristics of the composite head suspension with an aluminum matrix and its effort on the dynamic characteristics of the pantograph.

Keywords: high speed rail transport, current collectors, composite materials, aluminum matrix composites, finite element analysis, multibody modeling, computer simulation.

В условиях высоких скоростей движения особое значение имеет задача обеспечения надёжного, экономичного и безаварийного токосъёма. Анализ работ, посвящённых оптимизации процесса токосъёма показывает, что снижение массы элементов конструкции токоприемников положительно влияет на процесс токосъёма [1-2].

Одним из путей снижения массы токосъемных устройств является применение композиционных материалов (композитов). Их эксплуатационные характеристики значительно превосходят характеристики традиционных материалов ввиду меньшей плотности и достаточно высокой прочности. Поэтому применение композиционных материалов способно обеспечить улучшение динамических характеристик токоприёмников.

Благодаря возможности подбора сочетаний различных показателей применение композитов является перспективным в конструкции токоприёмников электрического транспорта, где предъявляются высокие требования одновременно к низкой массе, достаточной прочности и высокой электропроводности элементов конструкции.

Применение композиционных материалов в качестве конструкционного материала возможно системе подвижных рам токоприёмников, контактных вставках, каретках, полозах, аэродинамических экранах, основание и др. (рисунок 1) [3-5].

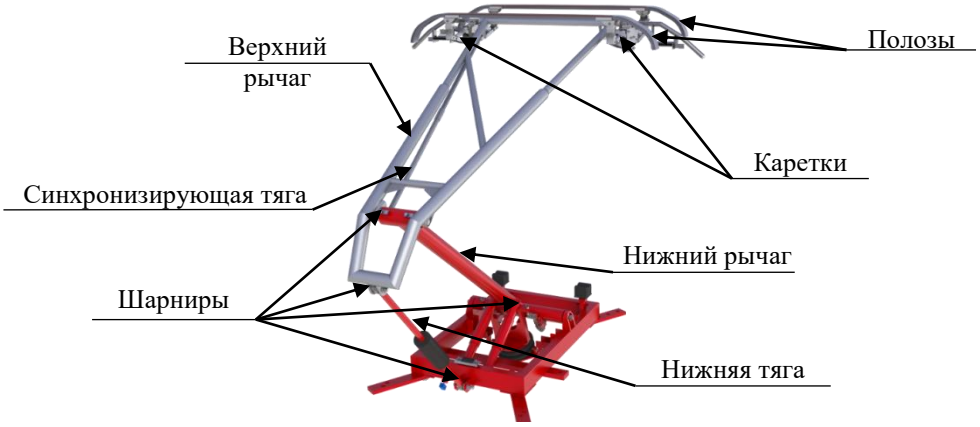


Рис. 1. Конструкция ассиметричного токоприёмника АИСТ

В данной работе рассмотрена возможность применения композиционных материалов в конструкции кареток электрического транспорта. На рисунке 2 изображена каретка токоприёмника рычажной конструкции АИСТ [6]. Её корпус и стойки для крепления полозов изготовлены из стального листа 30ХГС толщиной 2 мм, масса которых составляет 812 г и 178 г соответственно. Цилиндры нажимного механизма выполнены из стали, их масса составляет 545 г. Верхний и нижний рычаги выполнены из алюминиевого сплава АМг6, масса каждого из которых составляет 236 г. Общая масса каретки составляет 3204 г.

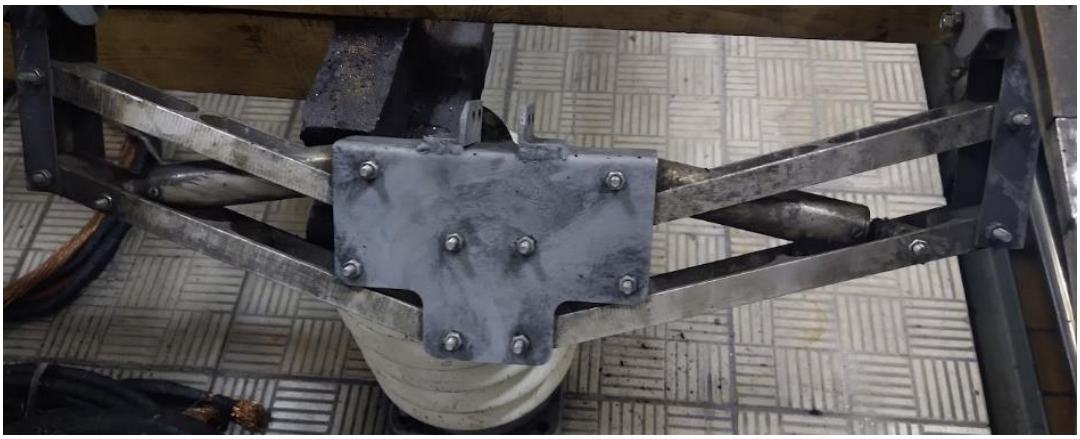


Рис. 2. Каретка рычажной конструкции токоприёмника АИСТ

В таблице 1 представлены механические характеристики композиционного материала на основе алюминиевого сплава А6061 с наполнителем из карбида кремния, изготовленного методом литья под давлением, предлагаемого для замены традиционных материалов. Анализ

характеристик показывает, что алюмоматричные композиты обладают большими значениями пределов текучести и прочности, чем материал матрицы, но сниженной пластичностью, что свидетельствует о повышении хрупкости материала [7-8].

Таблица 1

Механические характеристики материалов

Материалы	Плотность ($кг/м^3$)	Модуль упругости (ГПа)	Предел текучести (МПа)	Предел прочности (МПа)	Удлинение (%)
Традиционные материалы:					
Сталь 30ХГС	7850	194	830	1080	10
АМг6	2640	71	180	350	18
Композиционные материалы:					
A6061 (T6)	2700	69	260	320	12
A6061-15%SiC (T6) [13]	2769	91	342	364	3,2

В ходе конечноэлементного моделирования в состав модели были включены корпус, верхний и нижний рычаги, выполненных из композита A6061-15%SiC (рисунок 3).

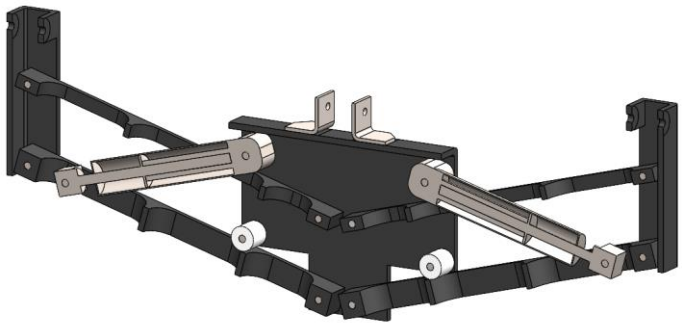


Рис. 3. Каретка токоприёмника АИСТ, выполненная из алюмоматричного композита

Поскольку применяемый композит A6061-15%SiC обладает большей прочностью, то его применение в качестве материала для изготовления верхнего и нижнего рычагов каретки позволило снизить их толщину с 20 мм до 11 м и 14 мм соответственно, и за счёт снижения объёма используемого материала снизить массу конструкции.

Применение композита A6061-15%SiC в качестве материала для изготовления стоек и корпуса каретки потребовало увеличения их толщины с 3 до 5 мм ввиду меньшей прочности композиционного материала по сравнению со сталью 30ХГС. Снижение массы в данном случае обеспечивается меньшей плотностью композита по сравнению со сталью.

Полученные в результате анализа данные показали, что замена деталей традиционных материалов в каретке на алюмоматричный композит позволяет снизить ее массу с 3,204 кг до 2,736 кг, то есть на 14,6 %, при сохранении прочностных характеристик.

Пример эпюры напряжений нижнего рычага каретки, полученная методом конечных элементов в SolidWorks, приведён на рисунке 4. Характеристики элементов конструкции композитной каретки токоприёмника, полученные в результате конечно-элементного моделирования, приведены в таблице 2.

Рис. 4. Эпюра напряжений нижнего рычага каретки, полученная методом конечных элементов в SolidWorks

Таблица 2

Результаты конечноэлементного анализа

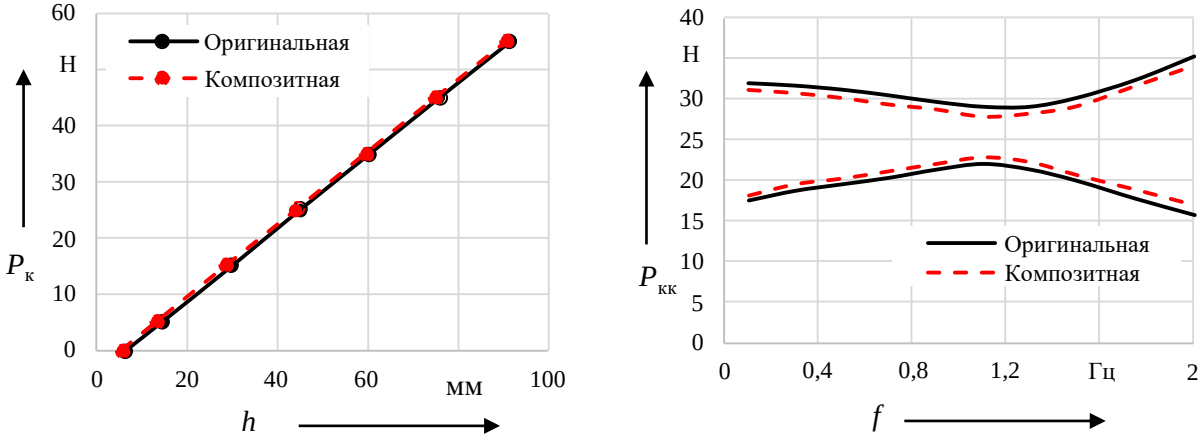
Элемент	Максимально допустимая сила (Н)	Масса, при применении традиционных материалов (г)	Масса, при применении композиционных материалов (г)	Снижение массы (%)
Верхний рычаг	18 000	236	133	43,6
Нижний рычаг	3 000	236	170	28,0
Корпус	45 000	812	720	11,3
Стойка	18 000	178	162	9,0
Каретка в сборе	–	3204	2736	14,6

Анализ статических и динамических характеристик каретки и токоприёмника в сборе был проведён с использованием методов многотельного моделирования в программном комплексе Solidworks Motion [9-10]. Контактная подвеска была представлена в виде абсолютно жёсткой синусоиды с амплитудой колебаний 10 мм. Частотный диапазон вертикальных воздействий со стороны подвески был принят от 0 до 2 Гц. Выбор данного частотного диапазона обусловлен ожидаемыми скоростями движения высокоскоростного электрического транспорта. Колебания токоприёмника с частотой 2 Гц соответствуют прохождению двух пролётов контактной подвески в секунду, таким образом при длине пролёта 60 м скорость движения электроподвижного состава составит 430 км/ч.

Проведённый в среде Solidworks Motion анализ каретки позволил получить статическую и динамическую характеристику оригинальной и композитной каретки. На рисунке 5, а приведена зависимость статического нажатия одного рычага каретки ($P_к$) от хода каретки (h). Некоторое повышение контактного нажатия объясняется снижением влияния силы тяжести, вследствие снижения массы элементов конструкции.

На рисунке 5, б приведена огибающая максимальных и минимальных значений контактного нажатия ($P_{кк}$) при частотах колебаний полоза токоприёмника (f) в диапазоне 0 – 2 Гц с амплитудой колебаний 10 мм. Полученный в результате динамического анализа значения размаха контактного нажатия композитной каретки оказались меньше во всём диапазоне частот.

На рисунке 6 приведены огибающие максимальных и минимальных значений контактного нажатия ($P_{кт}$) в зависимости от частоты колебания (f) всего токоприёмника. Анализ показал, что применение облегчённой композитной каретки позволит снизить размах величины контактного нажатия на 3,5–4 % по сравнению с кареткой, выполненной из традиционных материалов, что свидетельствует о улучшении динамической характеристики токоприёмника.



(а) (б)

Рис. 5. Статическая (а) и динамическая (б) характеристика кареток, выполненных из традиционных и композиционных материалов

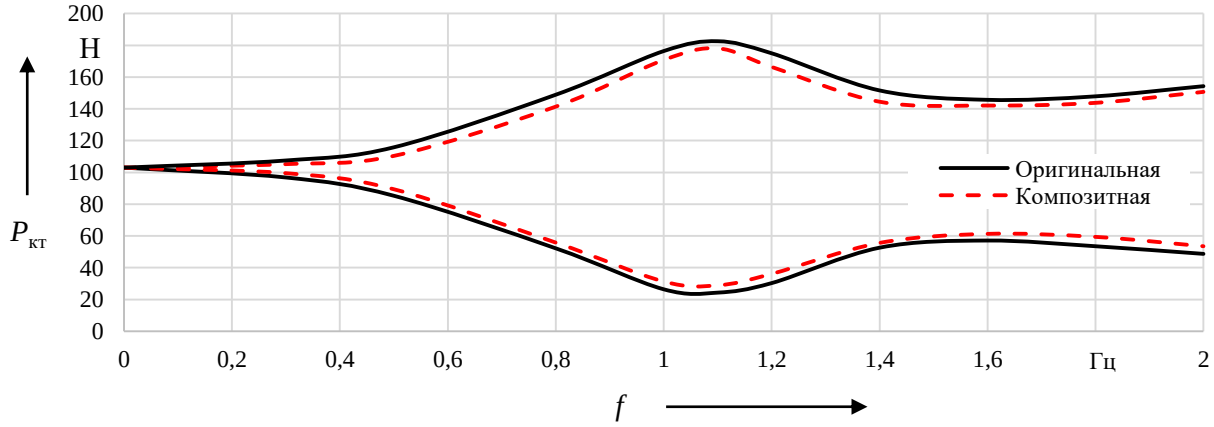


Рис. 6. Динамическая характеристика токоприёмника с кареткой, выполненной из традиционных и композиционных материалов

Заключение

1. Для уменьшения массы элементов конструкции каретки токоприёмника, выполненных из стали 30ХГС, может быть рекомендован алюмоматричный композит, обладающий достаточной прочностью при меньшей плотности.

2. Алюмоматричный композит обладает большей прочностью по сравнению с алюминиевым сплавом АМг6 при сходной плотности и позволяет добиться облегчения элементов конструкции каретки токоприёмника, выполненных из сплава алюминия АМг6, за счёт снижения количества используемого материала.

3. Результаты прочностного анализа, выполненного методом конечных элементов, показали, что применение алюмоматричного композита в конструкции каретки токоприёмника АИСТ позволит снизить ее массу на 14,6 %.

4. Результаты выполненного многотельного моделирования свидетельствуют об улучшении динамических характеристик токоприёмника при использовании облегчённой композитной каретки. Разброс максимальных и минимальных значений контактного нажатия уменьшился на 3,5–4 % по сравнению с аналогичными показателями токоприёмника с традиционной кареткой, что позволит улучшить эксплуатационные характеристики системы токосъёма.

Список литературы

1. Bryja, D. An influence of track stiffness discontinuity on pantograph base vibrations and catenary–pantograph dynamic interaction / D. Bryja, A. Hyliński // Studia Geotechnica et Mechanic. – 2020. – vol.42(2) – pp.111-124.
2. Sidorov, O. A. Evaluation procedure of current collection system readiness at railway mainlines highspeed sections / O. A. Sidorov, A. N. Smerdin, V. A. Zhdanov // Vniizht Bulletin (Railway Research Institute Bulletin). – 2012. – № 2. – P. 31-35.
3. Design and fabrication of a metal-composite hybrid pantograph upper arm by co-cure technique with a friction layer / M.G. Han, Y. H. Cho, S. W. Jeon [et al.] // Composite Structures, 2017 – vol. 174 – P. 166-175 – DOI 10.1016/j.compstruct.2017.04.041.
4. Mańka, A. Influence of copper content on pantograph contact strip material on maximum temperature of railroad wire / A. Mańka, A. Hełka, J. Ćwiek // Scientific Journal of Silesian University of Technology. Series Transport. 2020 – vol. 106 – P. 97-105 – DOI 10.20858/sjsutst.2020.106.8.
5. Effect of reinforcement content on the density, mechanical and tribological properties of Ti3SiC2/Al2O3 hybrid reinforced copper-matrix pantograph slide / X. Fu, Y. Hu, G. Pan [et al.] // Science and Engineering of Composite Materials, 2016, – vol. 24(6) – P. 807-815 – DOI 10.1515/secm-2015-0290
6. Особенности конструкции инновационного магистрального токоприемника для условий Западно-Сибирской железной дороги [Текст] / О. А. Сидоров [и др.] // Инновационные проекты и новые технологии в образовании, промышленности и на транспорте : материалы науч.-практ. конф., посвящ. Дню Рос. науки, 8 февр. 2012 г. – Омск : ОмГУПС, 2012. – С. 250-260.
7. Surappa, M. K. Aluminium matrix composites: challenges and opportunities / M. K. Surappa // Sadhana, 2003 – vol. 28– pp. 319-334 – DOI 10.1007/BF02717141
8. L. Natrayan and M. Senthil Kumar (2018). “Study on Squeeze Casting of Aluminum Matrix Composites–A Review” in Advanced Manufacturing and Materials Science, edited by K. Antony and J. P. Davim (Springer Nature, 2018), pp. 75-83.
9. Pantograph catenary dynamic optimisation based on advanced multibody and finite element co-simulation tools / J.P. Massat, Ch. Lautent, J.Ph. Bianchi [et al.] // International Journal of Vehicle Mechanics and Mobility, 2014 – vol. 52 – pp. 338-354 – DOI 10.1080/00423114.2014.898780.
10. Голубков А.С. Пути повышения эффективности систем автоматического регулирования нажатия токоприемников для высоких скоростей движения / А.С. Голубков, О.А. Сидоров, С.Н. Смердин // Вестник Научно-исследовательского института железнодорожного транспорта (Вестник ВНИИЖТ), 2019 – №78(2) – С. 74-81 – DOI 10.21780/2223-9731-2019-78-2-74-81.

УДК 656.13

ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ ГОРОДА МОСКВЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА РАСХОД ТОПЛИВА ГОРОДСКИХ АВТОБУСОВ В УСЛОВИЯХ ГУП «Мосгортранс»

***Нгуен Ван Ты**, аспирант, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Россия, 125319, г. Москва, Ленинградский проспект 64, e-mail: nguyenvantuqthd@gmail.ru*

***Научный руководитель: Максимов Виктор Александрович**, д.т.н., профессор, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), Россия, 125319, г. Москва, Ленинградский проспект 64, e-mail: vamaximov57@mail.ru*

Аннотация. На расход топлива транспортных средств (ТС) влияют природно-климатические условия, такие как влажность, давление и температура окружающего воздуха, атмосферные осадки и др. Собираются статистические данные о природно-климатических условиях для города Москвы, а также данные о работе подвижного состава городских автобусов ЛиАЗ-529222 и ЛиАЗ-621322 в условиях государственного унитарного предприятия (ГУП) «Мосгортранс». Рассматриваются климатические условия (температуру окружающего воздуха, показатели влажности воздуха и интенсивность дождя) для города Москвы и проводится обзор литературы по вопросам их влияния на топливную экономичность ТС. На собранных данных строятся регрессионные модели расхода топлива городских автобусов в компьютерной программе STATISTICA v.10 и выбирается подходящая модель для описания зависимости расхода топлива городских автобусов от температуры окружающего воздуха. Проводится корреляционный анализ взаимосвязанных климатических факторов и строятся регрессионные модели для оценки влияния влажности воздуха и интенсивности дождя на расход топлива городских автобусов в условиях города Москвы.

Ключевые слова: городские автобусы, ЛиАЗ-529222, ЛиАЗ-621322, расход топлива, нормы расхода топлива, ГУП «Мосгортранс», STATISTICA v.10, регрессионный анализ, корреляционный анализ, природно-климатические условия, температура окружающего воздуха, влажность воздуха, атмосферные осадки.

WEATHER AND CLIMATIC CONDITIONS OF MOSCOW CITY AND THEIR EFFECT ON FUEL CONSUMPTION OF CITY BUS WORKING IN S.U.E. “MOSGORTRANS”

***Nguyen Van Tu**, postgraduate, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, 64 Leningradsky Ave., e-mail: nguyenvantuqthd@gmail.ru*

***Scientific director: Maximov Viktor Alekxandrovich,** Dr. of Sc., Professor, Moscow Automobile and Road Construction State Technical University (MADI), Russia, 125319, Moscow, 64 Leningradsky Ave., e-mail: vamaximov57@mail.ru*

Abstract. Vehicle fuel consumption is affected by weather and climatic conditions, such as ambient air temperature, humidity and air pressure, precipitation, etc. Weather and climatic historical data of Moscow city are collected, as well as statistical data of rolling stock operation of city buses LiAZ-529222 and LiAZ-621322 in the state unitary enterprise (SUE) “Mosgortrans”. Research on climatic conditions (ambient air temperature, air humidity indicators and rain intensity) of Moscow city and literature review of their effect on fuel efficiency of transport vehicles, in particular, on the fuel consumption of city buses are carried out. Based on collected data, regression models of fuel consumption of city buses are built in computer program STATISTICA v.10 and an

appropriate model is selected to describe the dependence of fuel consumption of city buses on ambient air temperature. A correlation analysis of interrelated climatic factors is carried out and regression models are built to assess the influence of air humidity and rain intensity on the fuel consumption of city buses in Moscow city.

Keywords: city bus, LiAZ-529222, LiAZ-621322, fuel consumption, fuel consumption norms, Mosgortrans, STATISTICA v.10, regression analysis, correlation analysis, natural and climatic conditions, ambient air temperature, air humidity, atmospheric precipitation.

Введение

Результаты обзора литературы по вопросам оценки влияния природно-климатических условий на расход топлива ТС, в частности городских автобусов, показали, что особо внимание обратили на фактор «температура окружающего воздуха», так как он является самым значимым. А другие параметры климатических условий и их влияние на расход топлива ТС не были достаточно изучены или изучены только для определенных марок ТС, что служит актуальностью представленной работы. В работе исследовали природно-климатических факторы города Москвы и их влияние на маршрутный расход топлива городских автобусов, работающих в условиях ГУП «Мосгортранс», такие как:

- Температура окружающего воздуха (T – ^{o}C);
- Влажность воздуха (φ - % и ρ – г/м^{3});
- Атмосферные осадки (h_o – mm).

В качестве источника метеорологических данных в работе использовалась база данных «Visual crossing weather», которая на платной основе обеспечивает исторические погодные данные и прогноз погоды для большого круга городов мира. Метеорологические данные были сняты из 9 метеостанций, расположенных по городу Москвы (рис. 1), такие как: Москва-ВДНХ, Москва-Шереметьево, Москва-Остафьево, Москва-Внуково и др. [1].

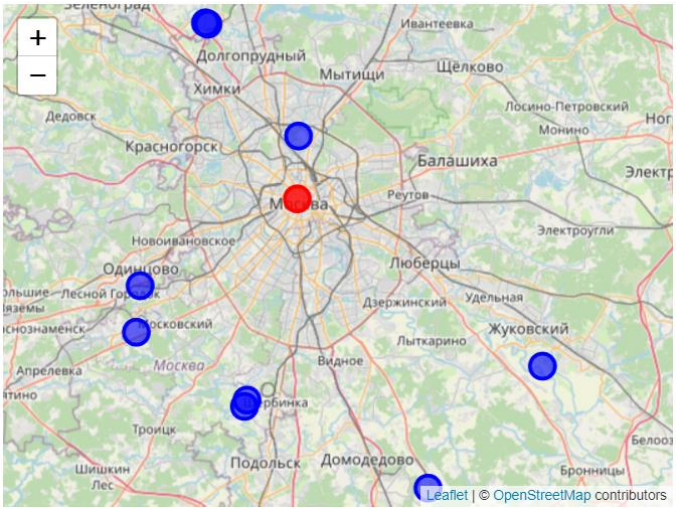


Рис. 1. Расположение метеостанций города Москвы

Данные о работе и расходе топлива городских автобусов были получены из Единой автоматизированной системы управления финансово-хозяйственной деятельностью (ЕАСУ ФХД) на базе SAP R/3 за интервал наблюдений от 09.2020 до 08.2021 года. ГУП «Мосгортранс» охватывает своей деятельностью Москву и частично Московскую область [2] и выполняет городские и пригородные перевозки автобусами, городские перевозки электробусами и троллейбусами, а также заказные перевозки автобусами городского и междугородного класса.

Исследуемыми объектами являются низкопольные автобусы ЛиАЗ-529222 и ЛиАЗ-621322, подвижный состав которых имеет значительную численность. В связи с большой интенсивностью и продолжительным подконтрольным периодом эксплуатации подвижного

состава и, следовательно, и значительным объемом собранного статистического материала были выбраны следующие автобусные маршруты для исследований:

- Автобусы ЛиАЗ-529222: маршрут М3, маршрут М9;
- Автобусы ЛиАЗ-621322: маршрут М10, маршрут 774.

Для обработки и анализа собранных данных в работе использовались компьютерные программы STATISTICA v.10 и Excel 2016.

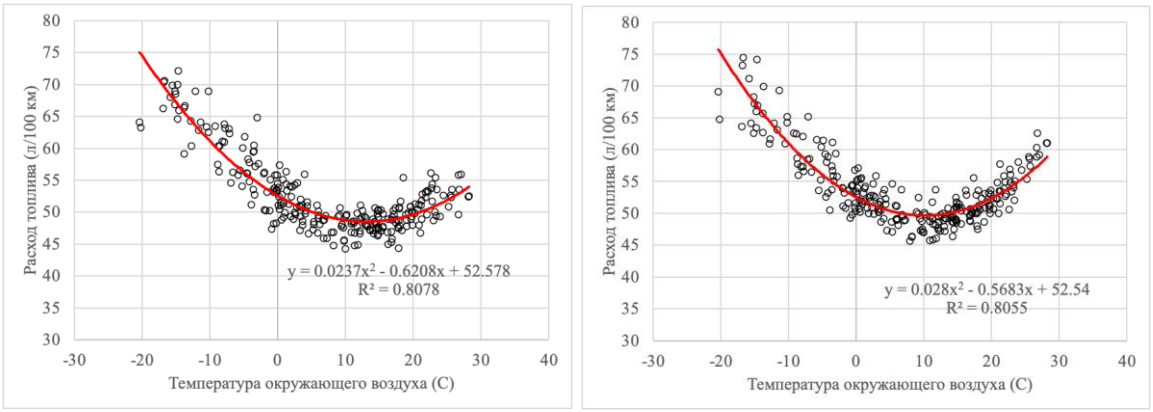
Температура окружающего воздуха

В Москве городские автобусы эксплуатируют при условиях сильно меняющейся температуры окружающего воздуха. Зимой температура может достигнуть значения -25°С и ниже, а летом – более 30°С. Температура окружающего воздуха негативно влияет на расход топлива ТС, в частности городских автобусов, как при её снижении в зимний, так и при её увеличении в летний период. В холодное время года необходим дополнительный расход топлива на прогрев/подогрев двигателя автобусов, на работу системы отопления салона и кабины и пр. А в теплом периоде эксплуатации автобусов необходим дополнительный расход топлива на работу приборов системы охлаждения, вентиляции и кондиционирования.

За интервал наблюдений на каждом маршруте собрались более 4000 точек наблюдений, при этом статистические данные были собраны при работе автобусов в будние дни. Грубые ошибки были выявлены и исключены применением критерия Граббса с помощью модуля «Recode Outliers and Extreme». А проверка статистических данных на нормальность производилась с помощью критерия Хи-квадрата в модуле «Distribution Fitting» в компьютерной программе STATISTICA [3]. С целью компенсации влияния других факторов, таких как «возраст» автобусов, водителей и др., для каждого исследуемого маршрута был проведен расчет среднего значения расхода топлива за каждый день (более 20х автобусов).

Далее в работе построили однофакторные регрессионные модели расхода топлива городских автобусов в зависимости от температуры окружающего воздуха. Для каждого маршрута были построены линейная модель, полиномиальные модели 2-й, 3-й и 4-й степеней. Точность построения регрессионных моделей оценивалась через значимость коэффициентов регрессии с помощью критерия Стьюдента. Выбор регрессионной модели производился с помощью значения коэффициента детерминации, так как он определяет долю объясняемых полученной моделью дисперсий. Чем больше значение коэффициента детерминации, тем регрессионная модель более адекватна исходным данным [3].

В результате анализа построенных моделей было установлено, что полиномиальная модель 2-й степени лучше описывает зависимость маршрутного расхода топлива городских автобусов от температуры окружающего воздуха с высоким значением коэффициента детерминации (R^2). На рис. 2 приведены исходные данные и полученные регрессионные модели расхода топлива для автобусов ЛиАЗ-529222 на исследуемых маршрутах.



а) б)

Рис. 2. Зависимость расхода топлива городских автобусов ЛиАЗ-529222 от температуры окружающего воздуха на маршруте: а) М9 б) М3.

Вид зависимости расхода топлива в полученных моделях соответствует результатам исследований других авторов по вопросам влияния температуры окружающего воздуха на расход топлива ТС [4,5]. По результатам анализа построенных моделей можно сделать вывод о том, что оптимальное значение температуры окружающего воздуха для работы городских автобусов ЛиАЗ-529222 и ЛиАЗ-621322 находится в диапазоне 7-17^{o}С, в котором расход топлива достигает минимума и мало отличается. Чем дальше от оптимального диапазона температуры окружающего воздуха, тем больше расход топлива. Учитывая температурные условия города Москвы, особо внимание обращается на диапазон низких температур, при которых фактический расход топлива автобуса резко возрастает по мере понижения температуры окружающего воздуха. Требования в дополнительном топливе для функционирования подвижного состава в условиях температуры ниже -10^{o}С могут составлять от 20% до 40% и более по сравнению с оптимальным диапазоном температуры воздуха.

Относительная влажность (φ - %) и абсолютная влажность воздуха (ρ – г/м^3)

Относительной влажностью воздуха называется отношение, выраженное в процентах, массовой доли водяного пара в воздухе к максимально возможной при данной температуре. Относительную влажность можно измерить с помощью психрометров, гигрометров или современных датчиков влажности. Абсолютная влажность воздуха показывает массу водяного пара в граммах, содержащегося в 1 м^3 воздуха [6]. Она также понимается как плотность водяного пара в воздухе. Применяя формулу Магнуса [7] для расчета давления насыщенного водяного пара от температуры окружающего воздуха, можно определить величину абсолютной влажности воздуха (ρ – г/м^3) через значение относительной влажности (φ - %) и температуры окружающего воздуха (Т – ^{o}С) следующим образом:

$$\rho(T,\varphi) = \frac{13{,}2471.\varphi.e^{\frac{17{,}67.T}{T+243{,}5}}}{273{,}15+T} \quad (1)$$

С увеличением влажности воздуха нарушается смесеобразование в камере сгорания двигателей внутреннего сгорания (ДВС) за счет потери части теплоты на испарение влаги и уменьшения плотности воздуха в результате снижения давления, что приводит к снижению эффективности работы ДВС и, следовательно, к увеличению расхода топлива [4,5].

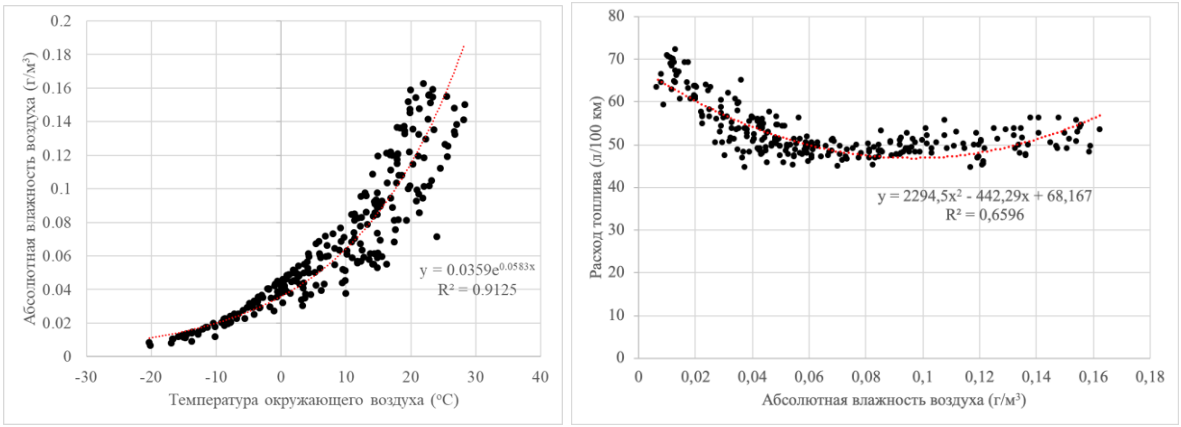
Относительная влажность по своей сущности отражает концентрацию водяного пара в воздухе по отношению к насыщенной при заданной температуре. А значение насыщенной концентрации водяного пара резко возрастает с увеличением температуры воздуха по экспоненциальному закону. Поэтому величина «относительная влажность» годна для исследований влияния влажности воздуха на расход топлива только при относительно постоянной температуре. Величина «абсолютная влажность» по своему определению служит главным показателем для исследования влажности воздуха и её влияния на эффективность работы ДВС и, следовательно, на топливную экономичность ТС.

В работе был проведен корреляционный анализ взаимосвязанных факторов (ρ, φ и Т) и построены однофакторные модели. Их взаимосвязи представлены на рис. 3а и 3б. Результаты анализа показали, что значение абсолютной влажности воздуха сильно коррелирует с температурой окружающего воздуха особенно при низких температурах.

Зависимость расхода топлива от абсолютной влажности воздуха (рис. 3б) объясняется следующим образом:

- при низких температурах (до 10^{o}С, влажности до 0,06 г/м^3) расход топлива увеличивается с уменьшением температуры (рис. 2). В данном случае фактор «температура окружающего воздуха» весомее, чем фактор «абсолютная влажность воздуха», и сильнее влияет на расход топлива. Поэтому абсолютная влажность воздуха увеличивается, а расход топлива уменьшается в этом диапазоне;

- при температурах от 10 до 30^{o}С (влажности от 0,06 до 0,16 г/м^3) наблюдается незначительное увеличение расхода топлива при росте абсолютной влажности воздуха.



а) б)

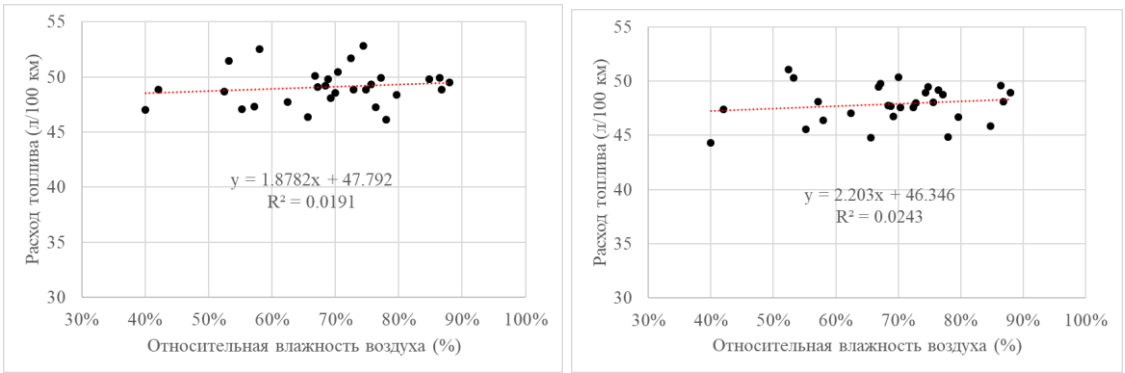
Рис. 3. Зависимость абсолютной влажности от температуры воздуха (а) и зависимость расхода топлива автобусов ЛиАЗ-529222 на маршруте М3 от абсолютной влажности (б)

Из-за сильной корреляции между ρ и T (r = 0,9) далее рассмотреть только относительную влажность воздуха и её влияние на расход топлива.

Сбор и обработки данных осуществлялись по следующим критериям:

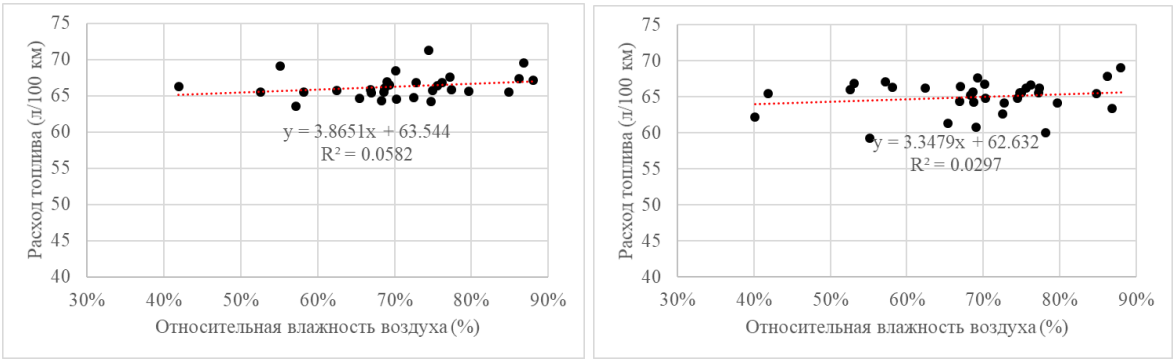
- Интервал наблюдений: 09.2020 и 05.2021, в данный период наблюдений условия температуры воздуха умерены (среднемесячное значение составляет около 13°C), а относительная влажность воздуха варьируется большим размахом (от 40% до 90%);
- Статистические данные были собраны только при работе автобусов в будние дни;
- Для каждого исследуемого маршрута был проведен расчет среднего значения расхода топлива за каждый день (при числе автобусов более 20х) с целью компенсации влияния других факторов (возраста автобусов, водителей и др.);
- Диапазон температуры окружающего воздуха изменялся от 7°C до 17°C, при этом, как показали исследования, температура окружающего воздуха не оказывает заметного влияние на расход топлива.

На собранных статистических данных далее в работе построили однофакторные регрессионные модели зависимости расхода топлива от относительной влажности воздуха в условиях умеренной температуры для исследуемых маршрутов (рис. 4-5).



а) б)

Рис. 4. Результаты исследования влияния относительной влажности воздуха на расход топлива автобусов ЛиАЗ-529222 на маршруте: а) М3; б) М9.



а) б)

Рис. 5. Результаты исследования влияния относительной влажности воздуха на расход топлива автобусов ЛиАЗ-621322 на маршруте: а) 774; б) М10.

В результате анализа построенных моделей было выявлено, что относительная влажность воздуха не оказывает значимое влияние на расход топлива автобусов ЛиАЗ-529222 и ЛиАЗ-621322. В данном диапазоне температуры при росте относительной влажности от 40% до 90% маршрутный расход топлива исследуемых автобусов увеличивается в среднем на 2%.

Данное заключение соответствует второй части кривой зависимости на рис. 3б и результатам экспериментов, проведенных в работе [4], согласно которой при температуре окружающего воздуха на впускном коллекторе ДВС до 40°С относительная влажность воздуха не оказывает существенного влияния на расход топлива. Существенное влияние оказывается при температуре окружающего воздуха более 70°С, при которой значение насыщенной концентрации влаги в воздухе значительно поднимается.

Содержание влаги в воздухе влияет на эффективность работы ДВС, тем самым на расход топлива. Однако абсолютная влажность воздуха сильно зависит от температуры окружающего воздуха, которая была хорошо изучена в разных научных исследованиях. А относительная влажность воздуха при невысоких температурах (до 40°С) города Москвы не оказывает значимое влияние на эффективность работы ДВС. В связи с этим, дальнейший учет влияния влажности воздуха (как абсолютной, так и относительной) на расход топлива городских автобусов нецелесообразен.

Атмосферные осадки

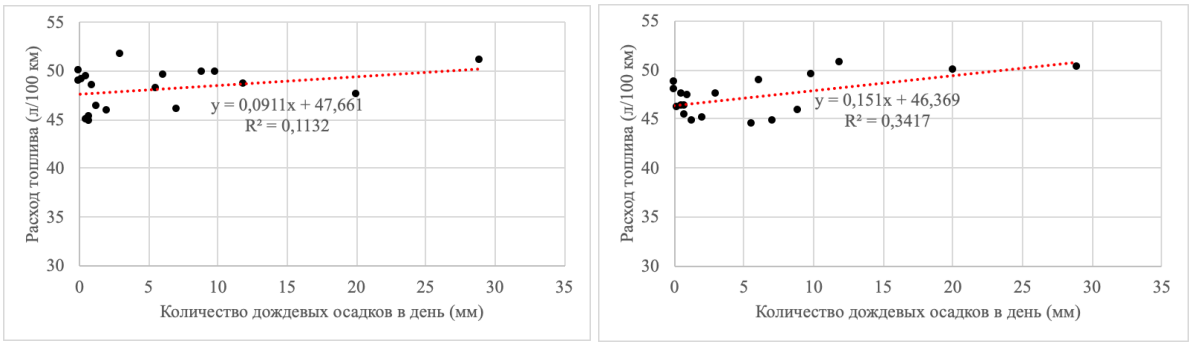
Атмосферные осадки измеряются толщиной слоя выпавшей воды в миллиметрах с помощью дождемеров, установленных на метеостанциях. В среднем на земном шаре выпадает около 1000 мм осадков в год, а в пустынях и в высоких широтах — менее 250 мм в год. В Москве и прилегающей к ней территории выпадает в среднем около 700 мм осадков, при этом 60% осадков образуется в жидком виде, т.е. в виде дождя в летний период [8].

В данной работе исследовали влияние выпадающей дождевой воды на расход топлива городских автобусов, работающих в условиях города Москвы. Результаты обзора литературы показали, что дождь оказывает влияние на расход топлива ТС следующим путём:

- При сильном дожде водители вынуждены замедлять ТС для безопасного движения, что приводит к снижению скорости движения и, следовательно, повышению расхода топлива;

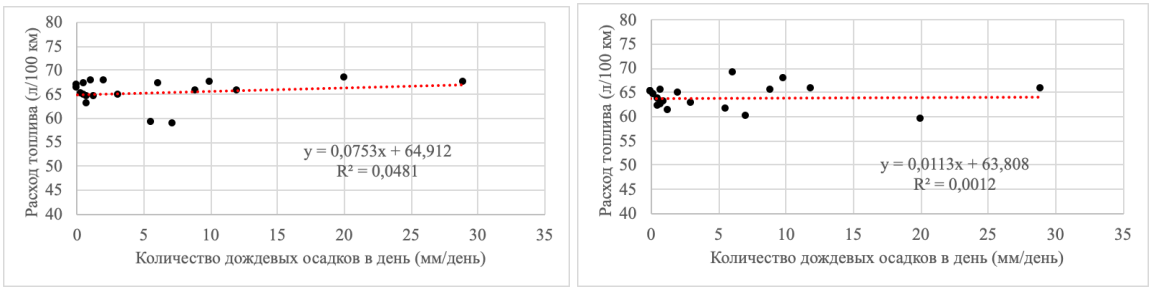
- Толстой слой воды, образующийся на поверхности дорог при дожде, вызывает сопротивление движению ТС, что приводит к дополнительной затрате энергии на преодоление данного слоя и, следовательно, к повышению расхода топлива [9].

За 2 месяцы (09.2020 и 05.2021) было зафиксировано 20 дождевых дней со среднем значением осадков 7 мм/день. Результаты анализа однофакторных регрессионных моделей показали, что в условиях города Москвы дождевые осадки не оказывает значимое влияние на расход топлива городских автобусов (рис. 6-7).



а) б)

Рис. 6. Результаты исследования влияния количество дождевых осадков на расход топлива автобусов ЛиАЗ-529222 в условиях города Москвы на маршруте: а) М3; б) М9



а) б)

Рис. 7. Результаты исследования влияния количество дождевых осадков на расход топлива автобусов ЛиАЗ-621322 в условиях города Москвы на маршруте: а) 774; б) М10

Значительное влияние на расход топлива оказывает интенсивность дождя от 15,5 мм/день до 100 мм/день и более, а при слабых дождях расход топлива мало отличается. Из-за особенностей в условиях эксплуатации (работа по расписанию, обеспечение комфортабельности перевозки пассажиров, их безопасности и т.д.) городские автобусы движутся с более низкими скоростями по сравнению с другими автомобилями, поэтому при слабом дожде расход топлива меняется незначительно. Влияние интенсивности дождя на расход топлива исследовалось в работе [9], проведенной для такси и моторикши (тук-тук) в условиях города Мумбаи, где значение суточных осадков может достигнуть 250 мм и более, а в редких случаях 900 мм/день (2006 г.).

В городе Москве в основном дождь выпадает с малой интенсивностью. За период от 01.09.2020 до 31.08.2021 наблюдается всего 9 дней с количеством осадков от 15,5 мм/день до 39 мм/день (рис. 8). С другой стороны, в транспортной сети города Москвы имеется развитая система водоотвода, поэтому накопление дождевой воды на поверхности дорог обычно незначительно и длится не долго. На рис. 6 и 7 наблюдается незначимый рост расхода топлива при увеличении интенсивности дождя. При самом сильном дожде за интервал наблюдений маршрутный расход топлива автобусов увеличивается в среднем на 6%, а в подавляющим большинстве случаев маршрутный расход топлива городских автобусов возрастает до 2% при дожде. В связи с этим учет данного фактора при корректировке маршрутного расхода топлива автобусов, работающих в условиях города Москвы, нецелесообразен.

В условиях СРВ среднее количество осадков (в чистом виде дождя) составляет 1500-2000 мм с общим числом дождевых дней 100, т.е. средняя интенсивность дождя равна 15-20 мм/день [10]. Данные показатели в 2-3 раза больше, чем показатели дождя в городе Москве, что указывает на потенциально влияющий на расход топлива фактор.

Рис. 8. Распределение интенсивности дождя в летний период в городе Москве

Заключение

При исследовании влияния природно-климатических факторов на топливную экономичность городских автобусов температура окружающего воздуха является самым значимым фактором. Она также влияет на другие климатические факторы, такие как абсолютная влажность воздуха. Построенные регрессионные модели зависимости расхода топлива городских автобусов от температуры окружающего воздуха имеют высокое значение коэффициента детерминации. Поэтому полученные математические модели можно применять для корректировки маршрутной нормы расхода топлива городских автобусов. Результаты проведенной работы также показали, что в условиях города Москвы нецелесообразно учитывать влияние влажности воздуха и интенсивности дождя на топливную экономичность ТС, в частности, на расход топлива городских автобусов.

Список литературы

1. Исторические погодные данные и прогнозные погодные данные «Visual Crossing Weather» [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.visualcrossing.com/weather-data (дата обращения 22.02.2022).
2. Андрианов, А. Е. Анализ методов автоматизированного учета расхода моторного топлива на городских автобусах ГУП «Мосгортранс» / А. Е. Андрианов, В. А. Максимов, Н. В. Поживилов // Проблемы технической эксплуатации и автосервиса подвижного состава автомобильного транспорта: сб. научн. тр. МАДИ – 2021. – С. 20-26.
3. Болдин, А. П. Основы научных исследований: учебник для студ. Учреждений высш. проф. образования / А. П. Болдин, В. А. Максимов. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 316 с.
4. Карнаухова, В. Н. Топливная экономичность двигателей внутреннего сгорания / В. Н. Карнаухов, И. В. Карнаухова // Вестник Иркутского государственного технического университета. – 2014. – №6 (89). – С. 142-146.
5. Карнаухова, И. В. Экономия топлива при эксплуатации грузовых автомобилей за счет корректирования параметров воздуха на входе в двигатель: дисс. … канд. техн. наук: 05.22.10 / Карнаухова Инна Владимировна. – Тюмень, 2018. - 148 с.
6. Влажность (Википедия) [электронный ресурс]. – Режим доступа: https://ru.wikipedia.org/wiki/Влажность (дата обращения 22.02.2022).
7. Формула Магнуса (Метеорологический словарь) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://meteorologist.ru/formula-magnusa.html (дата обращения 22.02.2022).

8. Среднемесячные климатические данные для г. Москвы (Гидрометцентр России) [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://meteoinfo.ru/climate/klimatgorod/3001-2010-02-25-12-47-50 (дата обращения 22.02.2022).
9. Arti, R. S. Impact of rainfall on travel time and fuel usage for Greater Mumbai city / S. R. Arti, K. C. Munish // Transportation Research Procedia. – 2020. – № 48. – С. 2096-2107.
10. Основные характеристики климата Вьетнама (сайт ген-департамента туризма СРВ) [Электронный ресурс]. – режим доступа: http://www.vietnam-tourism.com/index.php/about/items/1752 (дата обращения 22.02.2022).

УДК 621.7

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ РЕЖИМОВ ЭЛЕКТРОЭРОЗИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЗАМКОВЫХ ПАЗОВ ДЕТАЛИ «ДИСК» МАЛОГАБАРИТНОГО ДВУХКОНТУРНОГО ТУРБОРЕАКТИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Рахмаев Рахимжан Имнахунович*, студент, Омский Государственный Университет Путей Сообщения, Россия, 644046, г. Омск, пр. Карла Маркса 35, e-mail: zhuba.sz@gmail.com, 0000-0001-9214-0753*

Научный руководитель: Петроченко Сергей Валерьевич*, к.т.н., доцент, Омский государственный университет путей сообщения, Россия, 644046, г. Омск, пр. Карла Маркса 35, e-mail: c.o.r.d.8477@gmail.com*

Аннотация. В статье рассмотрены конструктивные особенности детали «Диск» малогабаритного двухконтурного турбореактивного двигателя. Указаны проблемы, связанные с обработкой замковых пазов для крепления турбинных лопаток детали «Диск». Обосновано применение электроэрозионной проволочно-вырезной обработки вместо протягивания. В статье приведены результаты априорного ранжирования факторов, влияющих на шероховатость поверхности замковых пазов после электроэрозионной обработки. Значимые факторы в результате проведенного исследования – сила тока, расстояние между электродом и заготовкой, скорость промотки проволоки. Проведен промышленный эксперимент и получена математическая зависимость, описывающая связь шероховатости обработанной поверхности с силой тока, расстоянием между электродом и заготовкой, а также скоростью промотки проволоки. Определены оптимальные режимы обработки для достижения требуемой шероховатости поверхности после электроэрозионной обработки.

Ключевые слова: турбореактивный двигатель, электроэрозионная обработка, априорное ранжирование, промышленный эксперимент, шероховатость поверхности.

DETERMINING OPTIMAL ELECTRICAL DISCHARGE MACHINING MODES FOR THE DISC TAB GROOVES OF SMALL-SIZE BY-PASSENGINE

Rakhmaev Rakhimzhan Imnakhunovich*, student, Omsk State Transport University, Russia, 644046, Omsk, 35 Prospekt Marksa, e-mail: zhuba.sz@gmail.com*

Scientific director: Petrochenko Sergey Valerevich, *PhD, Associate Professor, Omsk State Transport University, Russia 644046, Omsk, 35 Marksa Ave., e-mail: c.o.r.d.8477@gmail.com*

Abstract. The article discusses the design features of the disk of a small-size by-pass engine. The paper deals with the problems associated with the machining of the tab grooves for lashing of the disc turbine buckets. The use of wire-cut EDM (electrodischarge machining) instead of pull-broaching is substantiated. The article presents the results of a priori ranking of the factors affecting roughness of the tab grooves surface after electrical discharge machining. As a result of

the study, the significant factors are the current force, the space between the electrode and the rough material, the speed of wire broaching. An industrial experiment has been carried out, and a mathematical relationship has been found. The latter describes the relationship between the roughness of the machined surface with the current force, the space between the electrode and the rough material and the wire broaching speed. The paper proposes the optimal machining modes in order to achieve the required surface roughness after electrical discharge machining.

Keywords*:* turbojet engine, electrical discharge machining, a priori ranking, industrial experiment, surface roughness.

Авиадвигателестроение – важная отрасль авиационного машиностроения. Применение новых подходов в конструировании газотурбинного двигателя с целью обеспечения его большей тяговой способности на протяжении достаточно долгого времени требует применения новых, более совершенных конструкционных материалов и использования инновационных, высокотехнологичных и наукоемких технологий для изготовления деталей, которые входят в его конструкцию. Необходимо учитывать, что достаточно большое количество деталей авиационных двигателей работает при очень высоких температурах. Отсюда следует, что для производства таких деталей на сегодняшний момент используются специальные жаропрочные стали и сплавы, которые в то же время имеют низкую обрабатываемость резанием. Решить подобного рода противоречия между стремлением повысить эксплуатационные характеристики газотурбинного двигателя и одновременно достичь высокой эффективности изготовления входящих в него деталей, возможно, за счет широкого использования физико-химических методов обработки в авиадвигателестроении [1–5].

Деталь «Диск» входит в состав двигателя ТРДД-50 – малогабаритный двухконтурный турбореактивный двигатель (ДТРД) одноразового использования. Предназначен для установки на дозвуковых летательных аппаратах [6].

Назначение диска турбины высокого давления – передача крутящего момента от лопаток ротора на вал турбины. Также он является опорным элементом для лопаток. По своему назначению и условиям эксплуатации диски являются наиболее нагруженными и ответственными частями роторов турбин.

Диски газотурбинных двигателей относятся к наиболее ответственным быстровращающимся деталям (10 000 об/мин и более) и требуют выполнения технических требований на изготовление со стопроцентной надежностью [7].

Турбинные диски работают в сложных напряженных состояниях с силовым воздействием на них разнообразных факторов:

1) центробежных сил вращающихся масс самих дисков и закрепленных в них лопаток;

2) температурных напряжений, вызываемых неравномерным нагревом дисков по радиусу и толщине;

3) напряжений, вызываемых изгибными усилиями потока газов;

4) резонансных колебаний и вибраций на разных режимах работы двигателя.

Конструктивно диск состоит из обода, полотна и ступицы. По периферии диска расположены замковые пазы, предназначенные крепления пятидесяти рабочих лопаток ротора, а также пазы для размещения пластинчатых замков для осевой фиксации лопаток (рисунок 1).

Материал – жаропрочный сплав ХН62БМКТЮ-ИД на основе никеля [8, 9]. Этот сплав используется для изготовления дисков наземных газотурбинных двигателей (газоперекачивающих агрегатов, газотурбинных приводов электростанций).

Наиболее ответственной в технологии обработки турбинных дисков является операция формирования замковых пазов. Обработка пазов производится традиционно методом протягивания, что и стало одним из недостатков технологического процесса изготовления детали «Диск». Так для предварительного формирования клинового паза

требуется применение большого количества дорогостоящих протяжек в трудно автоматизируемом технологическом процессе обработки. В связи с малой долговечностью используемых протяжек и их высокой стоимостью было предложено заменить операцию протяжки канавок электроэрозионной проволочной резкой и определить оптимальные режимы обработки для получения требуемого качества обрабатываемой поверхности.

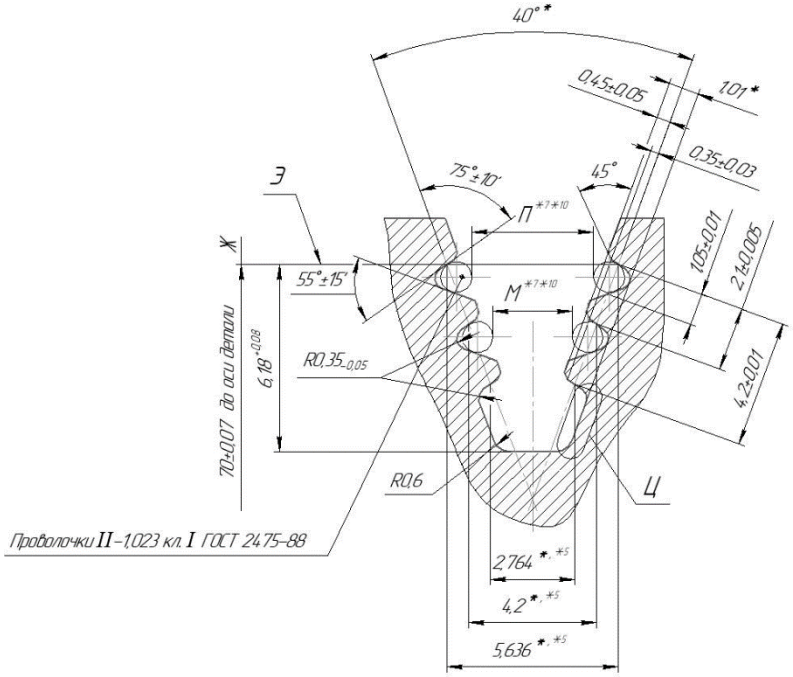


Рис. 1. Объект исследования – елочный паз детали «Диск»

Преимущества электроэрозионной проволочной резки по сравнению с протягиванием следующие [10]:

– возможность обработки материалов повышенной твердости;

– возможность формирования пазов с острыми углами сверхмалых радиусов;

– большая глубина обработки.

Первоначальной задачей проведенных исследований являлось установление значимых факторов, влияющих на шероховатость канавок детали «Диск».

Для установления значимых факторов, влияющих на шероховатость канавок детали «Диск», авторы статьи провели априорное ранжирование факторов с привлечением специалистов в области электроэрозионной обработки [11].

В Результате априорного ранжирования факторов установлено, наиболее значимыми факторами являются: сила тока ($x1$), расстояние между электродом и заготовкой ($x2$), скорость промотки проволоки ($x3$).

Для описания влияния параметров режима электроэрозионной обработки на шероховатость поверхности, было выполнено математическое моделирование с применением симплекс-решетчатого плана [12]. Промышленный эксперимент проводился на электроэрозионном проволочно-вырезном станке Sodick AG400L. В качестве электрода-инструмента использовалась латунная проволока диаметром 0,3 мм.

Факторы для проведения промышленного эксперимента − сила тока ($x1$), расстояние между электродом и заготовкой ($x2$), скорость промотки проволоки ($x3$).

Уравнение регрессии описывается полином вида:

$$\hat{y} = \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \beta_3 x_3 + \beta_{12} x_1 x_2 + \beta_{23} x_2 x_3 + \beta_{13} x_1 x_3 + \beta_{23} x_2 x_3 + \cdot \\ + \beta_{11} x_1^2 + \beta_{22} x_2^2 + \beta_{33} x_3^2, \quad (1)$$

Математическая зависимость, описывающая влияние параметров режимов на

шероховатость замковых пазов, была получена при помощи программного комплекса Statistica 6.0 и имеет следующий вид:

$$y = 1{,}475x_1 + 1{,}975x_2 + 1{,}75x_3 - 2{,}5x_1x_2 - 2{,}45x_1x_3 - 4{,}25x_2x_3. \quad (2)$$

Адекватность полученных математических моделей проверена путем сравнения расчетных значений *t*-критерия Стьюдента. $t_{pRa} = 1{,}46$ с табличным значением $t_{0,05;10} = 2{,}228$ при 5 % – уровне значимости. Т.к. расчетные значение *t*-критерия меньше табличного, следовательно, полученные уравнения регрессии следует признать адекватными.

Оптимальный режим обработки для достижения параметра шероховатости $Ra \leq 1{,}5$ мкм был определен решением уравнения (2) путем переборки всех значений факторов x_1, x_2, x_3.

Режим, обеспечивающие максимальную производительность обработки и позволяющие достигнуть требуемого значения параметра шероховатости $Ra = 1{,}5$ мкм: сила тока – 9 А, расстояние между электродом и заготовкой – 18 мкм, скорость промотки проволоки – 82,5 м/мин.

Заключение

1) Наиболее значимыми факторами, влияющими на шероховатость замковых пазов детали «Диск» после электроэрозионной обработки являются – сила тока, расстояние между электродом и заготовкой, скорость промотки проволоки;

2) В результате проведения промышленного эксперимента с применением симплекс-решетчатого плана было получена математическая зависимость, описывающая влияние силы тока, расстояния между электродом и заготовкой, скоростью промотки проволоки на шероховатость замковых пазов детали «Диск» после электроэрозионной обработки;

3) В результате решения полученной зависимости были получены параметры режима электроэрозионной обработки замковых пазов детали «Диск», обеспечивающие максимальную производительность обработки и позволяющие достигнуть значения параметра шероховатости $Ra = 1{,}5$ мкм: параметр тока (сила тока) – 9 А, расстояние между электродом и заготовкой – 18 мкм, скорость промотки проволоки – 82,5 м/мин.

Список литературы

1. Назаров, А. П. Турбореактивный двухконтурный двигатель с форсажной камерой сгорания АЛ-31Ф / под ред. А. П. Назарова. Москва: ВВИА им. Н. Е. Жуковского, 1987. 363 с.
2. Кравченко, И. Ф. Анализ влияния конструктивного облика корпуса турбины на эффективность системы регулирования радиального зазора / Кравченко И. Ф., Зелёный Ю. А., Климик Р. Р. // Авиационно-космическая техника и технология. 2009. № 10 (67). С. 85–89.
3. Иноземцев, А. А. Газотурбинные двигатели. / Иноземцев А. А., Сандрацкий В. Л. // Пермь: ОАО «Авиадвигатель», 2006. 1024 с.
4. Попок, Н. Н. Способы обработки поверхностей деталей и технологическое оснащение для их реализации / Попок Н. Н., Хмельницкий Р. С., Гвоздь Г. И. // Материалы, технологии и оборудование в производстве, эксплуатации, ремонте и модернизации машин: сб. науч. тр. В 3 т. Новополоцк: Изд-во ПГУ, 2009. Т. 2. С. 315–319. ISBN 978-985-418-831-7.
5. Капалин, Н. Ю. Определение оптимальных режимов резания при обработке сферических поверхностей деталей турбореактивных двигателей / Капалин Н. Ю., Петроченко С. В., Бисерикан М. И. // Инновационные проекты и технологии машиностроительных производств: материалы третьей Всерос. науч.-техн. конф., 10

окт. 2019 г. / ОмГУПС. Омск, 2019. С. 52–58.
6. Zhu Sh.-P., Liu Q., Lei Q. [et al.]. Probabilistic fatigue life prediction and reliability assessment of a high pressure turbine disc considering load variations // International Journal of Damage Mechanics. 2018. Vol. 27, Issue 10. P. 1569–1588. DOI: 10.1177/1056789517737132.
7. Ikpe A. E., Owunna I., Ebunilo P. O. [et al.]. Material Selection for High Pressure (HP) Turbine Blade of Conventional Turbojet Engines // American Journal of Mechanical and Industrial Engineering. 2016. Vol. 1, Issue 1. P. 1–9. DOI: 10.11648/j.ajmie.20160101.11.
8. Елисеев, Ю. С. Электроэрозионная обработка изделий авиационно-космической техники / под ред. Б. П. Саушкина. Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2010. 437 с. ISBN 978-5-7038-3425-1.
9. Щекин, А. В. Априорное ранжирование факторов. Хабаровск: Изд-во ХГТУ, 2004. 12 с.

УДК 004. 088

РАЗВИТИЕ СЕТЕЙ ШИРОКОПОЛОСНОГО ДОСТУПА НА БАЗЕ ОПТИЧЕСКОГО ВОЛОКНА

***Сулдбаатар Энххуслэн**, студент, Омский государственный университет путей сообщения, Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса 35., e-mail: sochko1231@gmail.com*

***Научный руководитель: Фадеев Константин Сергеевич**, к.т.н., доцент, заведующий кафедрой «Телекоммуникационные, радиотехнические системы и сети», Омский государственный университет путей сообщения (ОмГУПС), Россия, 644046, г. Омск, пр. Маркса 35., e-mail: trsis@omgups.ru*

Аннотация. Передача информации на железнодорожном транспорте осуществляется при помощи оптического волокна. Для предоставления широкополосного доступа в сеть передачи данных на железнодорожном транспорте, построенной по технологии Ethernet, может использоваться множество различных носителей и технологий передачи данных. В статье рассматривается новая технология передачи данных пассивные оптические сети (PON).

Ключевые слова: оптическое волокно, широкополосный доступ, передачи данных, пассивные оптические сети

DIRECTIONS FOR USING THE POTENTIAL OF THE METALLOGRAPHIC LABORATORY FOR SOLVING MECHANICAL PROBLEMS

***Suldbaatar Enkhhuslan**, student, Omsk State Transport University (OSTU). Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Carl Max Ave., e-mail: sochko1231@gmail.com*

***Scientific director: Fadeev Konstantin Sergeevich,** Ph.D, Associate Professor, Head of the department 'Telecommunication, radio engineering systems and networks', Omsk State Transport University (OSTU), Russian Federation, 644046, Omsk, 35 Carl Max Ave., e-mail: mdvomsk@yandex.ru*

Abstract. The transmission of information in railway transport is carried out using optical fiber. To provide broadband access to a railway data network built using Ethernet technology, many different media and data transmission technologies can be used. The article discusses a new data transmission technology - passive optical networks (PON).

Keywords: optical fiber, broadband access, data transmission, passive optical networks

В настоящее время появилась устойчивая тенденция к возрастанию мультисервисных

услуг, включающих IP–телефонию, цифровое телевидение и Интернет. Для предоставления широкополосного доступа в Интернет может использоваться множество различных носителей и технологий передачи данных. К ним относятся кабельная связь, усовершенствованный телефонный сервис под названием «цифровая абонентская линия» (Digital Subscriber Line, DSL), спутниковая связь, беспроводный доступ и другие. Рассмотрим вопрос организации сервисов на всей цепочке от абонентского оборудования (CPE) через оборудование доступа и агрегации до оборудования сервисной границы (BRAS). Будем ориентироваться на предоставление трех базовых сервисов – VoIP, IPTV и доступа в Интернет. В сети доступа и агрегации подключения выполняются посредством набора VLAN. Существуют две базовые модели использования VLAN в сетях доступа и агрегации: «VLAN на пользователя» и «VLAN на сервис/группу пользователей». В стандарте TR-101используется иная терминология – модели 1:1 и N:1.

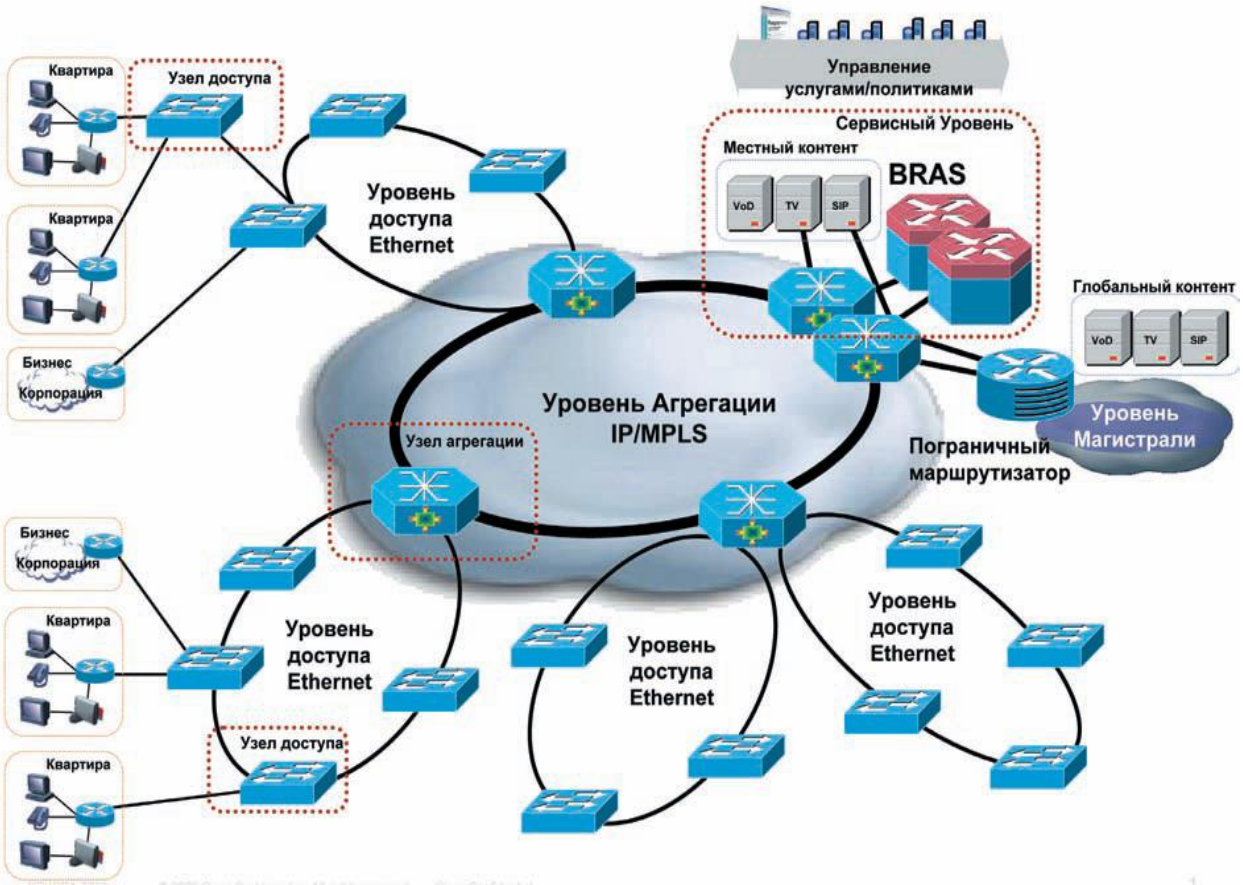


Рис.1. Общая архитектура сети широкополосного доступа (ШПД)

Модель 1:1, или «VLAN на абонента». К числу ее безусловных достоинств относится довольно высокая степень изоляции абонентов друг от друга на всей сети доступа и агрегации. Поскольку каждый абонент в этой модели имеет фактически свой выделенный VLAN типа «точка-точка», в котором находятся всего лишь два хоста – он сам (его CPE) и соответствующий ему интерфейс на BRAS, вопросы изоляции абонентов друг от друга и контроля их трафика решаются автоматически. Абонент может передавать трафик только на выделенный ему логический интерфейс BRAS, проверка легитимности использования IP/MAC адреса абонента осуществляется исключительно на BRAS. Модель 1:1 позволяет обеспечить четкую идентификацию порта подключения абонента на устройстве BRAS – по номеру VLAN-абонента.

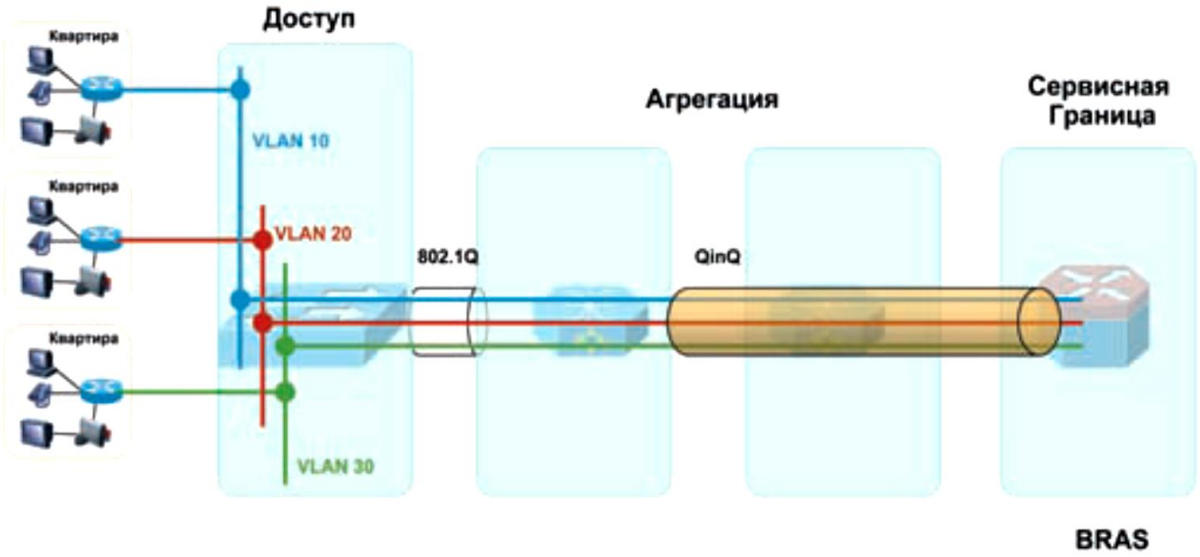


Рис. 2. Модель «VLAN на абонента», или 1:1

Модель N:1, напротив, заключается в том, что один общий VLAN используется для некоторой группы абонентов. Таким образом, для абонентов частного сектора наиболее разумным представляется использование модели N:1. В одной сети доступа могут применяться обе модели одновременно.

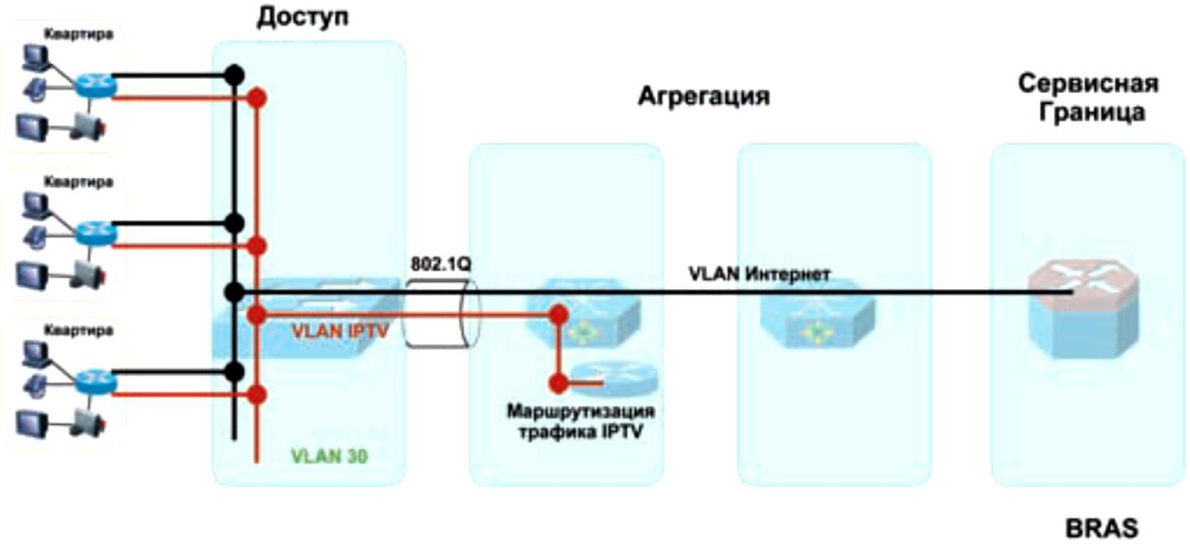


Рис. 3. Модель «VLAN на группу пользователей/сервис» или N:1

В настоящее время сети доступа должны базироваться на оптических технологиях, но при этом между защищенным узлом доступа оператора и абонентом не должно быть каких-либо активных узлов. Наиболее перспективны в данном отношении технологии пассивных оптических сетей xPON (Passive optical network). Распределительная сеть доступа PON имеет древовидную топологию с пассивными оптическими разветвителями (сплитерами) в узлах. При этом архитектура PON позволяет по мере необходимости наращивать число узлов в сети и увеличивать ее пропускную способность.

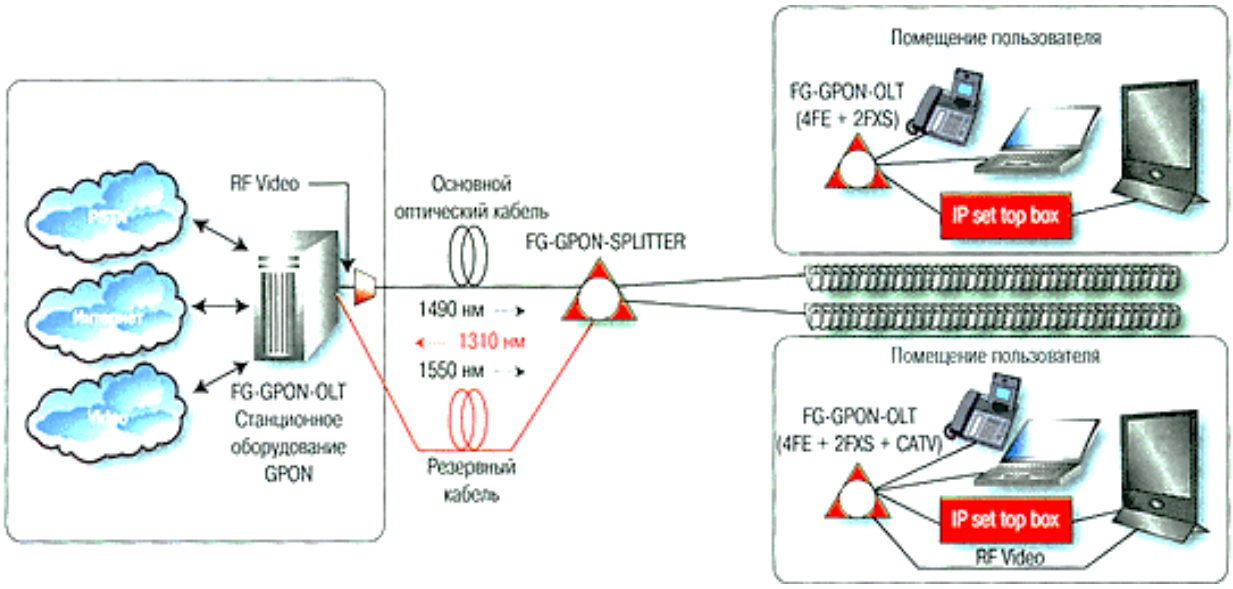


Рис. 4. Модель «VLAN на группу пользователей/сервис» или N:1

Можно выделить две основные технологии PON: EPON (Gigabit Ethernet PON) и GPON. Основное их отличие заключается в базовых протоколах. Для технологии EPON базовым протоколом является Ethernet, для GPON- SDH (в соответствии со стандартами ITU-T). Кроме того, технология GPON обладает асимметричной полосой пропускания (нисходящий трафик - до 2,488 Гбит/ с, восходящий - до 1,244 Гбит/с, в соответствии с иерархией скоростей SDH). Напротив, полоса пропускания для EPON симметрична - 1,244 Гбит/с в обе стороны. К преимуществам технологии EPON можно отнести ее прозрачность для Ethernet - трафика. Однако GPON, в силу своей SDH-природы, лучше использует пропускную способность оптического канала связи и гарантирует качество предоставляемых услуг (QoS), что очень важно для передачи видеоинформации.

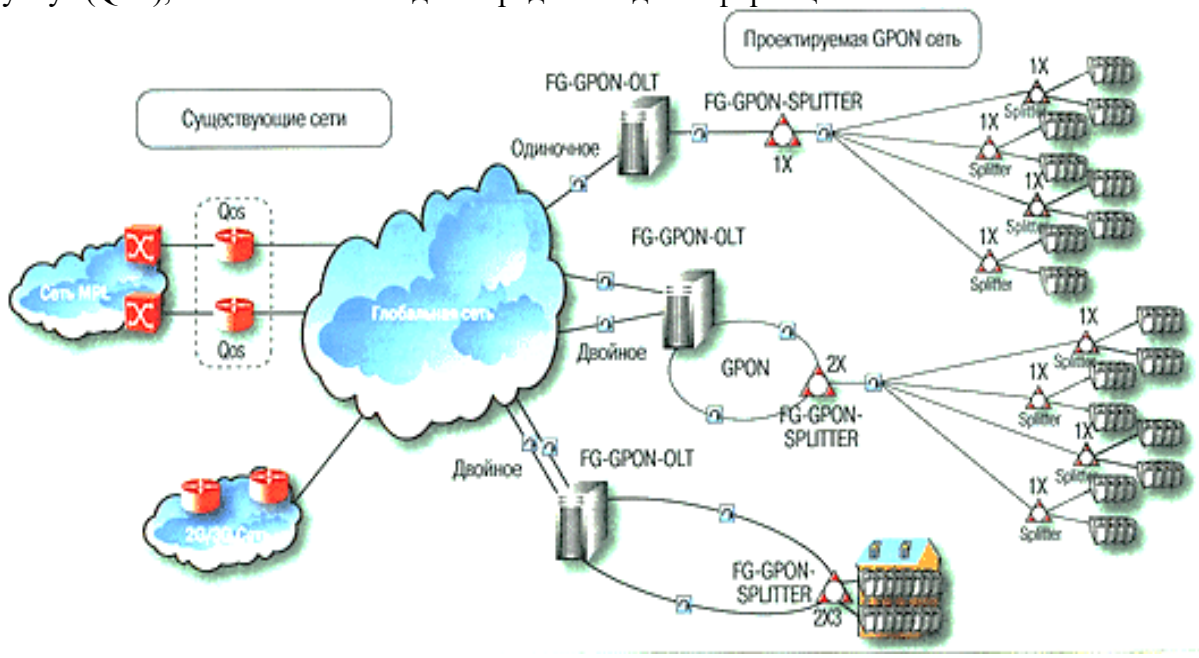


Рис. 4. Модель «VLAN на группу пользователей/сервис» или N:1

Технология GPON является наиболее предпочтительной с точки зрения предоставления услуг, критичных к задержкам (IPTV, телефония). В данный момент крупнейший холдинг операторов "Связьинвест" приступает к построению PON-сетей на базе технологии GPON. В связи с этим протокол GPON становится основным в России.

Заключение

В связи со всем вышеперечисленным можно сделать вывод, что в ближайшее время мы видим массовый прорыв технологии GPON и эта технология становится основной с точки зрения предоставления услуг Triple Play.

Список литературы

1. Фадеев, К. С. Развитие сетей широкополосного доступа на базе оптических сетей / А. Н. Громов, К. С. Фадеев, В. Г. Шахов // Национальные приоритеты России. – 2018. № 1(28). – С. 92–98. – Библиогр.: с. 98.
2. Фадеев, К. С. Анализ информационной безопасности / А. Н. Громов, К. С. Фадеев // Материалы всероссийской научно-технической конференции: Надежность функционирования и информационная безопасность инфокоммуникационных, телекоммуникационных и радиотехнических сетей и систем. Омский государственный университет путей сообщения. Омск – 2019. – С. 192–200. – Библиогр.: с. 200.
3. Фадеев, К. С. Математическая модель функционирования системы мониторинга устройств мультисервисных информационных систем / К. С. Фадеев, О. Н. Коваленко, К. С. Фадеев // Материалы Российской научно-технической конференции: Современные проблемы телекоммуникаций. Новосибирск. Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики. – 2018. – С. 16–21. – Библиогр.: с. 21.
4. Фадеев, К. С. Построение очередей обслуживания трафика для повышения надежности функционирования телекоммуникационных сетей / О. Н. Коваленко, К. С. Фадеев, Д. Н. Коваленко // Материалы Всероссийской научно-технической Интернет-конференции с международным участием: Надежность функционирования и информационная безопасность телекоммуникационных систем железнодорожного транспорта. Омский государственный университет путей сообщения. Омск. – 2013. – С. 33–39. – Библиогр.: с. 39.

УДК :656.025.2

ПРИНЦИП ОРГАНИЗАЦИИ И УПРАВЛЕНИЯ ПАССАЖИРСКИМИ ПЕРЕВОЗКАМИ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Токтоназаров Атабек Улугбекович, *студент группы ЭТМб(т)-1-19(20), Кыргызский Государственный Технический Университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720052, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: atabebek_ylykbekov@mail.ru*

Научный руководитель: Чакаев Эрмек Абакирович, *преподаватель, Кыргызский Государственный Технический Университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720052, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: erma-kg85@mail.ru*

Аннотация. Приведен анализ принцип организации и управления пассажирскими перевозками Кыргызстане, так же изучены вопросы, связанные с методами регулирования.

Ключевые слова: анализ, транспорт, принцип.

THE PRINCIPLE OF ORGANIZATION AND MANAGEMENT OF PASSENGER TRANSPORTATION IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Toktonazarov Atabek Ulugbekovich*, student of the group ETMb (t) -1-19 (20), Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720052, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: atabebek_ylykbekov@mail.ru*

***Scientific director: Chakaev Ermek Abakirovich**, Lecturer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720052, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: erma-kg85@mail.ru*

Abstract. The analysis of the principle of organization and management of passenger traffic in Kyrgyzstan is given, as well as the issues related to the methods of regulation.

Keywords: analysis, transport, principle

Один с основных запасов увеличения производительности применения пассажирского автотранспорта считается усовершенствование концепции также способов управления деятельный мобильного состава.

Движения автотранспортного изготовления равно как предметы управления различаются огромным многообразием также сложностью. Условия, определяющие характерные требование функционирования автотранспорта, обязаны предусматриваться присутствие подборе конфигураций также способов управления. Они предопределяют потребность высокой своевременности также свершения синхронности движение абсолютно всех стадиях перевозочного хода среди автотранспортом, со одной края, также шатаниями пассажиропотоков (спроса в транспортировки) — со иной.

В пассажирском транспорте контролируемыми концепциями считаются муниципальные, загородные также междугородные маршруты, но напрямую во профилакторий — колонны также бригады шоферов.

Проанализируем главные миссии управления созданием в образце транспортного предприятия[1] (табл. 5.3).

Установленные миссии управления добиваются линией осуществлении основ управления, единых с целью абсолютно всех сфер.

Основы управления данное управляющие принципы, главные утверждения также общепризнанных мерок действия, отображающие условия справедливых законов также ведущий практики управления созданием.

Табличка 5.3

Главные миссии управления созданием во профилакторий

Первый уровень	Второй уровень
Выполнения задания по перевозкам	Ритмичное выполнение заданий и договоров по объему перевозок в установленные сроки при обеспечении комфортабельности перевозки пассажиров
Повышение качества перевозок	Обеспечение постоянного соответствия структуры перевозок. их регулярности и периодичности потребностям населения в перевозках
Повышение эффективности использования основных производственных фондов	Обеспечение интенсивности использования подвижного состава, повышения уровня использования пассивных производственных фондов, снижения их относительных объемов и стоимости. Повышение технологического уровня организации ТО и ТР подвижного состава, поддержание его в постоянной технической готовности
Улучшение использования ресурсов	Повышение интенсивности использования трудовых, топливно-энергетических, материальных, финансовых

	ресурсов. Достижение экономии материальных, финансовых и топливно-энергетических ресурсов
Обеспечение научно-технического развития	Совершенствование производственно-технической базы, транспортного процесса, ТО и ТР подвижного состава, использование достижений науки и техники, передового опыта, модернизация производства
Обеспечение социального развития коллектива	Удовлетворение материальных н духовных потребностей членов коллектива, улучшение условий труда, быта и отдыха
Совершенствование организации и управления перевозкам и, ТО и ТР подвижного состава	Применение передовых форм и методов организации перевозок. Обеспечение оперативного управления транспортным процессом, ТО и ТР подвижного состава
Охрана окружающей среды	Выполнение норм воздействия подвижного состава на окружающую среду, рациональное использование природных ресурсов, их восстановления

Главные основы управления возможно разбить в 3 категории: общественные, общеорганизационные также индивидуальные. Ко общественным принадлежат основы целостности общественного также домашнего управления, демократического централизма, интереса сотрудников во итогах собственного работы, вещественного стимулирования. Во категорию общеорганизационных вступают основы выбора, расстановки, подготовки сотрудников также увеличения их квалификации; главного (основного) звена; выдержки выполнения; конкретности управления также объективности управления. Основы, вступающие во категорию индивидуальных, регламентируют процедура также принципы управления определенными типами работы. Функции управления реализуются во концепции управления. Возлюбленная задумывается подобным способом, для того чтобы гарантировать результативное руководство целой производственной

также общественной работы. Концепция управления включает все без исключения степени координационной текстуры. Состав концепции управления обязана формировать совокупность прямолинейного также многофункционального основ присутствие общей концепции предоставления управления в основе взаимодействия автотранспортных компаний.

Выводы

1. Государственное регулирование транспортной деятельности представляет собой комплекс мероприятий, направленных на обеспечение необходимого уровня транспортного обслуживания во всех регионах, отраслях экономики и секторах социальной сферы.
2. Комплекс мероприятий государственного регулирования включает: организацию транспортного рынка; лицензионную деятельность; контроль транспортных тарифов; налоговое регулирование; разработку и контроль выполнения экологических стандартов, норм безопасности и охраны труда.
3. Основной задачей в области общественного пассажирского транспорта для государства является формирование пассажирообслуживающей системы, отвечающей интересам

общества, современным стандартам и обеспечивающей эффективное использование имеющихся ресурсов, транспортную и экологическую безопасность.

4. Лицензирование, т. е. выдача государственными органами управления разрешений (лицензий) на право транспортной деятельновости, осуществляется как во многих странах мира, так и в Киргизии.

5. Порядок лицензирования различных видов автотранспортной деятельности на территории КР регламентируется Положением о лицензировании, а выдача лицензий производится лицензиатом КР

6 Государственная транспортная инспекция при Министерстве транспорта и коммуникаций Кыргызской Республики является органом, осуществляющим государственный контроль и регулирование транспортной деятельности в рыночных условиях.

Список литературы

1. Бершадский В.Ф., Дудко Н.И., Дудко В.И. Основы управления механическими транспортными средствами и безопасность движения. Издательство Дикта, 2008.- 458 с.
2. Иванов В.Н. Энциклопедия безопасности дорожного движения. ИЗД-ВО "АСТ", 2007. -352с.
3. Кременец Ю.А. Технические средства организации дорожного движения. М.:Академкнига, 2005. - 279с.
4. Кузнецова А. Н., Вагенгейм Р. Н. Безопасность дорожного движения. Издательство "Академия/Academia", 1999
5. Электронные источники: https://clck.ru/ejrTc

УДК 338

РАЗВИТИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В АВТОТРАНСПОРТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Усенакунов Кубан Жумабекович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kg.kuban360@gmail.com*

Научный руководитель: Торобеков Бекжан Торобекович, *д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: bekjan2003@mail.ru*

Аннотация. Высокие темпы экономического роста и повышение доходов населения за последние годы привели к резкому увеличению количества используемых автомобилей, объемов грузовых и пассажирских перевозок, осуществляемых различными автотранспортными средствами. Это предопределяет необходимость расширения автодорожной и придорожной сетей в соответствии с темпами социально-экономического развития страны для обеспечения возрастающих потребностей в перевозках различного вида, в том числе транзите грузов и пассажиров из стран Центральноазиатского региона и дальнего зарубежья.

Ключевые слова: автомобильный транспорт, цифровизация, автотранспортная деятельность, интеллектуальные транспортные системы, весогабаритный контроль.

DEVELOPMENT OF DIGITAL TECHNOLOGIES IN MOTOR TRANSPORT ACTIVITIES

Usenakunov Kuban Zhumabekovich, master student, *Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: kg.kuban360@gmail.com*

Scientific director: Torobekov Bekzhan Torobekovich, *Doctor of Technical Sciences, Prof., Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: bekjan2003@mail.ru*

Annotation. High rates of economic growth and an increase in the income of the population in recent years have led to a sharp increase in the number of cars used, the volume of freight and passenger traffic carried out by various vehicles. This predetermines the need to expand the road and roadside networks in accordance with the pace of the country's socio-economic development to meet the growing demand for various types of transportation, including the transit of goods and passengers from the countries of the Central Asian region and far abroad.

Key words: road transport, digitalization, motor transport activity, intelligent transport systems, weight and size control.

В условиях экономики знаний цифровая трансформация в отрасли транспорта признана одной из наиболее существенных проявлений инновационного и научно-технического развития. В то же время, однозначных оценок того, насколько масштабными будут трансформации экономики из-за цифровизации, каким образом и когда они проявятся, нет. Сфера транспорта одной из первых ощутила на себе внедрение цифровых технологий: объективная необходимость в автоматизации управления, повышения надежности транспортной системы подтолкнули транспортные компании раньше других провести компьютеризацию управленческих процессов, а после – и цифровизацию всей сферы [1].

В научной литературе существует несколько подходов к определению сущности процесса цифровизации. В данной работе в качестве основы используется следующий подход: цифровизация – это комплекс процессов в экономике и обществе, который заключается в массовом распространении технологий, основанных на использовании бинарного кода, который влечет за собой очевидные качественные изменения в организации технологического и общественного уклада [2].

Отличительной чертой цифровизации в транспортной сфере является то, что в каждом ее направлении она происходит неравномерно, притом, что потенциальная потребность в цифровизации велика. Именно активное использование цифровых технологий представляется наиболее перспективным способом повышения экономической эффективности этой сферы. Можно выделить наиболее популярные направления использования цифровых технологий для нужд транспорта (таблица 1).

Таблица 1

Направления применения цифровых технологий в транспортной отрасли [3].

Направление воздействия	Пример применения технологии
Электронный документооборот	Введение электронных билетов, дистанционное оформление проездных документов; создание «виртуальных офисов», обслуживание клиентов без личного контакта
Дистанционная коммуникация	Использование цифровых коммуникационных технологий для живого дистанционного общения

Проведение оплаты	Мобильная оплата, единые проездные документы, использование мобильных приложений для получения транспортных услуг
Облачные технологии	Обработка данных на качественно новом уровне: сбор и анализ данных о транспортных потоках, использование технологий «bigdata»
Интегрированные системы управления транспортом	Реорганизация систем управления транспортом, их автоматизация; вовлечение клиента в процесс управления и контроля за грузом
Интеллектуальные транспортные системы	Автоматизация и роботизация контроля транспортных потоков, прогнозирование транспортной обстановки, поддержка систем автопилота
латформы по оказанию логистических услуг	Создание цифровых платформ, ориентированных на предоставление логистических услуг, в т.ч. бронирование и заказ билетов, поиск перевозчика для грузов, выявление оптимального маршрута

Транспортная отрасль – одно из направлений экономической деятельности, которое в наибольшей степени подвержено влиянию процессов цифровизации. Таковое влияние можно разделить на очевидные, поверхностные перемены в данной сфере и те, которые происходят в самой транспортной инфраструктуре. В первом случае речь идет о проникновении в транспортную сферу тех технологий, которые успешно апробированы в других сферах: «big data», процессы интеллектуализации [4].

Так, интеллектуальные транспортные системы (ИТС) являются основным трендом технологического развития отрасли. Во втором же случае цифровизация транспортной сферы подразумевает изменение самих технико-экономических основ производства. На данный момент выделяют четыре ключевых направления процесса цифровизации транспортной сферы:

1) цифровизация транспортной инфраструктуры и логистических цепочек (в т.ч. складского хозяйства и сервисных центров);

2) роботизация производственных процессов;

3) масштабная автоматизация, в том числе управленческих процессов;

4) внедрение систем автопилота [5].

Прогнозные расчеты дальнейшего экономического развития отрасли на средне- и долгосрочную перспективу, а также оценки специалистов показывают значительное увеличение объема отправления грузов автомобильным транспортом, по сравнению с 2019 годом. Темп роста объемов грузоперевозок по отношению к 2019 году в 2025 году составит 1,42 раза, в 2030 году – в 1,72 раза и возрастет в 2035 году в 2,1 раза.

Положительная динамика наблюдается и в сфере перевозок пассажиров и пассажирооборота: за период 2010-2019 гг. объемы выросли соответственно на 51,4% и 67,6%. При оценке данных индикаторов развития на перспективу необходимо также принять во внимание осуществляемые за последнее время в Кыргызстане реформы по расширению внутреннего и международного туризма, в том числе с использованием пассажирского автомобильного транспорта.

Принимая во внимание выгодное географическое расположение, в Кыргызской Республике прорабатываются меры, направленные на формирование и реализацию с соседними странами взаимовыгодной согласованной региональной политики по развитию транспортных коммуникаций за счет:

- дальнейшего развития сотрудничества стран Центральной Азии в осуществлении проектов в рамках ШОС и СНГ;

- строительства в соответствии с передовыми международными стандартами автомобильных дорог с привлечением средств Европейского банка реконструкции и развития и Всемирного банка;
- участия в реализации глобальной инициативы Китая «Один пояс – один путь» с созданием сухопутного экономического коридора Китай–Центральная Азия–Западная Азия с выходом к Средиземному морю через Турцию.

Учитывая вышеизложенное и принимая во внимание приоритетность дальнейшего развития местных и международных путей сообщения для обеспечения стабильного экономического роста и интеграции нашей страны в мировую систему, распоряжением правительства КР от 15 февраля 2019г. № 20 – р утверждена. «Дорожная карта по реализации концепции цифровой трансформации «Цифровой Кыргызстан 2019-2023».

В данном документе определены концептуальные основы направлений развития цифровизации, платформы и сервисы, а также основные элементы цифрового управления транспортно – дорожным сектором. Первостепенной задачей для повышения конкурентоспособности отечественной экономики определены дальнейшее развитие транспортного потенциала страны и расширение его экспортных возможностей.

Для решения поставленных целей предусмотрены комплексные меры и механизмы реализации конкретных задач, в том числе по:

- повышению транзитного и логистического потенциала республики за счет развития и модернизации современных разветвленных сетей автомобильных дорог и мостов международного значения, скоростных автомагистралей, увеличению их пропускной способности, а также их интеграции в международные транспортные коридоры;
- внедрению современных автоматизированных систем управления транспортными потоками, во взаимосвязи с имеющимися и предусматриваемыми к реализации объектами дорожной и придорожной инфраструктуры, для более эффективного использования потенциальных возможностей;
- повышению и поддержанию на надлежащем уровне качества услуг, оказываемых пользователям автомобильных дорог, а также координации развития объектов придорожного сервиса.

При этом выявилось, что в республике практически отсутствуют крупные специализированные транспортно-экспедиционные предприятия или транспортно-логистические системы, структурированные в объединения межрегионального характера, осуществляющие системную организацию и информационное сопровождение грузовых или пассажирских перевозок в крупных масштабах с предоставлением широкого комплекса услуг.

Здесь уместно отметить, что именно развитие подобных специализированных интеграционных систем, объединяющих во взаимосвязанные на основе цифровых связей цепочки автомобильный транспорт, дорожно-эксплуатационные службы, всевозможные объекты сервиса, обеспечение безопасности, разветвленные сети информационного сопровождения и обслуживания могут устойчиво обеспечить клиентам высокое качество комплексных услуг в крупных масштабах, улучшить эффективность деятельности автотранспортного комплекса, расширить его возможности, повысить уровень привлекательности транспортной инфраструктуры для пользователей[6].

Рисунок 1 – Типовая комплексная транспортно-логистическая система на основе информационных технологий

Трансформации сложившихся в отрасли методов, осуществлению сдвигов структурного и технологического характера будут содействовать цифровые технологии. Цифровизация автотранспортного комплекса уже является объективным процессом, определяющим в значительной степени направления развития и конкурентоспособность самой отрасли и кооперирующихся с ней смежных сфер. Отдельные блоки, короткие цепочки связей уже созданы и приносят пользу участникам автотранспортного комплекса, но необходимо планомерно продолжать принимать меры по дальнейшему развитию придорожных сервисных услуг всех видов.

Важным направлением является организация мультимодальных пассажирских и грузовых перевозок, в том числе не только по Центральной Азии, но и в дальние зарубежные страны, с использованием разных видов транспорта, обеспечением возможности добраться до конечного пункта поездки по оптимальному маршруту с гарантированным уровнем комфорта и безопасности. Необходимы внедрение специальных компьютерных программных пакетов для выполнения, поддержки и мониторинга процессов в онлайн-режиме, с содержанием всей информационной базы в виде доступных электронных баз данных, а также проведение соответствующего обучения работников.

Задача цифровых сервисов в данном направлении заключается в гармонизации расписаний на различных видах транспорта и принадлежности в их любой комбинации, учете и контроле начала и завершения этапов перевозки, сопровождения багажа при использовании пассажиром единого электронного билета. Для этого должна быть разработана и задействована единая цифровая платформа мультимодальных пассажирских и грузовых перевозок, обеспечивающая «сквозной» сервис (в том числе единый «сквозной» тариф) при транспортировке транзитных контейнерных грузов и пассажиров.

При разработке и внедрении в эксплуатацию таких систем необходимо предусмотреть возможность привлечения к соответствующим работам по развитию и обслуживанию инфраструктуры субъектов малого бизнеса, семейного предпринимательства, самозанятых, что при сравнительно малых затратах средств повысит эффективность и ответственность за результаты. Сопутствующим, но важным фактором этого будет социальная составляющая,

направленная на сокращение бедности, создание постоянных рабочих мест, в том числе для женщин и молодежи в самых отдаленных местностях.

Привлечение инвестиций, в том числе прямых иностранных в отрасль, для внедрения современных цифровых технологий, развития IT-сетей, соответствующих приложений и платформ современного поколения поможет решить ряд серьезных проблем, которые снижают эффективность транспортной системы и придорожной инфраструктуры страны.

Продолжающаяся глобализация, нарастание потребностей в грузовых и пассажирских перевозках на длительные расстояния и другие аналогичные факторы обуславливают необходимость оперативного решения стоящих перед автомобильной и сопряженных с ней сферами деятельности следующих задач:

- дальнейшее развитие автодорожных сетей;
- внедрение соответствующих международным требованиям цифровых программ автоматического весогабаритного контроля без остановки транспортных единиц (рис.2);
- внедрение современных IT-технологий и программ по осуществлению мониторинга состояния автомобильных дорог, сбору и ведению базы необходимых статистических данных;
- разработка и внедрение электронного документооборота, адаптированного к международным требованиям, с подготовкой и обучением кадров для его ведения.

Рисунок 2 - Типовая система автоматического весогабаритного контроля

Учитывая опыт борьбы с коронавирусной пандемией, в целях сокращения вынужденных и нерациональных простоев транспортных средств и механизмов из-за карантинных ограничений, представляются целесообразными разработка и внедрение межрегиональных и межгосударственных систем перевозки грузов с максимальным использованием комбинированных транспортных механизмов на базе тягачей и линейки прицепных устройств и контейнеров.

По этой схеме на границах регионов или стран будут созданы парки (базы) тягачей, с подменными бригадами водителей из страны дислокации, которые, в случае необходимости, будут просто перецеплять и вести дальше грузовые трейлеры или контейнеровозы с их документальной передачей на следующем этапе. Данная система будет способствовать максимально возможному безостановочному перевозу грузов при возникновении чрезвычайных ситуаций, подобных коронавирусной пандемии.

В условиях необходимости ускоренного развития сферы автомобильных перевозок на основе передовых инновационных технологий значительно возрастает потребность в квалифицированных инженерно-технических и рабочих кадрах, особенно в отдаленных регионах, где организуются новые предприятия и объекты придорожного сервиса, связанные с компьютеризованным управлением процессами, что требует подготовки специалистов.

Внедрение в отрасль современных технологий и стандартов, соответствующих международным, создание крупных транспортно-логистических систем, развитие придорожного сервиса приведут к проблемам сбора и хранения больших информационных массивов данных, что влечет за собой задачи по обучению работе персонала с ними, причем в режиме онлайн.

Умелое использование систем интерактивной связи приведет к появлению цепочки дополнительных возможностей для всех участников процесса: пассажиры и водители могут своевременно получать более качественные и безопасные услуги, соответствующие их ожиданиям; предприниматели – уменьшение издержек и увеличение прибыли за счет оптимизации маршрутов и процессов; страна – дополнительные доходы за счет снижения транспортных издержек и роста транзитных перевозок.

Заключение

Таким образом, можно утверждать, что цифровизация является доминирующим процессом в транспортной сфере среди всех проявлений научно-технического прогресса. К тому же, процессы цифровизации сами по себе происходят гораздо быстрее, чем предыдущие технологические революции. В результате, конечный результат этих преобразований предсказать трудно. Однако можно выделить две наиболее существенных составляющих. С одной стороны, эффективное использование цифровых технологий в транспортной сфере определяет уровень конкурентоспособности компании. Те из них, кто игнорирует современные изменения, рискуют покинуть рынок. А с другой стороны, именно процессы цифровизации являются источником повышенных рисков: и в контексте экономического развития, и в контексте общественного прогресса.

Список литературы

1. Авдеенко Т.В., Алетдинова А.А. Цифровизация экономики на основе совершенствования экспертных систем управления знаниями // Научно-технические ведомости Санкт-Петербургского государственного политехнического университета. Экономические науки. – 2017. – №10. – С. 47-55. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=%2028794920
2. Ларин О.Н, Куприяновский В.П. Вопросы трансформации рынка транспортно-логистических услуг в условиях цифровизации экономики // International Journal of Open Information Technologies. – 2018. – №5. – С. 31-35. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=%2032595094
3. Меренков А.О. Индустрия 4.0: немецкий опыт развития цифрового транспорта и логистики // Управление. – 2017. – №4. – 15-22. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=%2032431088
4. Плотников В. А. Цифровизация производства: теоретическая сущность и перспективы развития в российской экономике // Известия Санкт-Петербургского государственного экономического университета. – 2018. – №.4 – С. 112-115. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=35304372
5. Тугашев А.А. Экономика и логистика в условиях цифровизации транспортной отрасли // Тренды экономического развития транспортного комплекса России: Форсайт, прогнозы и стратеги. – 2018. – №2. – С. 44-53. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=%2037304688
6. https://review.uz/post/cifrovizaciya-avtomobilnx-perevozok

УДК 621.311

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ОСОБЕННОСТЕЙ АЛГОРИТМОВ ИМИТАЦИОННОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Шкулов Андрей Иванович, *аспирант, Омский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация, 644046, г. Омск, пр. Маркса, 35, e-mail: shkulov.ai@gmail.com.*

Научный Руководитель: Комяков Александр Анатольевич, *доктор технических наук, доцент, Омский государственный университет путей сообщения, Российская Федерация, 644046, г. Омск, пр. Маркса, 35, e-mail: tskom@mail.ru.*

Аннотация. В данной работе рассмотрены вопросы имитационного моделирования, актуальность данного направления на сегодняшний день, применение имитационных моделей и алгоритмов в сфере железнодорожного транспорта и в частности в вопросе систем тягового электроснабжения на примерах зарубежных разработок. Проанализированы назначения и особенности предложенных имитационных моделей и алгоритмов расчетов, сделан вывод о том, что имитационное моделирование получило толчок в развития из-за быстроразвивающихся мощностей вычислительной техники, а также получило широкое распространение по причине возможности решения сложных задач включающие в себя изменяющиеся параметры тяговой сети находящихся в сложных связях друг с другом.

Ключевые слова: имитационное моделирование, система тягового электроснабжения, имитационная модель, системы электроснабжения железных дорог, системы имитационного моделирования.

COMPARATIVE ANALYSIS OF THE FEATURES OF ALGORITHMS FOR SIMULATION OF RAILWAY POWER SUPPLY SYSTEMS

Shkulov Andrey Ivanovich, *postgraduate student, Omsk State Transport University, Russia, 644046, Omsk, 35, Marx av., e-mail: shkulov.ai@gmail.com*

Scientific director: Komyakov Aleksandr Anatol'evich, *doctor Of Sciences in Engineering, docent, Omsk State Transport University, Russia, 644046, Omsk, 35, Marx av., e-mail: tskom@mail.ru/*

Abstract. In this paper, the issues of simulation modeling, the relevance of this direction to date, the use of simulation models and algorithms in the field of railway transport and, in particular, in the issue of traction power supply systems on the examples of foreign developments are considered. The purposes and features of the proposed simulation models and calculation algorithms are analyzed, it is concluded that simulation has received a boost in development due to the rapidly developing computing power, and has also become widespread due to the possibility of solving complex problems involving changing parameters of the traction network that are in complex relationships with each other.

Keywords: simulation modeling, traction power supply systems, simulation model, railway power supply systems, simulation modeling systems.

Имитационное моделирование – это наиболее эффективное средство анализа, исследования и проектирования сложнейших систем электроснабжения в сфере железнодорожного транспорта.

Потребность в использовании алгоритмов имитационного моделирования возникает в связи с невозможностью и дороговизной исследования над реальными объектами инфраструктуры, а также из-за ограничений по времени для необходимых манипуляций над

системой.

Сфера применения имитационного моделирования в железнодорожном транспорте настолько велика, что дает возможность широко применять данную технологию в различных областях исследований.

Эффективность и успехи в различных областях науки и техники неразрывны с процессом развития вычислительных техники. Область использования современных вычислительных систем – стремительно развивающаяся область, дающая стимул развитию новейших теоретических и прикладных направленностей науки и техники.

Достижения имитационного моделирования стремительно развиваются с увеличением производительности компьютеров и улучшением баз данных, для структурирования систем моделирования. Развитие имитационного моделирования приведет к появлению новейших способов решения задач и анализа больших систем, в основу которых входит организация имитационных исследований с их алгоритмами и моделями.

Следовательно, актуальность моделирования будет повышаться большими темпами с течением времени.

Имитационное моделирование – это метод исследования, при котором изучаемая система заменяется моделью, с достаточной точностью, описывающей реальную систему, с которой проводятся эксперименты с целью получения информации об этой системе. Экспериментирование с моделью называют имитацией (имитация – это постижение сути явления, не прибегая к экспериментам на реальном объекте) или же логико-математическое описание объекта, которое может быть использовано для экспериментирования на компьютере в целях проектирования, анализа и оценки функционирования объекта.

Основные преимущества имитационного моделирования над аналитическими способами решения заключается в то, что они менее затратные, дают возможность в процессе эксперимента менять ключевые параметры системы и динамична (могут описывать поведение объекта исследования в течении длительного времени).

Далее рассмотрим различные алгоритмы и модели в сфере систем электроснабжения железнодорожного транспорта.

Рассмотрим модель для анализа негативных последствий, вызванных несбалансированными тяговыми нагрузками [1]. Ключевым моментом является построение эффективной модели нагрузки. Вероятностная модель тяговой нагрузки как в обобщенной, так и в упрощенной формах, где в качестве компонентов выбираются два решающих фактора: количество поездов на участке и мощность поезда. На основе анализа данных выбираются пуассоновское и нормальное распределения для описания соответственно количества составов на участке и мощность электровозов. Благодаря гибкости стохастического подхода модель может соответствовать различным видам настройки путем сопоставления параметров, а не модификации структуры, таким образом, он обладает хорошей применимостью и низкой сложностью. Кроме того, пропорция распределения нагрузки используется для представления несбалансированного уровня между двумя фазами тяги, следовательно, ток обратной последовательности может быть рассчитан в соответствии с типом тягового трансформатора, а также приведены подробные уравнения и этапы. Учитывая корреляцию количества составов на участке, мощности электровозов и пропорции распределения нагрузки, для идентификации параметров разработана улучшенная оптимизация электрической сети. Моделирование показывает, что предлагаемая модель может хорошо описывать характеристики как тяговой нагрузки, так и ток обратной последовательности.

Рассмотрим многоцелевую систему оптимизации систем тяги поездов на основе имитационного моделирования [2]. Железнодорожные транспортные средства должны быть энергоэффективными и эксплуатироваться с максимально рациональным графиком движения поездов. Кроме того, количество переменных решений для достижения этих целей велико, и некоторые компоненты (такие как двигатели и шестерни) могут быть выбраны только из небольшого набора дискретных элементов. В данном алгоритме общая

оптимизация достигается с помощью двухуровневого подхода: фронт Парето оптимальных системных конфигураций получается с помощью многоцелевого смешанного целочисленного генетического алгоритма на верхнем уровне. Чтобы учесть влияние конкретной конфигурации системы на время в пути и потребление энергии, на нижнем уровне используется подходящий оптимизатор траектории движения поезда. Оптимизация траектории поезда решается с помощью последовательного квадратичного программирования и учитывает потери мощности различных компонентов. Также соблюдаются ограничения скорости, технологические ограничения и ограничения, обеспечивающие комфорт пассажиров. Кроме того, рассматривается влияние рекуперативного торможения на оптимальную траекторию движения поезда. Предлагаемый целостный подход к оптимизации, основанный на моделировании, потенциально позволяет создавать более совершенные тяговые системы, ориентированные на конкретного заказчика, и может способствовать снижению энергопотребления для тяги. Недостатком данного метода является то что в нем не рассмотрены вспомогательные устройства и рекуперативное торможение.

Проанализируем имитационную модель для моделирования системы систем электроснабжения в режиме реального времени [3]. Для проверки в реальном времени имитационная модель играет важную роль на ранней стадии разработки тяговой сети. Высокоточное моделирование в реальном времени основывается на точном моделировании и обычно максимально полно отражает нелинейные характеристики, соблюдая при этом ограничения по времени вычислений. В этой статье предлагается подход к моделированию с помощью искусственной нейронной сети для моделирования в реальном времени на основе программируемой имитации. С помощью искусственной нейронной сети можно смоделировать потери мощности переключателей, нелинейную потоковую связь нелинейностей систем электроснабжения. Подход к автоматизированному моделированию может обеспечить альтернативное решение для моделирования нелинейных характеристик в реальном времени, особенно когда метод имеет ограничения по памяти для хранения выборок большой размерности и высокой плотности, а также когда реализация интерполяции высокого порядка требует много времени. В будущем автоматизированное представление переходного процесса переключения может быть привлекательным, поскольку для его решения требуется много времени с использованием метода, основанного на модели. Автоматизированное моделирование также может быть расширено за счет рассмотрения более нелинейных характеристик, таких как пространственные гармоники и потери на сопротивление. Кроме того, можно использовать передовые технологии машинного обучения для поиска новых решений, позволяющих сбалансировать противоречие между точностью и скоростью моделирования в реальном времени.

Рассмотрим существующий метод комбинированного имитационного моделирования для изучения производительности систем тягового электроснабжения с учетом динамики нескольких поездов на расчетном участке [4]. Это комбинированное моделирование объединяет модели движения поезда, статических и переходных процессов. Способно оценивать, как характеристики статического состояния (мощности, тока, напряжения и энергии), так и характеристики параметров переходного процесса на уровне коэффициента мощности, гармоники, стабильности и пульсации. Обоснованность и реальность рассмотренного метода комбинбированого моделирования были доказаны на примере железнодорожной линии протяжённостью десять километров и питались шестью подстанциями. Отличием данного метода заключается в том что, что используется единое комбинированное интегрированное в одну расчетную программу моделирование всей системы. Недоработка данного алгоритма заключается в его реализации, в виду того, что две различные модели разного происхождения и реализованные в различных программных комплексах включили в имитационную модель, что, повышает нагрузку на технику, увеличивает время расчета.

Таким образом, на сегодняшний день имитационное моделирование в целом

получило толчок в развития из-за быстроразвивающихся мощностей вычислительной техники, а также получило широкое распространение в сфере железнодорожного транспорта и в частности систем электроснабжения по причине сложных взаимодействий огромного числа изменяющихся переменных тяговой сети находящихся в сложных связях друг с другом. Имитационное моделирование дает возможность решить многопрофильные сложно разрешимые задачи, которые невозможно вычислить другими методами. На основе проанализированных моделей автором был создан алгоритм расчета СТЭ для дальнейшей реализации в рабочую имитационную модель, которая будет создана в следующем этапе исследования. Программный комплекс позволит вводить исходные данные, из электронных баз данных для ускорения процесса настройки. Также он даст возможность совместить тяговый и электрический расчет в едином программном комплексе, который позволяет учитывать действительную поездную ситуацию. Главная особенность модели будет заключаться в том, что она будет учитывать реальное напряжение на пантографе во время движения подвижного состава на всем расчетном участке, что в свою очередь окажет влияние на точность расчета в целом.

Список литературы

1. Shaobing Yang, Xue Li, Kejian Song, Mingli Wu, A novel modeling approach of negative-sequence current for electrified railway traction substation, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 107, 2019, Pages 462-471, ISSN 0142-0615/
2. Christian Dullinger, Walter Struckl, Martin Kozek, Simulation-based multi-objective system optimization of train traction systems, Simulation Modelling Practice and Theory, Volume 72, 2017, Pages 104-117, ISSN 1569-190X.
3. Hao Bai, Chen Liu, Elena Breaz, Fei Gao, Artificial neural network aided real-time simulation of electric traction system, Energy and AI, Volume 1, 2020, 100010, ISSN 2666-5468.
4. Gang Zhang, Zhongbei Tian, Pietro Tricoli, Stuart Hillmansen, Zhigang Liu, A new hybrid simulation integrating transient-state and steady-state models for the analysis of reversible DC traction power systems, International Journal of Electrical Power & Energy Systems, Volume 109, 2019, Pages 9-19, ISSN 0142-0615.

УДК 655.3.066.252

ИЗГОТОВЛЕНИЕ ЭТИКЕТОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ В ПОЛИГРАФИИ

Абдыгапарова Малика Абдыгапаровна, *студент группы ПП(б)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: malikaabdygaparova@gmail.com*

Научный руководитель: Айманбаева Дамира Каниетовна, *доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: daimanbaeva@maill.ru*

Аннотация. Исследование в сфере полиграфии по этикеточной продукции
Ключевые слова: полиграфия**,** этикетка, дизайн, бумага, печать этикетки.

MANUFACTURE OF LABEL PRODUCTS IN POLYGRAP

Abdygaparova Malika Abdygaparovna, *student of group PP(b)-1-20, Kyrgyz State Technical University I.Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch.Aitmatov Ave. 66, e-mail: malikaabdygaparova@gmail.com*

Scientific director: Aimanbaeva Damira Kanietovna*, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: daimanbaeva@maill.ru*

Abstract: Research in the field of printing on label products
Keywords: polygraphy, label, design, paper, label printing.

Можно с уверенностью сказать, что полиграфическая промышленность является самой быстро развивающейся отраслью в мире. При этом его развитие идет быстро. Он быстро впитывает в себя все новое, что создается человеком, реализуя эти достижения в издательско-полиграфических технологиях.

Этикетка (от фр. *ярлык*) графический или текстовой знак, нанесённый в виде наклейки, бирки или талона на товар, экспонат, любой другой продукт производства, с указанием торговой марки производителя, названия, даты производства, срока годности и так далее.

Знакомство с товаром начинается с этикетки, без нее товар просто не продается. Как рекламный, информационный элемент, а в настоящее время и элемент для борьбы с подделками упаковки, этикетка сопровождает любой продукт на пути от производителя к потребителю. От первого впечатления во многом зависит дальнейшее отношение потребителя ко всей продукции, а иногда с разработки этикетки начинается комплексная разработка всего бренда компании.

Этикетки стали непременной частью упаковки товара, представляют собой печатную бирку, которая содержит нужную для потребителя информацию. Нижний клеевой слой позволяет просто расположить этикетку на поверхности упаковки и удерживает ее при транспортировке, хранении и продаже.

Этикетка включает обязательные данные в соответствии с требованиями ГОСТа. Для привлечения внимания потребителей и для удобства произведения с продукцией, к основной идентификационной функции этикетки добавились декоративные, рекламные цели употребления наклеек на товаре.

Дизайн этикетки должен соответствовать стратегии позиционирования, выбранному

ценовому сегменту рынка, ожиданиям целевой аудитории и повышению конкурентоспособности бренда. Наделяя товар своей графической индивидуальностью, этикетка сокращает финансовые инвестиции на рекламу. Дизайн этикетки имеет стратегическое значение для восприятия продукции, привлекая к ней внимание целевой аудитории и формируя доверие к качеству продукции.

Профессиональный дизайн этикетки повышает ценность продукции в глазах потребителя, способствуя увеличению всего товарооборота продукции. Поэтому дизайн этикетки давно стал самостоятельным направлением, обладающим своими особенностями. Так, например, дизайн этикетки должен разрабатываться с учетом ее маленьких размеров, при этом оставаться легким для восприятия информации. Поэтому основными требованиями к дизайну этикетки являются его лаконичность, эффектность, читабельность и информативность.

Этикетка – одна из главных составляющих привлекательности продукта в глазах покупателя, которого влекут необычный дизайн, сочетающий в себе модные тенденции, воплощенные в цвете, текстуре и стиле этике.

Самыми известными являются бумажные самоклеящиеся этикетки. Объем производства данных этикеток прямо связан с ростом оборотов в пищевой промышленности и других видах производств. Употребляются для маркировки продуктов в гипермаркетах, на производстве, в складских и логистических компаниях. Часть предлагаемых этикеток имеет простой внешний вид, белый фон и черное текстовое изображение с данными о товаре, штрих-кодом и датой выпуска. Прочая группа этикеток различается красивым дизайном, яркими красками, прочным изображением и информативностью.

Конструкция самоклеящихся этикеток. Первый поверхностный слой, на который наносится печать, может быть сделан из различных материалов: бумаги, картона, полиэстера, пленки, полиамида, нейлона. Нижний слой клеевой, сдерживает выпускаемую продукцию на подложке с силиконовым или пленочным покрытием. Употребляются всевозможные виды клеевой основы: постоянный, легкосъемный клей, усиленный клеевой слой с высокими адгезивными свойствами, специальный клей для замороженных и влажных поверхностей.

Этапы изготовления этикеток.

Самый первый этап включает в себя разработку макета изображения и двухстороннее согласования его с заказчиком и исполнителем заказа. Зачастую покупатели самостоятельно разрабатывают дизайн картинки, не учитывая при этом требования к виду печати и способу нанесения изображения. Для получения качественного окончательного результата, профессионалы типографии реализовывают доработку макета. Впоследствии происходит процесс производства печатной формы в соответствии с подготовленным макетом.

Печать этикеток.

Сам процесс печати изготавливается на специальном оборудовании. Могут использоваться всевозможные виды нанесения изображения; термопечать, термотрансферная, офсетная, цифровая и флексопечать. Затем получения готового изображения, изделия проходят этап отделки.

Для отделки этикеток и совершенствования их внешнего вида, используются различные виды покрытий: ламинирование, тиснение фольгой, лакирование. Отделка различается более низкой стоимостью по сравнению с ламинированием.

Тиснение фольгой производится с использованием металлизированной или цветной блестящей пленки, используется для усиления декоративных функций наклеек и привлечения внимания покупателей. Отличают два вида тиснения – холодное и горячее.

Ламинирование – это процесс нанесения тонкого слоя прозрачной пленки на поверхность этикетки. Ламинация увеличивает стойкость наклейки к воздействию механических повреждений.

После получения финишного верхнего слоя, этикетки подготавливаются к намотке, проходя этап нарезки. Нарезка осуществляется с помощью вырубного ножа по нужной форме. По окончании вырабатывания готовой этикетки, изготавливается намотка лент в рулоны.

Этикетка не только выполняет важные функции в позиционировании и продвижении товара на рынке, но и служит для удобства обслуживания покупателей в магазине.

Ознакомившись с информацией на этикетке, покупателю не нужно лишний раз обращаться за помощью к консультанту, а кассиру удобно считывать указанный на ней штрих-код. Информация на этикетке должна включать в себя маркировку и символы по уходу за изделием. Оформление этикеток может сопровождаться полной или частичной ламинацией, перфорацией и другими атрибутами дизайна.

Заключение

Разумеется, прогресс технологий изготовления этикеток и совершенствования материалов для изготовления могут породить и новые категории этикеточной продукции. В частности, весьма скоро следует ожидать широкого использования этикетки как носителя огромных объёмов, предназначенной для конечного потребителя информации, которая может быть сканирована с относительно наибольшего участка поверхности этикетки. Такое решение будет еще одним крупным шагом на пути становления этикеточной продукции, влиятельным и эффективным средством массовой информации. В конце концов, именно тем и интересен этот удивительный мир этикетки-своими динамизмом, особой яркостью, креативностью и инновационным потенциалом. Пожелаем же новых успехов всем тем, кто создает и развивает отечественную этикеточную продукцию.

Список литературы

1. Вайнштейн Л. А. Выделение сигналов на фоне случайных помех / Л. А. Вайнштейн, В. Д. Зубаков. – Москва: Советское радио, 1960. – 447 с.
2. Галушкин А. И. Нейросетевые технологии в России (1982–2010): в 2 ч. / А. И. Галушкин. – Москва: Нейросетевые технологии, 2012. – Ч. 1. – 316 с.
3. https://markerovka.ru/state/sovremennye_tech_proizvodstva_etiketok.html
4. 4.https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%AD%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B5%D1%82%D0%BA%D0%B0

УДК.:655. 3.655.05

ЗНАЧЕНИЕ ПРОЦЕССА СУШКИ ПРИ ПЕЧАТАНИИ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ПРОДУКЦИИ

Абсаламова Бубу-Зейнеп, *студент группы ИСиТ(б) 1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: absalamovabubuzeinep@gmail.com*

Научный руководитель: Садыкова Эркингуль Ахметовна, *доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: erkin_55@mail.ru*

Аннотация:

Настоящая статья посвящена исследованию значению процесса сушки при печатании полиграфической продукции. При полиграфическом воспроизведении изобразительной или текстовой информации осуществляются различного рода преобразования, необходимые для получения качественной продукции. Один из них процесс сушки при печатании. Поэтому нам нужно обратить на это внимание и знать, насколько это важно.

Ключевые слова:

Сушка, влага, испарение, растворители, излучения, процесс сушки при печатании

THE IMPORTANCE OF THE DRYING PROCESS IN PRINTING PRINTED PRODUCTS

Bubu-Zeinep Absalamova, *student of gr. ISiT (b) 1-18, Kyrgyz State Technical* ***University*** *I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: absalamovabubuzeinep@gmail.com*

Supervisor: Sadykova Erkingul Akhmetovna, *Associate Professor, Kyrgyz State Technical* ***University*** *I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: erkin_55@mail.ru*

Abstract:

This article is devoted to the study of the value of the drying process in the printing of polygraphic products. In the reproduction of imaginative or textual information, there are different types of transformations that are necessary to obtain a quality product. One of them is the printing drying process. Therefore, we need to pay attention to this and know how important it is.

Keywords: Drying, moisture, evaporation, solvents, radiation, printing drying process

Сушка (высушивание) — тепломассообменный процесс удаления жидкости из твёрдых, жидких веществ или их смесей с помощью испарения. Чаще всего в качестве удаляемой жидкости выступают влага или летучие органические растворители.

В самом общем случае процесс сушки происходит следующим образом: нагретый газовый поток, отдавая тепло обрабатываемому материалу, поглощает испаряющуюся им жидкость, удаляя ее из общей массы вещества. Сушка часто является последним этапом производственного процесса, непосредственно предшествующим продаже или упаковке продукта.

Значение сушилок в современной полиграфии невозможно переоценить. Повышение скорости печати, особенно на рулонных машинах, а также переход к повсеместной полноцветной печати привели к быстрому развитию этого модуля полиграфического оборудования. Кроме того, лакировка - один из самых популярных видов отделки печатной продукции в последнее время. Этот технологический процесс, как и некоторые другие технологии, вообще не обходится без сушки.

Сушка включает в себя процессы, происходящие после переноса краски.

Сам по себе порошок для защиты от меток не вызывает трудностей в использовании и не увеличивает стоимость печати, однако при печати оборотных средств вызывает загрязнение станка, а также ухудшает адгезию лака. Кроме того, использование сушки для печати позволяет увеличить высоту стапеля без риска чрезмерного захвата и прилипания отпечатков в стопке и сократить время до высыхания.

Все это приводит к уменьшению общей площади помещения, времени, необходимого для производства тиража, а также упрощает процесс планировки. С экономической точки зрения повышается эффективность производства, так как увеличивается отдача на единицу оборотного капитала.

На данный момент в офсетной печати используется несколько типов сушилок, все они предполагают разные технологии печати. Под технологией следует понимать использование специальных красок, химикатов, дополнительных устройств или структурных изменений и модернизации печатной машины.

К свойствам печатных красок, подвергающихся сушке, предъявляются следующие требования:

- отсутствие высыхания краски на валиках во время работы или при кратковременных простоях машины;
- быстрое закрепление краски на запечатываемом материале после процесса печати. На высыхание красок оказывают влияние следующие факторы:
- состав краски, а именно связующее вещество и пигмент, а также различные добавки;
- свойства подлежащего запечатке материала (в том числе впитывающая способность);

- условия печати (переносимое количество краски, высота стапеля, скорость печати);
- климатические условия (влажность, температура помещения);
- конструкция сушильного устройства (циркуляция воздуха над поверхностью красочного слоя, время действия, источник подаваемой энергии и т.д.).

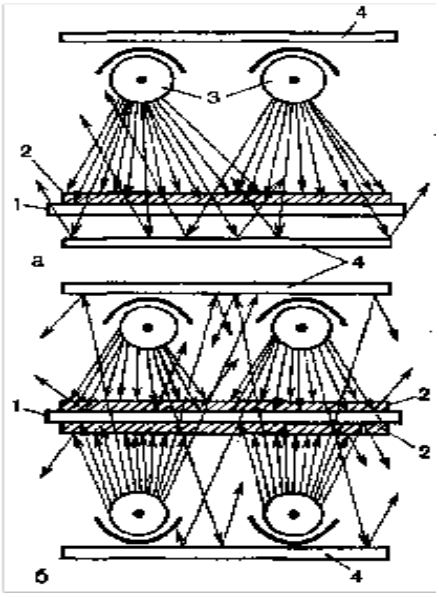
Решающим фактором, оказывающим влияние на высыхание красочного слоя, является температура, причем более высокие температуры имеют следующие преимущества:

- увеличивается скорость полимеризации;
- снижается вязкость краски, благодаря чему ускоряется впитывание;
- быстрее испаряются растворители.

В настоящее время для ускорения закрепления красок в промышленном масштабе используются инфракрасные (ИК) и ультрафиолетовые (УФ) излучатели.

ИК-излучатели — это, по существу, разновидность термо излучающих устройств, роль теплоносителя в которых выполняют длинноволновые лучи, располагающиеся за пределами видимого спектра. В качестве источников инфракрасного излучения наиболее широкое применение находят кварцевые лампы инфракрасного спектра единичной мощностью 0,5 — 2,0 кВт, монтируемые на специальных панелях, которые устанавливаются перед приемным устройством или между печатными секциями листовых и рулонных машин на расстоянии 5 см от бумаги.

Инфракрасная сушка - это метод, использующий четыре механизма отверждения: полимеризация, окисление, проникновение и испарение. Каждый из этих механизмов основан на эффективной передаче тепловой энергии от инфракрасного излучения к влажной красящей пленке с покрытием.



Основные рабочие элементы и схема действия ИК-излучателя при листовом (а) и рулонном (б) печатании: 1 —бумажный лист (а) или полотно(б); 2— свеже отпечатанный красочный слой; 3 — источники ИК-излучения (кварцевые лампы); 4 — рефлекторы

Воздействие ИК-лучей вызывает интенсивный разогрев красочного слоя и подложки, вследствие чего активизируются впитывание краски (или ее разжижаемого под действием нагрева связующего) в бумагу и последующая термополимеризация. Достоинством этого метода является прежде всего совместимость связующего красок, предназначенных для обработки инфракрасным излучателем, с обычными красками — офсетными или универсальными (для офсетной и высокой печати), а также красками для флексографской и глубокой печати, что открывает перспективы модификации последних в расчете на интенсификацию их закрепления под воздействием ИК-лучей.

К числу других достоинств ИК-облучения следует отнести: существенное, по сравнению с естественным закреплением, сокращение времени «схватывания»,что

обеспечивает более быстрое формирование на оттиске окончательно отвержденного красочного слоя; значительное (на 50 — 80 %) уменьшение расхода или полное исключение из технологического процесса противо отмарочных средств, что, в частности, способствует укорачиванию продолжительности не производительных простое в печатного оборудования, связанных с выполнением его чистки, смывки и других вспомогательных операций; повышение качества отпечатанной продукции, и прежде всего улучшение четкости, точности цветопередачи (по причине снижения вероятности изменения цвета в процессе закрепления краски), насыщенности и глянцевитости оттиска.

Несмотря на то, что системы инфракрасной сушки имеют преимущества для ускорения окончательной сушки механизмов, этот метод сушки все же имеет некоторые недостатки, такие как:

1. Более высокие инвестиции, ведущие к более высокой почасовой производительности пресса из-за установки ИК-система.

2. Использование ИК требует особых мер предосторожности:

а. установить дополнительные излучатели, чтобы сушилка продолжала работать нормально, так как лампы могут перегореть во время производства

б. достаточно чистого охлаждающего воздуха необходимо для охлаждения излучателей, особенно торцы и основания кварцевых трубок

3. Более высокое потребление энергии.

4. Повышенная температура как в машине, так и в прессовом цехе.

5. ИК (коротковолновый) очень избирательный по цвету; то есть: черные области изображения обугленные, прежде чем желтые участки высохнут.

6. В случае покрытия на водной основе или чернил, напечатанных на бумаге, тепловой эффект ИК-излучения покрывает все области (печатные и непечатные), в то время как при испарении чернильного носителя содержание влаги в непечатаемых областях уменьшается и могут возникнуть проблемы с перегревом и проблемы с отделкой изделия.

Внедрение **УФ-излучателей** началось одновременно с появлением в начале 70-х гг. красок высокой и офсетной печати (а позже и для выполнения специальных видов работ), абсолютно не содержащих растворителей, которые могли бы впитываться в бумагу или испаряться в атмосферу цеха. Важнейшие составные части красок этого типа — мономерное связующее, инициатор фото полимеризации и пигмент. Эти фрагменты с большой скоростью инициируют цепочку полимеризации, в результате чего полимеризованная твердая пленка. Как хорошо известно выше, эти чернила высыхают или затвердевают в результате акриловой полимеризации, очень быстро в течение нескольких долей секунды. В отличие от сушки окислением, для которой требуется много часов.

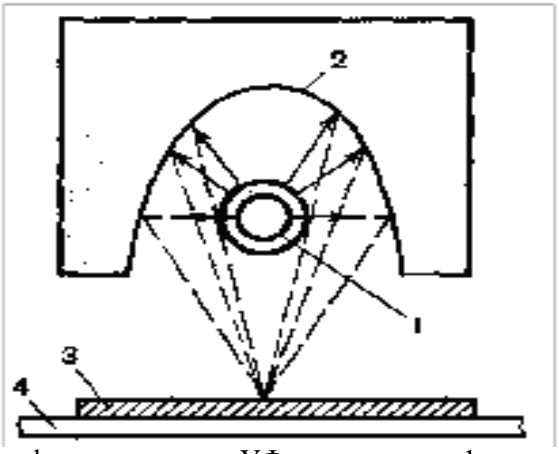
Метод УФ-сушки. Для этого метода сушки требуются специальные чернила, содержащие:

1. совершенно разные связующие (носителями могут быть акрилатные соединения, например, акрилатные). Уретаны, акрилатные эпоксидные смолы и акрилатные мономеры)

2. дополнительные фотоинициаторы (могут быть ароматические кетоны или сложные эфиры, ацетофеноны, производные бензойной кислоты или бензилкетали) функционирует как антенна УФ-излучения, которая поглощает энергию фотонов ультрафиолетового света, и результат является спонтанным разложение фотоинициатора на высокореакционные фрагменты, называемые радикалами.

Полное высыхание красящей пленки, эта реакция завершается за доли секунды. Это означает, что через несколько секунд отпечатки будут готовы к окончательной обработке, без распыления порошок необходим для предотвращения заедания. Обычные УФ-сушилки работают с одной или несколькими ртутными лампами. В диапазон длин волн от 100 до 380 нм.

Система заключена в корпус отражателя. Оптимальное охлаждение и извлечение образующегося озона необходимо для всей системы.



Схем эллиптического рефлектора лампы УФ - излучения: 1 — источник излучения; 2 — рефлектор; 3 —красочный слой; 4 — бумага

Источником УФ-излучения являются газонаполненные (аргонортутные и ксеноновые) кварцевые лампы среднего давления единичной мощностью до 10 кВт.

В качестве перспективных источников рассматриваются импульсные осветители, а также ртутные лампы низкого давления и без электродные лампы. Подобно ИК-устройствам, УФ-излучатели могут устанавливаться как между печатными секциями, так и на приемно-выводном устройстве листовой или рулонной машины.

К важнейшим преимуществам систем УФ-облучения относятся:

1) высокая скорость закрепления, позволяющая без применения каких бы то ни было дополнительных средств осуществлять как двустороннее, так и одностороннее многокрасочное печатание без ощутимого снижения производительности печатного оборудования;

2) небольшое энергопотребление — около 80 Вт на 1 см ширины оттиска, т.е. примерно 1/5 количества энергии, расходуемой на закрепление обычных красок описанными тепло выделяющими устройствами;

3) отсутствие обезвоживания бумаги, поскольку при УФ-облучении, в отличие от ИК, для ускорения закрепления красок не требуется нагревания подложки.

Высокочастотное электрическое поле позволяет воздействовать только на слой краски, не исследуя материал подложки. Благодаря быстрому отверждению основная часть связующего остается на поверхности бумаги, тем самым повышая глянцевитость отпечатка. Опыт целесообразности совмещения высокочастотных генераторов с ИК-излучателями.

Микроволновое излучение (то есть радиоволны миллиметровой, сантиметровой и дециметровой длины в микроволновом диапазоне) - аналогично УФ и (в некоторых случаях) ИК-излучению - генерирует энергию, которая поглощается специальными полярными компонентами, содержащимися в краске. При этом нагревании красочного слоя и бумаги происходит изнутри, что исключает и растрескивание красочного слоя, и значительную потерю влаги бумагой. Другие возможности применения микроволнового излучения не выявлены, поскольку отсутствуют сведения об особенностях поведения в этих условиях основных компонентов печатных красок.

В полуфабрикатах переплетного производства избыточная влага содержит клеевой слой, а склеиваемые волокнистые материалы, смоченные им, если для склеивания используются клеи на водной основе. Избыточная влажность клея и материалов затрудняет или делает невозможным проведение последующих операций, поэтому полуфабрикаты после склейки сушатся. В отделочных процессах клей, нанесенный на прозрачную полимерную пленку, сушат перед прессованием, а также отпечатки после лакирования. В переплетных процессах тетради сушат после приклеивания форзацев, блоки после приклеивания и обрезки корешка, приклеивания материала корешка и накладки бумажной

ленты, переплетных обложек после сборки, книжных публикаций после закрытия блоков обложками и после вставки блоков в переплетные обложки или книги после обжима и затенения ...

Способы сушки. Клейкие тетради, переплетные обложки и книги перед упаковкой обычно сушат на воздухе. В этом случае полуфабрикаты и публикации получают энергию, необходимую для испарения лишней влаги из окружающего воздуха за счет естественной конвекции. Этот процесс очень длительный (естественная сушка полуфабрикатов при оперативной обработке занимает до 90% производственного времени) и не всегда обеспечивает необходимое качество.

Для ускорения процесса в непрерывном производстве используются различные методы сушки: конвективная, радиационно-конвективная, кондуктивная, в высокочастотном электромагнитном поле, плазменная. Каждый из этих методов характеризуется скоростью подачи тепла, интенсивностью процесса и жесткостью режима, которые определяют продолжительность сушки, энергозатраты и технологические свойства высушиваемого материала, имеет свои достоинства и недостатки. Разнообразие полиграфических материалов и различные требования к их технологическим свойствам не позволяют рекомендовать какой-либо один способ сушки: для получения наилучшего технологического и технико-экономического эффекта в каждом отдельном случае рекомендуется использовать тот или иной метод или комбинированные методы.

Искусственная сушка полуфабрикатов по сравнению с естественной сушкой позволяет:

1) значительно сократить продолжительность обработки полуфабрикатов и сроки производства;

2) обеспечивать высокое и постоянное качество (влажность и физико-механические свойства) полуфабрикатов и снижать процент брака на последующих операциях;

3) включать операцию сушки в поток без изменения его ритма и хода при изменении технологических факторов;

4) совместить сушку с транспортировкой с помощью специальных сушильных устройств.

Сокращение сроков производства продукции и уменьшение брака способствуют повышению эффективности производства - снижению затрат на производство, увеличению производительности труда, увеличению суммы прибыли, увеличению рентабельности и капиталоемкости.

У искусственной сушки также есть недостатки: большая потребляемая мощность, громоздкость сушильных устройств, необходимость дополнительных трудозатрат на их обслуживание. Однако в условиях непрерывного поточного производства повышение его эффективности перекрывает эти затраты. В некоторых случаях искусственная сушка может не дать заметного экономического и качественного эффекта. Например, нет необходимости искусственно сушить тетради с клеем и обрезными форзацами, так как они успевают высохнуть в перевязанных пачках, прежде чем пойдут на операцию сборки блока, а важнейший показатель качества этих полуфабрикатов - прочность. и прочность склейки - практически не зависят от способа сушки. Также сложно интенсифицировать процесс перераспределения влаги в готовом книжном издании. Попытки ускорить высыхание переплетенных изданий не дали положительных результатов, хотя решение этой проблемы могло бы значительно сократить время выпуска многих больших изданий.

В процессе сушки лишняя влага из влажного материала удаляется испарением. В жидкости, как и в газах, при любой температуре, отличной от абсолютного нуля, всегда есть определенное количество молекул с наибольшей кинетической энергией, которые, находясь вблизи открытой поверхности жидкости, способны преодолеть поверхностное натяжение и уйти. жидкость. Средняя кинетическая энергия оставшихся в жидкости молекул уменьшается, следовательно, температура жидкости также понижается. Таким образом, испарение - это эндотермический процесс; для испарения единицы массы жидкости необходимо затратить удельную теплоту парообразования r (Дж / кг), которую жидкость

получает от окружающего воздуха или от специального теплоносителя. Молекулы пара, покинувшие жидкость, переходят в окружающий воздух за счет диффузии концентрации движения молекул под влиянием разницы в относительной концентрации любого компонента смеси. Концентрационная диффузия пара и воздуха взаимная: в то же время молекулы воздуха диффундируют к поверхности жидкости под действием относительной концентрации воздуха. По мере удаления от поверхности жидкости этот так называемый молекулярный перенос, осуществляемый отдельными молекулами независимо друг от друга, постепенно заменяется молярным переносом, осуществляемым определенными объемами, то есть конвекцией. На расстоянии около 1 мм от поверхности жидкости конвекция становится преобладающим режимом переноса пара.

Испарение свободной, не связанной с материалом жидкости характеризуется тремя особенностями:

1) испарение происходит в молекулярном поверхностном слое, так называемом зеркале испарения;

2) влага перемещается к зеркалу испарения только в виде жидкости;

3) перемещение массы жидкости к зеркалу испарения осуществляется в основном молярным переносом — конвекцией — и в меньшей степени молекулярным переносом — броуновским движением;

4) на испарение затрачивается лишь теплота парообразования.

Заключения

Обобщая вышесказанное, следует подчеркнуть, что в настоящее время наблюдается тенденция к комплексному решению проблемы ускорения отверждения печатных красок. В основе такого решения лежит разработка и использование специальных красок с высокой химической активностью, способность которых закрепляться с повышенной скоростью проявляется только при определенных условиях - при использовании различных средств, стимулирующих активность красочного слоя сразу после передача его на печатный материал: в одном случае это лучи высокой энергии, в другом - катализаторы, введенные в краску, бумагу или одновременно в оба материала. В то же время продолжают широко применяться традиционные физические, химические и физико-химические методы закрепления краски, которые удовлетворяют (хотя в некоторых случаях далеко не по всем параметрам) требованиям современного высокоскоростного процесса печати.

Список литературы

1. РаскинА.Н. Технология печатных процессов. М., 1989
2. Сушильные и противоотмарывающие устройства. [Электронный режим]- http://texttotext.ru/referat/referat-1.html
3. Сушка. [Электронный режим]- https://ru.wikipedia.org/wiki

УДК 004.92:65.011.5

РОЛЬ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ В МЕДИАИНДУСТРИИ

***Бакытбекова Элайда Бакытбековна**, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: elaidabakytbekova@gmail.com*

***Научный руководитель: Турдукулова Альбина Кубанычбековна,** старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: turdukulovaa@list.ru*

Аннотация. Компьютерная графика с развитием информационных систем и с усовершенствованием сети Интернет играет важную роль в качестве инструмента осуществления восприятия графической информации в цифровой среде. В настоящее время компьютерная графика охватывает весь спектр мультимедиа, начиная от полиграфического производства и заканчивая созданием видеоигр. Влияет на жизни людей, облегчая восприятие объемной информации, также способствует увеличению рабочих мест, внося немаловажный вклад в экономику страны.

Ключевые слова: компьютерная графика, медиаиндустрия, интернет, графика, изображения, информационные системы, видео, креативная экономика.

THE ROLE OF COMPUTER GRAPHICS IN THE MEDIA INDUSTRY

Bakytbekova Elaida Bakytbekovna, student, Kyrgyz State Technical University by after named I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: elaidabakytbekova@gmail.com

Supervisor: Turdukulova Albina Kubanychbekovna, Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University by after named I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: turdukulovaa@list.ru

Abstract. Computer graphics with the development of information systems and with the improvement of the internet plays an important role as a tool for the perception of graphic information in the digital environment. Currently, computer graphics covers the entire spectrum of multimedia, from printing production to the creation of video games. It affects people's lives, facilitating the perception of voluminous information, also contributes to the increase of jobs, make an important contribution to the country's economy.

Keywords: computer graphics, media industry, internet, graphics, images, information systems, video, creative economy.

Сегодня медиаиндустрия - это система предприятий, производящих и распространяющих новостное, актуальное, общественно значимое и развлекательное содержание для массовой аудитории, а также удовлетворяющая общественные потребности в информировании и рекреации. Медиа - это понятие, относящееся к технологиям (печать, радио, телевидение и т.д.), поэтому роль компьютерной графики является фундаментом, имеющая причинно-следственную связь, где медиа - это причина, а инструменты для реализации упаковки контента - это следствие. Без компьютерной графики не обходится ни одна современная отрасль. Работа над графикой занимает до 90% рабочего времени предприятий, выпускающих программы массового применения.

В эпоху XXI века усложняется интерактивность человека с информаций из-за большого объема второго, гораздо легче, когда она представлена в удобном виде. С помощью компьютерной графики можно сделать зримыми или визуализировать такие явления и процессы, которые не могут быть увидены в действительности. Компьютерная графика - область информатики, изучающая способы создания, преобразования и хранения изображения (рисунков, чертежей, мультипликации), видео (моушн дизайн), анимации, геймдевелопмент и другой графической информации, посредством программно-аппаратных средств вычислительных комплексов.

В глобальной практике медиаиндустрия признана как быстрорастущий сектор экономики, генерирующий ощутимые доходы ВВП, положительно влияющий на показатели занятости и внешнеторгового баланса. Современная медиаиндустрия - нематериальный капитализм, представляет собой сложнейший комплекс разнообразных предприятий, связанных экономическими отношениями, — начиная от информационных агентств, производящих новости, рекламных и ПР-агентств и заканчивая студиями звукозаписи и

типографиями. Потребителю заметна лишь «верхушка», конечный продукт их совокупной деятельности [4].

Важным событием в жизни общества стало появление глобальной сети Интернет. Наращиваются мощности каналов передачи данных, усовершенствуются способы обмена и обработки информации. Это способ общения людей, обмена информацией, сближения языков, распространения идей, новое пространство для бизнеса и тому подобное [1].

Важное место в Интернете занимает компьютерная графика. Все больше совершенствуются способы передачи визуальной информации, разрабатываются более совершенные графические форматы, ощутимо желание использовать трехмерную графику, анимацию, весь спектр мультимедиа. В это же время наращивает мощности цифровой рынок медиа при разной степени доступа аудитории к возможностям, которыми обладает глобальная сеть, активизируются процессы трансформации онлайн-потребления за счет мобильности компьютерных устройств, использования разнообразных гаджетов, а также упрочения позиций интернета, который существенно изменяет структуру и способы потребления информации в настоящее время и сохранит свое влияние на медиаиндустрию в будущем [1].

Креативное агентство WeAreSocial и сервис для SMM Hootsuite опубликовали ежегодное глобальное исследование состояния сферы диджитал (Digital 2022 Global Overview Report). Согласно его данным, население мира составляет 7,91 млрд человек. Более 67,1% из них используют мобильные телефоны. За прошлый год этот показатель увеличился на 1,8% — пользоваться сотовой связью стали ещё 95 млн уникальных абонентов, а их общее количество к началу 2022 года достигло 5,31 млрд, говорится в отчёте [6].

Исследования на январь 2021 год GlobalWebIndex показали, что средний пользователь интернета теперь проводит 3 часа 39 минут каждый день в интернете со своего мобильного. Если предположить, что среднестатистический человек спит от 7 до 8 часов в день, это означает, что сейчас мы проводим примерно 42 % нашего времени бодрствования в интернете. Мы находимся онлайн примерно столько же времени, сколько тратим на сон [6].

Важно понимать, для чего аудитория использует интернет. Среди из самых популярных причин:

1. Чтобы передавать и принимать тексты, сообщения, офисные документы (в электронном виде, в любом из существующих форматов), графические материалы, аудиозаписи, видеоматериалы и т.д. То есть, другими словами - осуществлять оперативное (и долгосрочное, перспективное) общение со своими партнерами, коллегами по работе, клиентами, родственниками или друзьями, куда бы не занесло их, и куда бы не закинуло вас.
2. Постоянно быть в курсе последних мировых и региональных новостей (причем, информацию можно как "просматривать" (в текстовом, графическом виде, в видео формате), так и "прослушивать": на сегодняшний день в сети вещает большое число международных радио- и телевизионных станций).
3. Заниматься рекламой. Пока что самым популярным и распространенным видом оной у нас является и самая примитивная - баннерная. Она лидирует по всем параметрам, но не далек тот день, когда и все остальное сюда придет, ведь рано или поздно компьютер в обязательном порядке, так же, как и телевизор - появится в доме у каждого.
4. Создавать собственный сайт. Плюс неограниченное количество информации, размещенное на своем сайте, подробно представленное и "обставленное" всем чем угодно - текстами, фото, графиками, видео-роликами [7].

Любопытно также, что значительная часть возрастных пользователей интернета играет в видеоигры. Вполне ожидаемо, популярность игр среди старшего поколения растёт не так быстро, как среди зумеров, 90 % которых утверждают, что играют в игры. Но при этом более двух третей интернет-пользователей (мужчин и женщин) в возрасте от 55 до 64 лет во всём мире играют в видеоигры [6].

В ходе статистических наблюдений, в выполненном мною докладе выявлена тенденция роста интернет пользователей, вследствие которого будет востребована

компьютерная графика для предоставления информации различного характера и форм для массовой аудитории в цифровой среде.

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Среди них не только специалисты креативной индустрии (музыка; живопись; кино; верстка Web-страниц и рекламной продукции; модельеры тканей и одежды; фотографы; специалисты в области теле- и видеомонтажа и др.), но и медики; конструкторы; исследователи в различных научных и прикладных областях.

К компьютерной графике в настоящее время повышен общественный интерес, что способствует преобладающему развитию и свидетельствует возросшей потребности в ней, ведь компьютерная графика активизирована во многих видах человеческой деятельности: образовании, техники, медицины, науки, в коммерческой и управленческой практике используются визуализированные с помощью графических и текстовых программ схемы, графики, диаграммы, плановые показатели, отчетная документация, иллюстративные материалы, предназначенные для показательного отображения разнообразной информации с целью быстрого и эффективного восприятия, также, чтобы определить правильность многочисленных объектов и чертежей или привлечения внимание заказчика благодаря широкому выбору вариантов представления дизайна.

Конструкторы, разрабатывая новые модели автомобилей и самолетов, используют трехмерные графические объекты, чтобы представить окончательный вид изделия. Важным этапом развития систем компьютерной графики являются так называемые системы виртуальной реальности (virtual reality). Наращивание мощности компьютеров, повышение реалистичности трехмерной графики и совершенствование способов диалога с человеком позволяют создавать иллюзию вхождения человека в виртуальное пространство. Это пространство может быть моделью или существующего пространства, или выдуманного. Системы класса виртуальной реальности для диалога с компьютером обычно используют такие устройства, как шлем-дисплей, сенсоры на всем теле человека. Образцы компьютерной графики известны уже каждому. Приобрели распространение, например, разнообразные компьютерные игры. Значительную роль в них играет анимация, реалистичность изображений, совершенство способов ввода-вывода информации. Здесь следует отметить, что во многих компьютерных играх реализованы идеи и методы, которые ранее были воплощены в профессиональных дорогостоящих системах, например, в тренажерах для летчиков, своего рода симуляторы [1].

Компьютерные технологии и компьютерная графика применяются в реставрации картин, монументальной живописи, архитектуре сооружений, создаются на экране монитора объемное изображение здания, и это позволяет увидеть, как оно впишется в ландшафт. Практическая значимость компьютерного исследования состоит в том, что результаты работы позволят использовать алгоритм реконструкции и моделирования монументальной живописи, а также расширяет арсенал традиционных приемов и средств реставрации [2].

Художественная и рекламная графика, стала повсеместно использоваться во многом благодаря телевидению. С помощью компьютера формируются рекламные ролики, компьютерные игры, мультфильмы, видеоуроки, презентации, логотипы и заставки. Практична при использовании в художественном образовании, программа способна заменить все инструменты: краску, воду, глину и прочие материалы. Художники создали компьютерные аналоги кисти и карандаша. Видоизменились инструменты и носители, но подобное рисование планшетами с ручками, следует тем же традиционным законам и принципам. Как и прежде важно владение рисунком, композицией, цветом, но компьютер делает возможным знание, логику, умение художника, действие художественных принципов "запрограммировать".

К тому же, если предприятие планирует увеличение реализации своей продукции, то она прибегает к использованию рекламного издательства, на котором работают художники, дизайнеры, инженеры и программисты с использованием графических программ. В 2021 году глобальные расходы на рекламу в соцсетях превысили $150 млрд. Это примерно 33,1%

от общего объёма расходов на диджитал-кампании. Каждый четвёртый пользователь интернета в возрасте от 16 до 64 лет (27,6%) узнаёт о новых брендах, продуктах или услугах с помощью рекламы в соцсетях. Однако большее количество людей (31,1%) открывают их благодаря ТВ-рекламе. Каждый месяц один из четырёх пользователей трудоспособного возраста (23,2%) активно лайкает или подписывается на бренд в социальных сетях [5].

Компьютерная анимация - неподвижные и движущиеся изображения, сгенерированные при помощи трехмерной компьютерной графики и использующиеся в изобразительном искусстве, печати, кинематографических спецэффектах (позволяет создавать эффекты, которые невозможно получить, при помощи традиционного грима и аниматроники), на телевидении и в симуляторах.

Художник создает на экране рисунке начального и конечного положения движущихся объектов, все промежуточные состояния рассчитывает и изображает компьютер, получение рисунков трехмерных объектов, их повороты, приближения, удаления, деформации связано с большим объемом вычислений, опирающиеся на математическое описание данного вида движения. Передача освещенности объекта в зависимости от положения источника света, от расположения теней, от фактуры поверхности, требует расчетов, учитывающих законы оптики. Полученные рисунки, выводимые последовательно на экран с определенной частотой, создают иллюзию движения. Предоставляемая возможность обходить законы физики бесценна для кино. Компьютерная анимация может заменить работу каскадеров и статистов, а также декорации [8].

В 2001 году вышел на экраны полнометражный кинофильм "Финальная фантазия", в котором все, включая изображения людей, синтезировано компьютером — живые актеры только озвучили роли за кадром [1].

Компьютерные технологии преобразуют изображение в пиксели, которые можно с легкостью трансформировать, перерабатывать, изменять. Стирается линия между анимацией (которая создает образы там, где их вообще прежде не было) и монтажом (который занимается перестановкой фрагментов событий, произошедших перед камерой). Когда художник получает возможность легко манипулировать цифровым изображением либо в целом, либо покадрово, фильм превращается в серию рисунков. Возможность вручную рисовать на оцифрованных снимках- это весьма серьезное изменение в статусе кино, парадоксальным образом возвращающее «искусство движущихся изображений» к его истокам [3].

Полиграфия - совокупность технических средств для множественного репродуцирования текстового материала и графических изображений. Специалист, работающий в этой области, должен не только знать программы верстки и графические редакторы, но и разбираться в допечатной подготовке издания [9].

Использование персональных компьютеров в издательстве книг значительно упростила производственную деятельность, первые книги были рукописными, художник писал текст карандашом, потом чернилами, один недочет и всю страницу нужно переписывать заново, сейчас, чтобы выбрать шрифт, его очертание и размеры, достаточно использования клавиатуры и специального текстового процессора, что касается и других параметров (форматы, поля текста и т. д.) в XVI- XIX веках наборщику приходилось искать подходящие типографские литеры в многочисленных ящиках библиотеки шрифтов, верстать междустрочные пробельные элементы, тем самым затрудняя процесс подготовки текста и увеличивая время затраты на одну страницу, тоже самое происходило и с изображениями, художникам приходилось после проработанных печатными станками гравюр, необходимо было разукрасить каждый рисунок акварельными красками, при этом иллюстрации находились на отдельных страницах, внедрить в текст было крайне трудно. Учитывая бурное развитие информационных технологий, потребители все чаще прибегают к электронному варианту книг, в силу экономности времени денег и пространства для использования, в этом производстве немаловажную роль играет компьютерная графика.

Web-дизайн - оформление web-страниц. Он играет такую же роль для сайта, как

полиграфический дизайн и верстка для бумажного издания. Часто под web-дизайном понимают не только создание графических элементов для сайта, но и проектирование его структуры, навигации, то есть создание сайта целиком [9].

Ныне становятся все более популярными геоинформационные системы (ГИС). Это относительно новая для массовых пользователей разновидность систем интерактивной компьютерной графики. Они аккумулируют в себе методы и алгоритмы многих наук и информационных технологий. Такие системы используют последние достижения технологий баз данных, в них заложены многие методы и алгоритмы математики, физики, геодезии, топологии, картографии, навигации и, конечно же, компьютерной графики. Системы типа ГИС зачастую требуют значительных мощностей компьютера как в плане работы с базами данных, так и для визуализации объектов, которые находятся на поверхности Земли. Причем, визуализацию необходимо делать с различной степенью детализации — как для Земли в целом, так и в границах отдельных участков. В настоящее время заметно стремление разработчиков ГИС повысить реалистичность изображений пространственных объектов и территорий [1].

Двигателем экономического роста в Кыргызской Республике традиционно рассматривается экспортоориентированная индустриальная экономика, которая показала свою капиталоемкость и сравнительно долгий период создания высокой добавленной стоимости. Согласно отчету «Концепция Креативной Экономики в Кыргызстане» министерства экономики и коммерции Кыргызской Республики креативная экономика (медиаиндустрия) в условиях ограниченности ресурсов и негативного влияния глобальных процессов (зависимость от условий мировой и региональной экономики, COVID-19, ограниченность собственных ресурсов, зависимость от внешнего финансирования преобладание экспорта и других факторов) может рассматриваться как перспективный сектор, основанный на экономике знаний и уникальности, не требующий долгосрочных капвложений, способствующий росту доходов и занятости населения, увеличению экспорта и развитию инновационного предпринимательства. Действительно, раньше виртуальная часть мира, которая располагалась в мыслительной реальности человека, не была производительной силой, не была той средой, где создаются новые идеи и продукты. В условиях переходной экономики медиаиндустрия, внедряющая рыночные принципы деятельности и стремящаяся к максимальным доходам, активно обслуживает формирующиеся запросы рекламодателей. Два взаимосвязанных сектора — массмедиа и рекламной индустрии — превращаются в движущую силу рыночной экономики. Не только потому, что они создают новые рабочие места, необходимые для потерявших работу специалистов из других отраслей старой плановой экономики, хотя эта функция и стала заметным результатом переходного процесса во многих постсоциалистических странах. Одновременно с процессом стимулирования потребления СМИ формируют новые экономические потребности, мотивации к деятельности, стиль жизни и потребления в самих переходных обществах. Потребительская информация, получаемая через рекламные сообщения в СМИ, существенно сокращает время и даже расходы пользователя на ее поиски и создает условия для массового сбыта товаров и услуг, а также для «эффекта масштаба» — снижения долговременных средних издержек производства. Именно эта комплексная и противоречивая природа СМИ объясняет, почему при рассмотрении природы и функций массмедиа современные медиаисследования так часто упускают из виду экономическую составляющую. Это приводит к постоянным упрекам СМИ в коммерциализации, в ориентированности на массовый вкус, в рыночной ангажированности, хотя упрекать в этом следовало бы скорее социальные, а не экономические институты, например, государственные структуры, ответственные за формирование медиаполитики и не создающие для медиакомпаний необходимых условий для выполнения ими своих социальных функций [10].

Сектор креативной экономики Кыргызстана представлен следующими направлениями креативных индустрий: издательское дело, компьютерные игры, интерактивные

развлекательные программы, программное обеспечение, музыка, фото, видео, архитектура, реклама, дизайн, создание модной одежды, искусство, кинематограф, телевидение, радио, исследования и другие, отдельно не отраженные в национальном статистическом учете [10].

Концепция развития креативной экономики на 2021-2023 годы включает в себя анализ вклада креативных индустрий в экономику страны, оценку потенциала креативных индустрий республики и видение развития креативной экономики Кыргызской Республики в среднесрочной перспективе. Концепция призвана заложить основы для развития и продвижения инновационного направления экономической политики. Посредством монетизации инновационных идей и разработок, способных масштабироваться в промышленных объемах, сектор креативных индустрий в Кыргызстане в среднесрочной перспективе позволит создавать высокую добавочную стоимость в экономике страны, рационализирует капиталовложения, расширит экспортные возможности и сконцентрируется на экономической деятельности со значительным эффектом. Сектор креативной индустрии в будущем ликвидирует уязвимость национальной экономики от поступлений сектора горнодобывающей промышленности и денежных переводов мигрантов, а также способствовать возрождению культурного наследия страны и ее регионов, и обеспечивать самоидентификацию государства в условиях глобализации. От общего числа креативных индустрий в стране наибольшее развитие получили рекламная индустрия (деятельность рекламных агентств, СМИ по предоставлению рекламных услуг) - 19,67%, издательская деятельность (издание книг, газет, журналов и периодических публикаций, прочая издательская деятельность) - 16,41%, архитектура - 14,91%, ИКТ индустрия (издание компьютерных игр, разработка программного обеспечения, использование Web-порталов интернета) - 12.28%, коммуникации (радиовещание, телевидение, деятельность информационных агентств) (производство, компоновка и распространение кинофильмов, видео и телевизионных программ, показ кинофильмов) - 9,14%. Динамичность развития отдельных направлений креативной индустрии также подтверждается различными исследованиями, проведенными в Кыргызстане. Так, по данным исследования «Матрица медиавлияния» в 2019 году рынок рекламы Кыргызстана был оценен в 19 млн. долларов в год. Предварительно, даже при наличии неточностей и недостаточности доступных официальных данных, анализ показал, что вклад сектора креативных индустрий достигает 2% от ВВП Кыргызстана в 2018 г. и имеет тенденцию устойчивого роста в сравнительной динамике с показателями с 2015 по 2018 г.г. За указанный период сектор демонстрирует рост на 67% с 7 944 миллионов сом, в 2015 г. до 11 789 миллионов сом, в 2018 г. без учета инфляции [10].

Заключение

В своей работе я выяснила, что в наши дни области применения компьютерной графики повсеместно упрочнились в разных сферах деятельности человека. Привела из разных источников статистические данные различными исследовательскими агенствами, тем самым показав, начиная от взаимосвязи интернета и ее влияние на развитие компьютерной графики до анализа интересов потребителей, рассмотрела потенциальные и уязвимые стороны компьютерной графики в целом с экономической точки зрения.

В заключении хочу добавить, что компьютерная графика не останавливается на достигнутом, начиная с простой инфографики она эволюционировала в трехмерную систему представления объектов, все больше усовершенствуются способы визуализации графической информации, находятся новые методы изучения и изобретаются все более современные графические программы, необходимые для медиаиндустрии. Рассматривая прогресс цифровых средств взаимодействия с изображениями и другими видами мультимедиа становится ясно, что жизнь каждого человека неразрывно связана с компьютерной графикой, которая формирует производительную деятельность удобнее и многофункциональнее.

Список литературы

1. Порев В. Н. Компьютерная графика. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002. — 432 с : ил.
2. Турлюн, Л. Н. Компьютерная графика как особый вид современного искусства: монография / Л. Н. Турлюн ; АлтГУ, Науч.-исслед. лаб. "Изобраз. искусство и архитектура Сибири". - Барнаул : Изд-во АлтГУ, 2014. - 100 с. : ил.
3. Бесплатная интернет библиотека. Интернет материалы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://docx.lib-i.ru/29informatika/55038-1-vvedenieprimenenie-kompyuternoy-tehniki-informacionnih-tehnologiy-sovremennoy-zhizni-stalo-nezamenimim-poyavleniem.php (дата обращения: 19.03.2022).
4. Социология массовой коммуникации : учеб. пособие / В.В. Касьянов. — Ростов н/Д : Феникс, 2009. — 427 с. — (Высшее образование).
5. Sostav. Global Digital 2022: ежегодный отчёт об интернете [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.sostav.ru/publication/we-are-social-i-hootsuite-52472.html%2016 (дата обращения: 21.03.2022).
6. WebCanape. Статистика интернета и соцсетей на 2022 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://www.web-canape.ru/business/statistika-interneta-i-socsetej-na-2022-god-cifry-i-trendy-v-mire-i-v-rossii/ (дата обращения: 21.03.2022).
7. Planet Today. 10 причин необходимости интернета [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://planet-today.ru/stati/nauka-i-tekhnika/mobilnye-tekhnologii/item/36604-10-prichin-neobkhodimosti-interneta (дата обращения: 21.03.2022).
8. Портал ДОТ. Графика: область применения компьютерной графики [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://edusar.soiro.ru/mod/page/view.php?id=6099 (дата обращения: 19.03.2022).
9. Васильев В. Е., Морозов А. В. Компьютерная графика: Учеб. пособие. − СПб.: СЗТУ, 2005. − 101 с.
10. Министерство экономики и коммерции Кыргызской Республики: официальный сайт [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: http://mineconom.gov.kg/ru/post/6849%2022 (дата обращения: 22.03.2022).

УДК: 37.012.8: 371. 388. 6

СТУДЕНТТЕРДИН ӨЗ АЛДЫНЧА ИШТЕРИН УЮШТУРУУНУН ПЕДАГОГИКАЛЫК ШАРТТАРЫ

***Барктабасова Элиза Уланбековна**, ПОм 1-20 группасынын магистранты, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр., e-mail: ebarktabasova@bk.ru*

***Илимий жетекчиси: Асаналиев Мелис Казыкеевич**, п.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр., e-mail: melis.kazykeevich@mail.ru*

Аннотация: Макала студенттердин өз алдынча иштөө проблемасына, аны уюштуруунун жана ишке ашыруунун натыйжалуулугуна арналган. Акыркы жылдардагы эпимедиялогиялык кырдаал дүйнө жүзү боюнча өзүнүн оңдоп-түзөөлөрүн киргизип, кырдаалга жараша университеттеги окуу процессинин катышуучуларынын, окутуучу менен студенттин өз ара аракеттенүүсүнүн формалары да өзгөрүүдө. Ошентип, педагогика үчүн салттуу болгон «өз алдынча иш» сапаттык жаңы деңгээлге өттү.

Ачкыч сөздөр: өз алдынча иш, педагогикалык шарт, компетенттүү адис, заманбап ыкма

PEDAGOGICAL CONDITIONS FOR ORGANIZING INDEPENDENT WORK OF STUDENTS

Barktabasova Eliza Ulanbekovna*, undergraduate group POm 1-20, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: ebarktabasova@bk.ru*

Supervisor: Asanaliev Melis Kazykeevich, *d.p.s., Professor, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: melis.kazykeevich@mail.ru*

Annotation: The article is devoted to the problem of independent work of students, the effectiveness of its organization and implementation. In recent years, the epidemiological situation around the world has changed a lot, and depending on the situation, the forms of interaction between the participants in the educational process at the university, the teacher and the student are changing. Thus, the traditional for pedagogy "independent work" has reached a qualitatively new level.

Keywords: independent work, pedagogical condition, competent specialist, modern approach

Ар кандай окуу процессинин негизи натыйжасы – бул активдүү турмуштук жана кесиптик позициясы бар адистерди даярдоо. Бирок, өтө турган тапшырма болбосо, окуу ийгиликтүү боло албайт!

Макала студенттердин өз алдынча иштөө проблемасына, аны уюштуруунун жана ишке ашыруунун натыйжалуулугуна арналган. Акыркы жылдардагы эпимедиялогиялык кырдаал дүйнө жүзү боюнча өзүнүн оңдоп-түзөөлөрүн киргизип, кырдаалга жараша университеттеги окуу процессинин катышуучуларынын, окутуучу менен студенттин өз ара аракеттенүүсүнүн формалары да өзгөрүүдө. Ошентип, педагогика үчүн салттуу болгон «өз алдынча иш» сапаттык жаңы деңгээлге өттү.

Өз алдынча иш-аракет атайын дисциплиналарды үйрөнүүдө өзгөчө актуалдуу болуп саналат, анткени ал студенттерди илимий адабияттар менен иштөөгө, чечим кабыл алуу көндүмдөрүн өнүктүрүүгө багыттайт. Студенттин окутуусу, өзгөчө жогорку билим берүү системасында адистерди көп баскычтуу даярдоого өтүүнүн заманбап шарттарында кыйыр түрдө мугалим тарабынан үстөмдүк кылуучу башкарылуучу системалуу өз алдынча иш-аракетти камтый тургандыгын баса белгилей кетүү керек.

Азыркы учурда жогорку окуу жайларды модернизациялоо шартында студенттердин өз алдынча иштөөсүнө өзгөчө көңүл бурулууда. Себеби,окуу ишинин бул түрү окуучулардын таанып-билүү активдүүлүгүн өнүктүрүүгө көмөктөшөт, окууга болгон мотивациясын жогорулатат, кесиптик кызыкчылыктарын аныктоого стимул болот.

Өз алдынча иш – бул студенттердин инсандык, интеллектуалдык өсүшү үчүн маанилүү болгон, мугалим тарабынан уюштурулган жана башкарылган, зарыл туруктуу билимдерди, белгилүү бир көндүмдөрдү өздөштүрүүчү акыл ишинин бир түрү.

Максаты – студентти материалды тандоо, алган билимин колдонуу аркылуу өз алдынча жана мазмундуу тапшырмаларды аткарууга үйрөтүү ж.б.

Жалпы милдеттери:

Студенттерди маалымат булактары менен өз алдынча иштөөгө үйрөтүү;

Окуу процессинде алган билимдерин өз алдынча тапшырмаларды аткарууда колдонууга үйрөтүү;

Өз алдынча иштерди аткарууга багытталган ой жүгүртүүсүн калыптандыруу.

Өз алдынча иштер катышуучулардын саны боюнча, тапшырмалардын түрлөрү боюнча ж.б. түрдүү классификациялары бар. Ар кандай классификацияларга карабастан, студенттердин өз алдынча иштөө максаты өзгөрүүсүз бойдон калууда.

Өз алдынча иштин өзгөчөлүгү. Биринчиден, ал студенттин мугалимдин жардамысыз аткарган аракеттерине негизделет. Студент өзү билим берүү маселесин

чечүүнүн жолдорун тандап алат, көптөгөн иш-аракеттерди аткарат, максатка ылайык алардын сапатын көзөмөлдөйт.

Экинчиден, өзүн-өзү башкаруу студенттердин өзүн өзү жөнгө салуусунун эң маанилүү формасы катары ишке ашырылууга тийиш. Эгерде студент өз иш-аракетин көзөмөлдөбөсө (таблицага, сөздүккө, маалымдама китебине, аппаратка кайрылат, жообун акыл менен формулировкалайт) иштин күтүлгөн натыйжасына жетишүү мүмкүн эмес.

Үчүнчүдөн, өз алдынча иш ар дайым кандайдыр бир «көзгө көрүнгөн» натыйжалар менен аяктайт (аткарылган көнүгүүлөр, чечилген маселелер, жазылган рефераттар, толтурулган таблицалар, түзүлгөн графиктер, суроолорго даярдалган жооптор ж.б.). Окуучу бул натыйжаларга өз алдынча келгендиктен, биргелешкен иш-аракетте алынгандарга салыштырмалуу алардын баалуулугу жана мааниси кескин түрдө байкалат.

БУЛ МААНИЛҮҮ! Жеке натыйжаларда билимдин деңгээли гана эмес, окуучунун өз алдынчалыгы, анын ишмердүүлүгүнүн жеке стили, чыгармачылык же стандарттуу мамилеси да көрүнөт. Билимди гана эмес, иштин өзүн, анын сапатын да талдап, баалоо керек. Мында окуучунун өз алдынчалыгына өзгөчө көңүл буруу керек, ал максат коюуда, мотивациялоодо, иш-аракеттерден жана ишмердүүлүктүн акыркы жыйынтыгында көрүнөт.

Студенттердин өз алдынча иштерин уюштуруунун негизги милдети – ар кандай формадагы сабакта интеллектуалдык демилгени жана ой жүгүртүүнү өнүктүрүү үчүн педагогикалык шарттарды түзүү.

Студенттердин өз алдынча иштөөсүнүн натыйжалуулугу көбүнесе түзүлгөн педагогикалык шарттардан көз каранды.

Студенттердин өз алдынча ишин уюштуруу маселелерин А.А. Газиев, Я.Г.Гендлер, В.З.Буркин, М.А.Бобков, Г.Я.Пилипенко өңдүү окумуштуулар изилдешкен.

Студенттердин өз алдынча ишин уюштуруунун педагогикалык шарттары:

- Окуу процессинде актуалдуу жана заманбап дидактикалык каражаттарды колдонуу.
- Студенттердин өз алдынча ишинин эффективдүүлүгүн жогорулатууга багытталган контролдук процедураларды өткөрүү.
- Студенттердин өз алдынча изилдөө, чыгармачылык жана изденүү ишмердүүлүгүн жүргүзүүсү үчүн оптималдуу шарттарды түзүү.
- Ар бир окуучунун жекече өзгөчөлүктөрүн жана муктаждыктарын эске алуу.
- Студенттердин өз алдынча иштери менен мугалим менен биргелешип иштөөнүн оптималдуу айкалышы.
- Окуу процессин уюштуруунун методикалык эрежелерин сактоо.
- Студенттерди толук кандуу окуу процессин уюштуруу үчүн зарыл болгон методикалык жана окуу материалдары менен камсыз кылуу.

Кеңири мааниде алганда, өз алдынча иштөө бул окуу процессинин жөн гана формасы эмес (жогорку окуу жайларда ага окуу убактысынын жармынан кем эмеси берилет), келечектеги адистердин чыгармачылык өз алдынчалыгын калыптандыруудагы императив. Керектүү маалыматты издөө жана аны окуу, илимий жана кесиптик маселелерди чечүүдө маңыздуу пайдалануу өз алдынча иштөөнүн жалгыз милдети эмес. Анын натыйжасы - тынымсыз өнүгүү, өзүн-өзү уюштуруу. Өз алдынча иштөө өзүн-өзү тарбиялоонун жогорку уюшкан индивидуалдуу стили бар компетенттүү адистерди даярдоону камсыз кылууга тийиш.

Колдонулган адабияттар

1. Асаналиевич, Мелис Казыкеевич. Педагогические условия организации самостоятельной работы студентов : автореферат дис. ... кандидата педагогических наук : 13.00.01.- Бишкек, 1993.
2. Белкин, Е. Л. Сущность понятия «самостоятельная работа» в дидактике / Е.Л. Белкин, В.В. Давыдов // Методы совершенствования учебно-воспитательного процесса в вузе: Межвуз. сб. науч. тр. – Волгоград, 1989.
3. Буряк, В. К. Самостоятельная работа учащихся / В.К. Буряк. – М.: Просвещение, 1984.

4. Есипов, Б. П. Самостоятельная работа учащихся в процессе обучения / Б.П. Есипов // Материалы педагогических исследований. – М., 1961. – Вып. 115.
5. Жарова, Л. В. Организация самостоятельной учебной деятельности учащихся: Учеб. пособие по спецкурсу / Л.В. Жарова. – Л.: Изд-во ЛГПИ им. А.И. Герцена, 1986.

УДК 651.

РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ И УСТРОЙСТВ СВЧ ПЛАЗМЕННОГО ФРАКЦИОННОГО РАЗДЕЛЕНИЯ НЕФТЕПРОДУКТОВ

Борбашева Бегаим, *студент группы АТПП(м) - АиР - 1 -20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0554053562, 0703894422, e-mail: borbasheva2015@gmail.com*

Жумакадыров Максатбек *студент группы АТПП(м) - АиР - 1 -20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0554070673.*

Научный руководитель: Самсалиев Анвар Амантаевич*, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел: 0703009815, e-mail: kazas@mail.ru*

Аннотация. С бурным развитием новых отраслей (атомной и реактивной техники, электроники и др.), требуется улучшение используемых материалов, а также создание новых и уникальных по свойствам материалов (чистоте, термической и химической стойкости, твердости и т.д.).

Все это предопределило интенсивную работу по поиску и разработке новых технологических решений в металлургии, химической промышленности, энергетике, машиностроении и др.

Одним из путей решения данных проблем является существенное повышение температуры. Указанные причины привели к возникновению и развитию нового направления физической химии и химической технологии - плазмохимии (ПХ), где осуществление химических реакций происходит в высокотемпературной среде плазмы или созданной плазмой.

Ключевые слова: нефть, СВЧ, нефтепродукты, плазмохимия, плазма

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY AND DEVICES FOR MICROWAVE PLASMA FRACTIONAL SEPARATION OF PETROLEUM PRODUCTS

Borbasheva Begaim, *student of the group ATPP(b) - AaR-1-16, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Tel: 0554053562, 0703894422, e-mail: borbasheva2015@gmail.com*

Jumakadyrov Maksatbek *student of the group ATPP(b) - AaR-1-16, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Tel: 0554070673*

Scientific director: Samsaliev Anvar Amantaevich, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Tel: 0703009815, e-mail: kazas@mail.ru*

Annotation. With the rapid development of new industries (nuclear and rocket technology, electronics, etc.), an improvement of the materials used, as well as the creation of new and unique material properties (purity, thermal and chemical resistance, hardness, etc.).

All this predetermined the intensive work in the search and development of new technological

solutions in metallurgy, chemical industry, energy, engineering etc.

One of the ways to solve these problems is a significant increase in temperature. These reasons led to the emergence and development of a new direction of physical chemistry and chemical technology - plasma chemistry (PC), where the implementation of chemical reactions takes place in a high-temperature plasma environment or created by plasma.

Keywords: oil, microwave, petroleum products, plasma chemistry, plasma

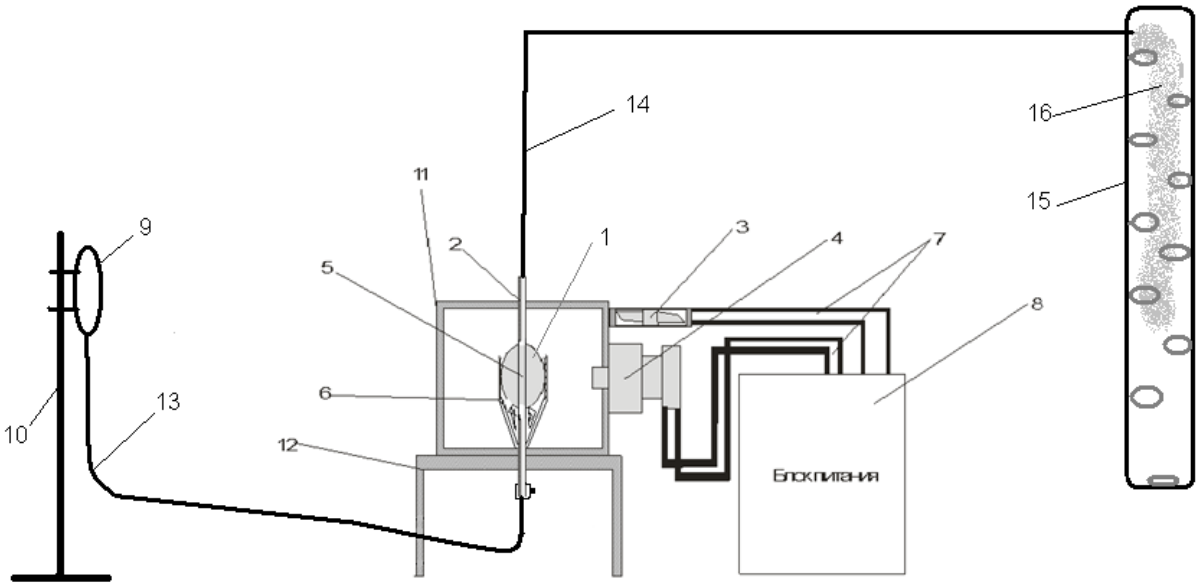


Рис. 1. СВЧ плазменное устройство термокрекинга

Принцип работы СВЧ плазменного устройства термокрекинга: нефть из резервуара 10 насосом 9 подается внутрь керамической трубки 2 и проходит через реакционную камеру, подвергаясь температурному воздействию от излучаемой энергии зоны плазмы 5, и переходит в парообразное состояние 1.

Так как, температура зоны излучения плазмы очень высокая то процесс парообразования происходит очень быстро и с малыми энергозатратами.

Далее мы узнаем, что происходит с паром.

СВЧ плазменное устройство термокрекинга работает следующим образом. Нефть из резервуара подается внутрь керамической трубки и проходит через реакционную камеру, подвергаясь температурному воздействию от излучаемой энергии зоны плазмы 1, и переходит в парообразное состояние, далее пар идет во 2 камеру, где разделяется на фракции по трубам 3.

Так как, температура зоны излучения плазмы очень высокая то процесс парообразования происходит очень быстро и с малыми энергозатратами.

Был проведен эксперимент и мы получили соответствующие данные:

№ фракции	Время t, с	Температура, C⁰	
		Вход поз.15	Выход поз.16
1	0	28	34
2	5	28	54

3	10	27	68
4	15	31	83
5	20	26	79
6	25	28	77
7	30	28	79
8	35	27	70
9	40	33	53
10	45	66	53
11	50	73	50
12	55	51	62
13	60	86	44
14	65	101	51
15	70	77	49
16	75	88	42
17	80	87	54
18	85	80	64
19	90	107	58

Результаты лабораторных измерений температуры проведенных по рис. 2.

Как мы видим в таблице, максимальная температура до 100С˚ тогда, как в других известных установках температура достигает до 400-450С˚. И сравнительно по температуре СВЧ установка более безопаснее для человека. В ближайшее время мы собираемся провести повторный эксперимент и получить более точные данные.

Литература

1. Суханов В. П. Переработка нефти. – М.: Высшая школа, 1978, - 355 с.
2. Белов С. П. Основы технологии нефтехимического синтеза. М.: Химия, 1982, - 280 с.
3. Защита окружающей среды в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Тематический обзор / Г.М. Ермолов, М.В. Михайновер. - М.: ЦНИИИТЭИНП. -56с
4. Пархоменко В.Д., Полак Л.С., Сорока П.И. и др. Процессы и аппараты плазмохимической технологии. Киев: “Вища школа”, 1979;
5. Словецкий Д.И. Механизмы химических реакций в неравновесной плазме. М.: Наука, 1980;
6. Иванов Ю.А., Лебедев Ю.А., Полак Л.С. Методы контактной диагностики в неравновесной плазмохимии. М.: Наука, 1981;
7. Високов Г.П. Приложна Плазмохимия. Част 1,2. Държавно издателство "Техника", София, 1984;

УДК 685.34.073.48:621.395.126

ПРИМЕНЕНИЕ КРОССПЛАТФОРМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ МОБИЛЬНЫХ ПРИЛОЖЕНИЙ

***Гоголь Николай Михайлович**, магистрант группы ИСТм-1-21, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: gogolkolko@gmail.com*

Научный руководитель: Раззаков Медер Иматбекович*, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: razzakov@kstu.kg*

Аннотация. В данной статье рассмотрена технология кроссплатформенной разработки мобильных приложений, их преимущества и недостатки, а также используемые фреймворки для их создания.

Ключевые слова: кроссплатформенная разработка, нативная разработка, мобильная разработка.

CROSS-PLATFORM TECHNOLOGIES IN THE DEVELOPMENT OF MOBILE APPLICATIONS

Gogol Nikolay Mikhailovich*, undergraduate group ISTm-1-21, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: gogolkolko@gmail.com*

Supervisor: Razzakov Meder Imatbekovich, *Candidate of Technical Sciences, Associate Professor, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: razzakov@kstu.kg*

Abstract. This article discusses the technology of cross-platform development of mobile applications, their advantages and disadvantages, as well as the frameworks used to create them.

Keywords: cross-platform development, native development, mobile development.

Statista, компания, специализирующаяся на рыночных данных, предоставляет данные о распространении мобильных операционных систем для разработки программного обеспечения по всему миру в 2021 году, отмечает, что на iOS и Android приходится 45%, тогда как только на Android приходится 41%, на iOS — 11%, а на другие платформы ОС — 2%.

Еще один фрагмент данных от Statista показывает количество приложений, представленных в самых популярных магазинах приложений по состоянию на второй квартал 2021 года (рис. 1):

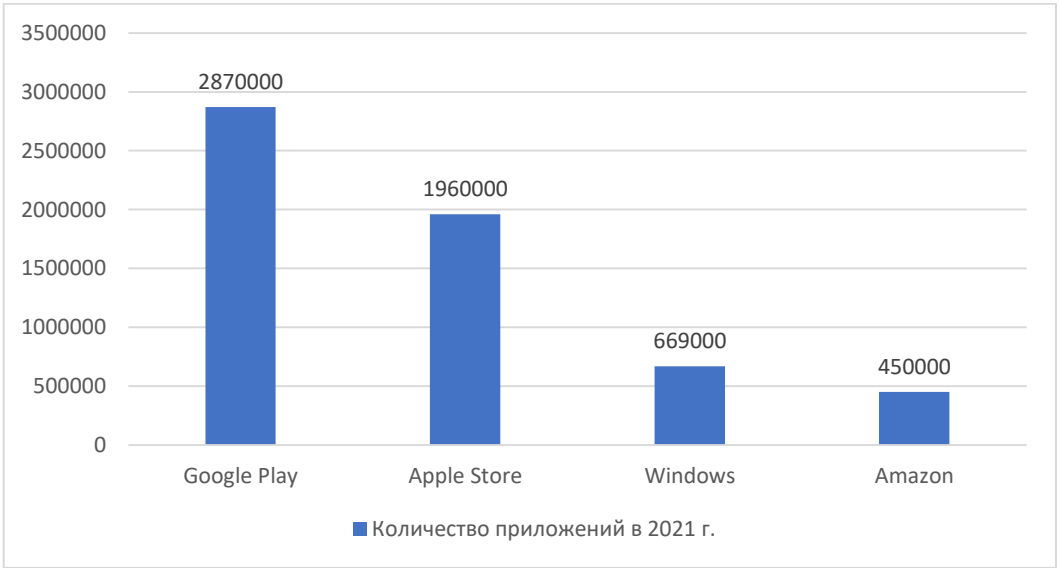


Рис. 1. Количество приложений, представленных в самых популярных магазинах приложений.

Несмотря на то, что 2021 год был непростым практически для всех сфер бизнеса, кажется, что он не затронул рынок мобильных приложений. По данным Sensor Tower, глобальный доход от приложений достиг более 50 миллиардов долларов в первой половине 2021 года во всем мире. Пользователи потратили свои деньги на различные приложения в Google Play Store и Apple Store. Компания говорит, что это на 23,4% больше, чем в 2019 году.

В настоящее время большинство компаний стремятся к экономичным способам закрепиться среди своей целевой аудитории. Это позволяет разработчикам развертывать метод «Написать один раз, запустить в любое время» (WORA - Write once, run everywhere) на всех платформах. Поэтому становится важным, чтобы приложения были представлены на всех возможных мобильных платформах.

Нативные приложения оказались полностью интерактивными, интуитивно понятными и полностью совместимыми на всех устройствах. Однако для создания двух качественных, безупречных продуктов требуется много времени и денег. Так родилась идея создания кроссплатформенных мобильных приложений.

Разработка кроссплатформенных приложений может различаться в зависимости от рассматриваемой технологии, так как их несколько, но, как правило, любое приложение, созданное с помощью кроссплатформенной разработки, обеспечивает совместимость с несколькими платформами.

Разработка нативных приложений, наоборот, означает, что разработчики могут развертывать только нативные технологии, соответствующие их нативным устройствам.

По сути, нативные приложения несовместимы с несколькими платформами. Чтобы создать мобильное приложение для нескольких платформ с помощью нативной разработки приложений, вам потребуется создать не одно, а два приложения — одно для Android и одно для iOS.

Хотя эти приложения могут показаться похожими по внешнему виду и функциональности, им потребуются разные кодовые базы для удовлетворения потребностей разработки собственных приложений.

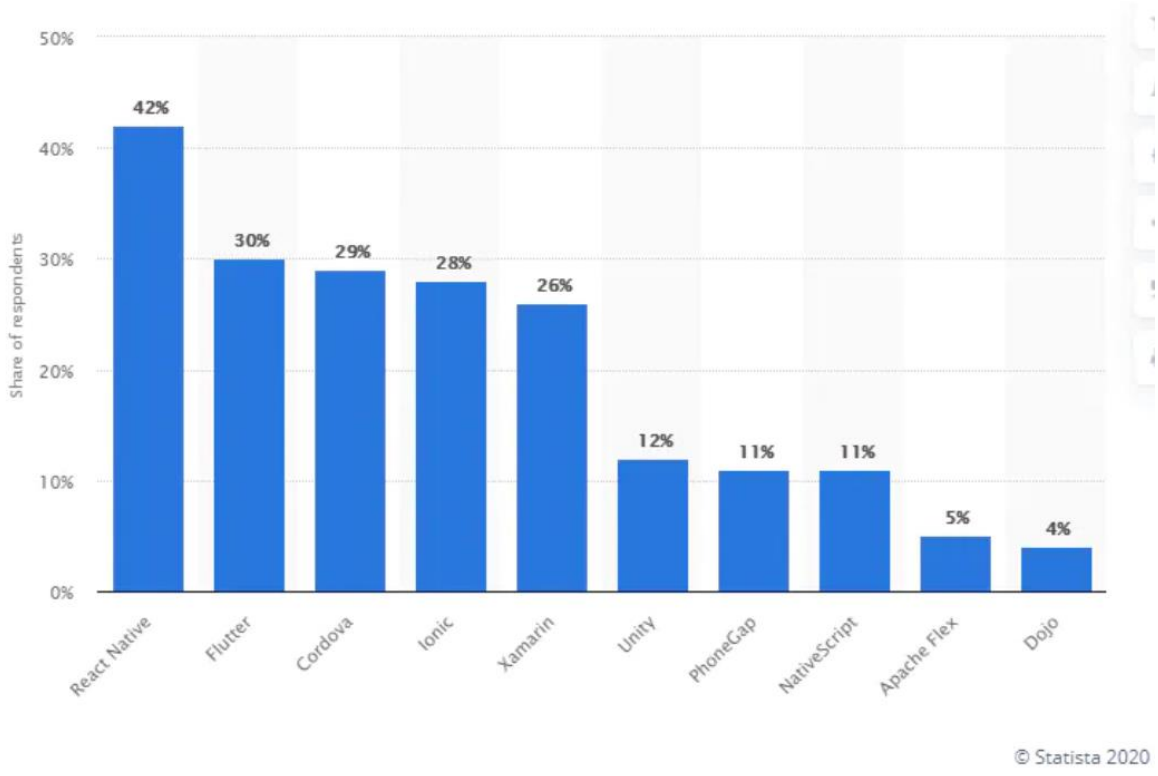


Рис. 2. Выбор фреймворков программистами для кроссплатформенной разработки приложений в 2020 г.

Как отмечает HackerNoon, только в 2020 году прогнозируется рост кроссплатформенной разработки на 72,97%, в то время как на всем рынке разработки мобильных приложений спрос на кроссплатформенную разработку приложений превысит 7,9 млрд долларов в 2020 году. TechBeacon также отмечает: «По оценкам Forrester, более 60% предприятий уже занимаются кроссплатформенной разработкой».

Термин «кроссплатформенная разработка мобильных приложений» или «гибридная разработка мобильных приложений» говорит сам за себя: это подход, который позволяет разработчикам построить мобильное решение, одновременно совместимое с несколькими операционными системами и платформами (Android, iOS, Windows).

Гибридные приложения имеют собственный внешний вид благодаря сочетанию собственного кода с независимым кодом, подходящим для нескольких платформ. Разработчики пишут код один раз, а затем используют его повторно, что позволяет быстро выпустить продукт.

Для кодирования кроссплатформенного программного обеспечения разработчики используют промежуточные языки программирования — HTML, JavaScript и CSS — не родные для устройств и ОС. Затем приложения упаковываются в нативные контейнеры и интегрируются в платформы.

Существует несколько кроссплатформенных мобильных фреймворков, но давайте рассмотрим пять ведущих поставщиков на рынке (табл. 1).

Таблица 1.

Кроссплатформенные мобильные фреймворки

Название фреймворка	Плюсы	Минусы
Flutter (Google)	-Отличная производительность; -Более быстрая разработка приложений; -Умеренная кривая обучения.	-Ограниченная библиотека; -Занимает много места для хранения; -Требуется время, чтобы привыкнуть.
React Native (Meta)	-Требует значительно меньшего времени разработки; -Упрощенная, но элегантная реализация пользовательского интерфейса; -Почти нативные результаты производительности приложения.	-Пользовательские модули/компоненты ограничены; -Проблемы совместимости и отладки довольно распространены; -Накладные расходы среды разработки, требуется много дополнительных ресурсов.
Xamarin (Microsoft)	-Практически нативный UX; -Поддерживать приложения относительно просто; -Быстрая разработка.	-Дорого для корпоративного использования; -Ограниченное количество разработчиков; -Доступ к открытым библиотекам ограничен.
Ionic	-Одна кодовая база для нескольких мобильных и даже веб-платформ; -Интеграция со многими инструментами; -Быстрое прототипирование; -Обширная документация и библиотека кода.	-Низкая производительность; -Разработка приложений сильно зависит от плагинов; -Вносить изменения медленно и сложнее; -Требует больше места для хранения.

Adobe PhoneGap	-Недорогая разработка; -Производительность действительно близка к нативной; -С открытым исходным кодом; -Плагины удобны в использовании.	-Плагины быстро устаревают; -Может быть не лучшим решением для ресурсоемких приложений.

Наряду со всеми преимуществами кроссплатформенной разработки, есть и недостатки (табл. 2).

Таблица 2.

Преимущества и недостатки кроссплатформенной разработки

Преимущества	Недостатки
Создание отдельных нативных приложений для каждой платформы обходится дорого, в то время как гибридное приложение использует один общий код, что помогает уложиться в бюджет.	Более сложный код гибридных решений сочетает в себе нативные и ненативные компоненты, что может сказаться на производительности.
Затраты снижаются, поскольку для разработки и поддержки приложения требуется только одна команда программистов. При этом достаточно базовых знаний стандартных языков — всю остальную работу сделают инструменты разработки.	Кроссплатформенные приложения не могут поддерживать все собственные функции и возможности мобильных устройств, такие как расширенная графика и анимация или 3D-эффекты. Это приводит к ограниченной функциональности и худшему дизайну приложения.
Кроссплатформенные приложения имеют нативный внешний вид, что очень удобно для пользователей.	Когда Google и Apple добавляют новые функции на платформы Android и iOS, нативные решения могут сразу начать их использовать. Но гибридные приложения должны ждать, пока эти обновления не будут адаптированы к выбранной кросс-платформенной среде. Таким образом, всегда будет задержка обновления.
Гибридная разработка — это, безусловно, путь для компаний, которые хотят привлечь пользователей различных мобильных устройств и быстрее выпустить продукт на рынок по более низкой цене.	

Кроссплатформенная разработка подходит для решений, которые:

- не требуют расширенного проектирования;
- не нужно обрабатывать поступающие данные онлайн;
- не требуется доступ ко всем функциям устройства.

Кроссплатформенные приложения популярны, поскольку они избавляют от необходимости разрабатывать разные приложения для разных платформ. Кроссплатформенное приложение может без проблем работать на разных устройствах и платформах. Для разработки этого универсально совместимого приложения необходима кроссплатформенная среда.

Заключение

Кроссплатформенная разработка приложений — это эффективное средство удовлетворения потребностей клиентов с точки зрения бизнеса. Хотя нативные технологии по-прежнему широко используются для большинства процессов разработки программного обеспечения, почти половина мобильных разработчиков использует кроссплатформенные технологии разработки.

Кроссплатформенные мобильные приложения сегодня становятся все более популярными. Они обеспечивают доступ к различным мобильным платформам, используя одну и ту же кодовую базу. Более того, благодаря постоянному техническому прогрессу они достигли того же уровня качества, что и нативные приложения, но при значительно сниженной стоимости разработки.

Список литературы

1. Кроссплатформенная разработка мобильных приложений. – Режим доступа: https://bestprogrammer.ru/programmirovanie-i-razrabotka/kak-sozdavat-krossplatformennye-mobilnye-prilozheniya (дата обращения 14.02.2022), свободный. – Загл. с экрана. – яз. рус.
2. Технология создания мобильных приложений: нативная или кроссплатформенная разработка. – Режим доступа: https://appcraft.pro/blog/nativnaja_razrabotka (дата обращения 10.02.2022), свободный. – Загл. с экрана. – яз. рус.

УДК 655.15.1.42

БУДУЩЕЕ ПОЛИГРАФИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ

Ишембаев Эржан Талантович*, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: erichem26@gmail.com*

***Научный руководитель**: **Айманбаева Дамира Каниетовна,** старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: daimanbaeva@mail.ru*

Аннотация. Рассматривается состояние полиграфической отрасли прошлое, настоящее и возможные перспективы, а также представлены основные аспекты проблемы развития данной отрасли в будущем и возможное решение.

Ключевые слова: полиграфия, полиграфическая отрасль.

THE FUTURE OF THE PRINTING INDUSTRY

Ishembaev Erzhan Talantovich*, student, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: erichem26@gmail.com*

***Supervisor**: **Aimanbayeva Damira Kanietovna**, Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: daimanbaeva@mail.ru*

Annotation. The state of the printing industry past, present and possible prospects is considered, as well as the main aspects of the problem of the development of this industry in the future and a possible solution are presented.

Key words: printing industry, printing industry.

Введение. Полиграфия представляет собой особую отрасль промышленности, предназначенную для удовлетворения потребностей общества в печатной продукции. Значимость данной отрасли чрезвычайно велика, хотя сама она занимает очень небольшой удельный вес в формировании ВВП страны и традиционно относится к категории так называемых «прочих» отраслей.

В мировой истории полиграфической отрасли – было несколько судьбоносных этапов. Самый первый, безусловно, связан с созданием технологии металлического набора текста и использованием печатного пресса Гуттенберга в середине 15 века. Затем был 19 век с изобретением печатной машины и цинкографии. В начале 20 века произошло внедрение плоской офсетной печати, а в 90-х годах прошлого столетия – распространение цифровых промышленных полиграфических технологий.

И на данный момент первое место уверенно занимает офсетная печать, которую лишь постепенно начинает вытеснять печать цифровая. Столь прочные позиции полиграфии офсетной печати объяснить просто: скорость печати вкупе с достойным качеством.

Цифровая печать же требует дополнительной модернизации оборудования, а значит и значительных финансовых вливаний, которые может себе позволить далеко не каждая современная типография.

Анализ современного полиграфического рынка СНГ, и в частности Кыргызстана, показывает, что сосуществование множества компаний вызывает между ними здоровую конкуренцию. Одни обещают своим клиентам высокое качество печати, другие – сокращают сроки изготовления своей продукции, третьи – предлагают бонусы и скидки, четвертые – расширяют перечень услуг. Однако, не все понимают, что ни один из подобных методов привлечения клиента не способен работать в одиночку.

Ситуация, которую переживает полиграфия в данный момент времени, требует не только выработки мер по ее дальнейшему развитию и оценки изменений на рынке, но и прямого прогнозирования и готовности к переменам

Сложившиеся ранее принципы организационного и технологического единства данной отрасли претерпели немало изменений, а для полиграфистов от изменения и развития медийного потребления напрямую зависит перспектива производства. И прежде всего это связано с неустойчивой издательско-полиграфической деятельностью. И прежде всего это связано с неустойчивой издательско-полиграфической деятельностью. Характерной чертой современной полиграфии является разделение рыночного пространства на товарные и технологические секторы и сегменты, которые в первую очередь ориентированы на конкретный контингент потребителей.

Изменения, что происходят в сфере массовых коммуникаций, и которые связаны с популяризацией использования цифровых платформ, оказывают сильное влияние как на перспективу развития полиграфического производства, так и на всю производственную инфраструктуру: изготовление бумаги и картона для печати, специальное оборудование и различные материалы, организация оптовой торговли и сервиса.

Сложно не заметить, насколько интернет, социальные сети и новые технологии изменили ландшафт традиционных медиа. Все эти новшества оказывают прямое влияние на сложившуюся основу редакционной политики и ведения бизнеса.

С рынка исчезло и исчезает довольно много различной полиграфической продукции. Но появляется ли что-то новое? Рынок меняется и трансформируется. Из-за изменения формата полиграфическая отрасль с каждым годом переживает всё больше новых трудностей.

Например, если в период между XVIII и XIX веком, вплоть до XX века одной из движущих сил в полиграфии был бум печатной газеты, то сейчас, не говоря уже о книгах, которые давно приобрели цифровую версию, газета тоже стала терять свой первоначальный печатный вид. Если раньше на остановке, в автобусе можно было встретить тех, кто

уткнулся в книгу, газету или журнал, то сейчас зачастую это гаджеты: смартфоны, планшеты и прочие технические устройства нашей цифровой эпохи. Заметное сокращение печатных изданий - не что иное, как демонстрация переориентации рынка прессы. Издания «проседают» под давлением интернета, вопросов экологии и рентабельности.

Стоит упомянуть и фотопродукцию. Да, в настоящее время фотопечать тоже приобрела новый формат и в привычном виде встречается реже, но, тем не менее, появился тот новый вид - фотокнига - который пока вполне востребован.

При умелом продвижении и разработке удобных способов создания фотокниг (т.к. потенциальные потребители в большинстве своем не являются дизайнерами, верстальщиками и другими специалистами в подготовке изданий, и для них нужно максимально простое решение) объем рынка может, как минимум, удвоиться в довольно короткий срок.

Но стоит отметить, всё-таки существует ряд проблем, которые ещё не нашли своего решения.

Например

- снижение в общем медиа потреблении печатной продукции,
- монополизация и сокращение конкуренции в полиграфическом деле;
- сокращение типографий;
- нехватка квалифицированного персонала;
- импортозависимость от сырья и качественного оборудования;
- рост цен на расходные материалы.

Следовательно, испытав на себе мощное влияние электронных средств и технологии передачи информации как отечественная, так и мировая полиграфия сейчас старается делать акцент на том, что главное направление в развитии должно быть связано с внедрением автоматизированного оборудования: от получения заказа до передачи готовой продукции заказчику.

Расширение применения автоматизированного оборудования на всех этапах производства сможет значительно повысить конкурентоспособность типографий в условиях изготовления печатной продукции малыми тиражами

Интернет, Web-to-print и будущее

Следующим шагом по пути автоматизации можно назвать внедрение в типографиях современных интернет-технологий: использование облачных хранилищ данных, внедрение технологий web-to-print с онлайн-вёрсткой и оформлением заказов, а также дистанционной оплатой выполняемых работ. Отмечу лишь то, что на сегодняшний день web-to-print типографий в СНГ очень мало, и увеличение их числа наверняка будет одним из направлений развития нашей отрасли.

Мы живём в интересное время, когда внедрение новых идей и прогресс технологий происходит с огромной, постоянно нарастающей скоростью. Если изобретение печатного станка в 1450 г. позволило удвоить всю информацию, полученную человечеством за предыдущие тысячелетия, примерно в течение последующих 50 лет, то сейчас оно происходит через каждые… 3 дня. В будущем же на это будут требоваться минуты. Эти массивы информации с помощью новой технологии BigData уже сейчас используются в самых разных областях. Например, лидеры ИТ-индустрии Google и Apple реализовали сервис подсказок, который генерирует советы пользователям сайтов не только на основе миллиардной статистики по предыдущим запросам, но и учитывает данные конкретного пользователя: историю его посещений разных сайтов, геолокацию, информацию о его знакомых, коллегах, местных событиях и т. п. Крупнейший в мире книжный интернет магазин Amazon заявляет, что более трети своих продаж осуществляет за счёт такой умной системы рекомендаций. С помощью BigData созданы полностью автоматизированные системы, заменяющие работу биржевых брокеров, юристов в США (специальное ПО выносит прогноз решения суда на основе анализа БД из миллионов предыдущих дел, статьи обвинения, личности судьи и т. п.), редакторов (недавно в Японии была внедрена программа,

способная самостоятельно писать небольшие статьи о текущих новостях и делать анализ событий не хуже любого журналиста) и других профессий умственного труда. Google обещает уже к 2020 г. начать выпуск автомобиля без водителя и уже 8 лет успешно испытывает тестовый автомобиль-робот на дорогах общего пользования.

Если задуматься об этом, то возникают мысли, что, может, такие сверхсовременные технологии когда-либо будут использоваться и в полиграфии будущего. По крайней мере, умные сайты типографий уже сейчас способны не только фиксировать сделанные заказы, но и отслеживать посещение разных страниц сайта типографии и даже движения мышки пользователя на них. И это может быть использовано для построения эффективных рекламных компаний и маркетинговых программ предприятий. Отслеживание же и сохранение информации о бывших и потенциальных клиентах может быть полезно для рекомендации им новой полиграфической продукции. Появление новых идей и технологий сейчас происходит с такой скоростью, что трудно представить, какой может стать полиграфия уже в ближайшие десятилетия. И те, кто смогут подстроиться под меняющийся мир, сохранят или достигнут ведущих позиций в будущем.

Вывод. Полиграфия в современном мире играет весьма важную роль, ведь листовки и буклеты, каталоги и иная печатная продукция становятся для многих из нас не просто источником информации или рекламы того или иного продукта, но и способом узнать что-то новое, быть в курсе происходящего. Вот почему мы с нетерпением забираем очередной буклет, рассказывающий о вновь открывшейся компании или листовку, сообщающую о начале распродаж в модном бутике напротив. Но делаем мы это только в том случае, когда печатная продукция несет в себе то, что притягивает и приковывает внимание. Дизайн полиграфии может играть существенную роль, как для поднятия имиджа компании, так и для достижения каких-либо рекламных целей.

Не стоит забывать и о качестве печати, это звено не менее важное - даже печать листовок становится важным этапом на пути к восприятию того небольшого количества информации, которая на ней отображена.

Трудно переоценить значение материально-технической базы печати для жизни общества. От возможностей полиграфической промышленности в большей степени зависит нормальное функционирование всех отраслей хозяйства, средств массовой информации, государственных структур. В конечном счете, состояние полиграфии определяет уровень информационного обеспечения общества, развития его творческого, научного и культурного потенциала. Сейчас невозможно вообразить себе жизнь современного делового человека без таких, казалось бы, незаметных мелочей, как конверты, визитные карточки, бланки, ежедневники и в дальнейшем печатное дело будет только развиваться и совершенствоваться.

Список литературы

1. Полиграфия прошлое, настоящее, будущее - https://vc.ru/life/337822-poligrafiya-proshloe-nastoyashchee-budushchee
2. Полиграфия будущее в наших руках - http://03press.ru/poligrafiya
3. Какое будущее предвещают Полиграфии - https://oilcapital.ru/news/upstream/28-01-2013/kakoe-buduschee-predveschayut-poligrafii
4. Деловое обозрение «В Печать» - https://uldelo.ru/2018/02/06/b-v-pechat-b
5. Будущее полиграфической отрасли - https://cyberleninka.ru/article/n/buduschee-poligraficheskoy-otrasli

УДК: 37. 031. 4(575.2)

КЫРГЫЗСТАНДА STEM БИЛИМ БЕРҮҮНҮ ӨНҮКТҮРҮҮ

Казыбек кызы Толгонай, *ПО(б)-1-19 группасынын студенти, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр., e-mail: kazybekkyzytolgonaj@mail.com*

Илимий жетекчиси: Кененсариева Телегей Кыдыковна, *окутуучу, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр., e-mail: kenensarieva_88@mail.ru*

Аннотация: бул макалада Кыргызстанда STEM билим берүүнүн зарылчылыгы жана артыкчылыктары каралат.

Ачкыч сөздөр: STEM билим берүү, интеграцияланган окутуу, ыкма, аббревиатура.

STEM EDUCATION DEVELOPMENT IN KYRGYZSTAN

Kazybek kyzy Tolgonai*, student group PO(b)-1-19, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: kazybekkyzytolgonaj@mail.com*

Supervisor: Kenensarieva Telegei Kydykovna*, teacher, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: kenensarieva_88@mail.ru*

Abstract: This article discusses the necessity and advantages of STEM education in Kyrgyzstan.

Keywords*:* STEM education, integrated learning, method, abbreviation.

“STEM" аббревиатурасын алгач америкалык бактериолог Р.Колвелл 1990-жылдары сунуш кылган, бирок 2000-жылдардан баштап активдүү колдонула баштаган. Учурда STEM дүйнөлүк билим берүүдөгү негизги тенденциялардын бири. Технологиянын тез өнүгүшүнүн аркасында жаңы кесиптер пайда болууда, бардык жерде STEM адистерине суроо-талап өсүүдө. Мисалы, Европа өлкөлөрүндө бул тармакта иштеген адистердин үлүшү 2000-жылдан 2013-жылга чейин 12% га көбөйгөн. Ошондой эле Европа өлкөлөрүндө STEM адистерине суроо – талап 2025-жылга чейин 8% га өсөт деп болжолдонууда, ал эми башка кесиптер 3% га гана өсөт.

STEM билим берүү — бул табигый илимдерди жана инженердик предметтерди бирдиктүү тутумга бириктирген модель. Анын негизин интегративдик мамиле түзөт: биология, физика, химия жана математика өзүнчө эмес, чыныгы технологиялык көйгөйлөрдү чечүү үчүн бири-бирине байланыштуу окутулат. Мындай мамиле илимдин же технологиянын бир тармагы боюнча эмес, көйгөйлөрдү жалпысынан кароого үйрөтөт. STEMдин экинчи негизи — студенттердин илимий эмгегинин долбоордук формасы. Мындай формат дипломдук долбоорду технологиялык компаниядагы практика менен айкалыштырат. Студенттер келечектеги кесипке мүмкүн болушунча жакын тажрыйба алышат. Ошол эле учурда, команда катары татаал технологиялык долбоордун үстүндө иштеп, алардын "ийкемдүү" жөндөмдөрүн өркүндөтөт. STEM билим берүү университеттен чыккандан кийин технологиялык компанияларда толук кандуу иштөө үчүн баалуу кадрларды даярдоого жардам берет [1].

STEM технологиясын билим берүүгө киргизүүнүн артыкчылыктары

1)Техникалык дисциплиналарга болгон кызыгууну өнүктүрүү. Мектепке чейинки, мектептерде, институттарда жана башка адистештирилген мекемелерде прогрессивдүү системаны бекитүү окуучуларды окуу процессине тартууга мүмкүндүк берет;

2)Критикалык ой жүгүртүү көндүмдөрүн өркүндөтүү. Окуучулар жана студенттер тестирлөө жана ар кандай тажрыйбаларды өткөрүү аркылуу стандарттык эмес тапшырмаларды жеңүүгө үйрөнүшөт. Мунун баары аларга адаттан тыш көйгөйлөргө туш болушу мүмкүн болгон бойго жетүүгө даярдануу мүмкүндүк берет;

3)Байланыш көндүмдөрүн активдештирүү. Бул системаны ишке ашыруу негизинен командалык ишти камтыйт. Анткени, көпчүлүк учурда балдар өз моделдерин чогуу изилдеп, иштеп чыгышат. Алар инструкторлор жана достору менен диалог түзүүнү үйрөнүшөт.

STEM кадимки адистештирилген мектептен эмнеси менен айырмаланат?

Биринчиден, сабак мугалимдин айланасында курулганда, биз үчүн көнүмүш окутуу формасы өзгөрөт. STEM техникасы боюнча практикалык тапшырма же көйгөй көңүл чордонунда болот. Студенттер теориядан эмес, азыр сыноо жана ката аркылуу чечүү жолдорун табууну үйрөнүшөт. Мындан тышкары, окутуунун алгачкы этаптарынан баштап, класста компьютердик анимация программалары жана интерактивдүү доска комплексиндеги интерактивдүү кызматтар сыяктуу атайын куралдар колдонулат . Адатта, студенттер университеттин биринчи курстарында мындай программалар менен тааныша башташат, бирок STEM техникасы боюнча — орто мектепте эле таанышуулары керек[2].

STEM билим берүүнүн артыкчылыктары:

1. Интеграцияланган окутуу. STEM долбоордук жана дисциплиналар аралык мамилени айкалыштырат, аны азыр дүйнө жүзү боюнча мугалимдер мыкты деп эсептешет.

2. Алынган билимди чыныгы жашоодо колдонуу. STEM балдар алган маалыматты жашоодо кантип колдоно алаарын көрсөтөт. Студенттер абстрактуу маалыматтарды гана эмес, алар белгилүү бир долбоорду үйрөнүп, андан кийин белгилүү бир өнүмдүн өз долбоорун түзүшөт.

3. Критикалык ой жүгүртүүнү өнүктүрүү. Окуучулар үйрөнгөн тажрыйбалардан, окшоштуктардан жана жалпылоолордон — татаал кырдаалдарда да өз алдынча багыттоону жана көйгөйлөрдү жардамсыз чечүүнү үйрөнүшү керек.

4. Өз мүмкүнчүлүктөрүнө ишенүү. Идеяны практикалык түрдө чагылдыруу адеп-ахлактык канааттанууну камсыз кылат жана баланын өзүн-өзү баалоосун жогорулатат.

5. Командада иштөө. Окуучулар чогуу иштешет, өз идеяларын жана сунуштарын билдиришет, дискуссиялашат, өз позициясын негиздешет жана белгилүү бир тыянактарга келишет

6. Техникалык дисциплиналарга кызыгууну жогорулатуу. Студенттер инженер же математик болуу таптакыр кызыксыз эмес, тескерисинче көңүлдүү жана кызыктуу экендигин көрүшөт.

7. Ыкма. Бул технологияны жана илимди үйрөнүүгө жана колдонууга мүмкүнчүлүк берген өзгөчө ыкма.

8. Окуудан карьерага түз жол. Жакын арада химиялык инженерлер, компьютердик тутумдардын аналитиктери, робототехника, ядролук медицина инженерлери, суу алдындагы курулуштардын архитекторлору сыяктуу адистиктерге суроо-талаптын өсүшү күтүлүүдө.

9. Катуу техникалык өнүгүүгө даярдануу. Заманбап билим берүүнүн негизги милдеттеринин бири — окуучулардын ар биринин мүмкүнчүлүктөрүн эске алуу менен ар тараптуу өнүгүүсү үчүн шарттарды түзүү, анда STEM — билим берүү-Бул идеалдуу вариант.

STEM билим берүүгө Кыргызстан абдан муктаж. Себеби азыркы учурда технологиянын өнүккөн мезгили. Технологиянын жардамы мн жумушчулардын иши кыскарат жана убакыт үнөмдүү болот. STEM-билим берүү мектеп предметтеринен тышкары. Бул биздин ой жүгүртүүбүздү жана жүрүм-турумубузду аныктаган көндүмдөрдүн топтомун берет. Илим, технология, инженерия жана математиканы бириктирип, STEM билим бизге бүгүнкү күндө дүйнө туш болгон көйгөйлөрдү чечүүгө жардам берет. Келгиле, глобалдык контекстте STEM эмнени билдирерин жана бул биздин коомдун өнүгүшүнө кандай таасир этерин карап көрөлү[3].

Дүйнөнү жакшы жакка өзгөртө турган эксперт адистерин даярдоо

STEM-билим адамдарга жумушка жеткиликтүү жана учурдагы жумушчу күчкө болгон

талапты канааттандырууга даяр болгон көндүмдөрдү берет. Ал тажрыйбанын жана көндүмдөрдүн толук спектрин камтыйт. STEM ар бир компоненти ар тараптуу билим берүүгө баалуу салым кошот. Илим студенттерге курчап турган дүйнө жөнүндө терең түшүнүк берет. Бул аларга жакшы изилдөөнү жана сынчыл ой жүгүртүүнү үйрөнүүгө жардам берет. Технология жаштарды жогорку технологиялык инновацияларга толгон чөйрөдө иштөөгө даярдайт. Инженердик студенттерге көйгөйлөрдү чечүү көндүмдөрүн өркүндөтүүгө жана билимди жаңы долбоорлордо колдонууга мүмкүнчүлүк берет. Математика адамдарга маалыматты анализдөөгө, каталарды жоюуга жана чечимдерди иштеп чыгууда маалыматтуу чечим кабыл алууга мүмкүнчүлүк берет. STEM-билим берүү бул сабактарды бирдиктүү тутумга байланыштырат. Ошентип, ал инновация жана туруктуу чечимдер аркылуу коомду өзгөртө турган адистерди даярдайт.

Корутунду

Биз жашап жаткан дүйнө өзгөрүп жатат жана биз аны сакташыбыз керек. STEM-билим берүү коомду өзгөртүп, студенттерге ар кандай кесипте бааланган жаңы ой жүгүртүүнү жана көндүмдөрдү сунуштайт. Алар жаштарга ийкемдүү болууга, үлгүлөрдү издөөгө, байланыштарды табууга жана маалыматты баалоого мүмкүнчүлүк берет. Андан тышкары, STEM билим берүү социалдык аң-сезимди жогорулатат. Ал глобалдык көйгөйлөрдү жалпы коомчулукка жеткирет. Ошентип, STEM мүмкүнчүлүктөрү бизди билимге негизделген экономикага түртөт жана туруктуу өнүгүү сабаттуулугун жогорулатат.

Жаштар улуу муунга караганда климаттын өзгөрүшүнө көбүрөөк маани беришет. Статистика көрсөткөндөй, 18 жаштан 34 жашка чейинки жаштардын 70% глобалдык жылуулуктан чочулашат. STEM-билим алардын суроолоруна жооп бере алат. Ал аларга туруктуу өнүгүү үчүн керектүү чечимдерди табууга үйрөтө алат. Билим берүү-STEM жаатында сабаттуу коомдун өсүшүн камсыз кылган күчтүү курал. Билимдүү жамааттын мүчөлөрү атаандаштык дүйнөсүндө иштөөнүн жолдорун таба алышат. Алар жаратылышка зыян келтирбеген туруктуу ыкмаларды колдонушат.

Колдонулган адабияттар

1. Фролов А.В. Роль STEM-образования в «новой экономике» США // Вопросы новой экономики. – 2010. – № 4 (16). – С. 80-90.
2. Tarnoff J. STEM to STEAM. Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitive [Электронный ресурс]. – URL: http://www.huffingtonpost.com/john-tarnoff/stem-to-steamrecognizing_b_756519.html (дата обращения: 10.01.2017).
3. Элейн Перинья, Джен Кац-Буонинконтро. STEAM на практике и в исследованиях: Интегративный обзор литературы. 2019 Навыки мышления и креативность Том: 31, стр. 31-43 DOI: 10.1016/J.TSC.2018.10.002.
4. Ричард М. Фелдер. STEM-образование: история двух парадигм. 2020 Журнал пищевой науки. Образование Том: 20, Выпуск: 1, стр. 8-15 DOI: 10.1111/1541-4329.12219
5. Чи Хо Нг, М Аднан. Интеграция STEM-образования с помощью проектного исследовательского обучения (PIL) в тематическом пространстве среди учащихся первого года обучения. 2017 Образование в области систем микроэлектроники Том: 296, Выпуск: 1, стр.120 DOI: 10.1088/1757-899X/296/1/012020

УДК 621.314.222.6:62

АКТИВАЦИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СОВРЕМЕННЫХ МУЛЬТИМЕДИЙНЫХ СРЕДСТВ.

Калдарова Гулзина Калдаровна, *студент группы ПО-1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Научный руководитель: Асаналиев Мелис Казыкеевич, *д.п.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Аннотация. В статье рассмотрены некоторые возможности использования виртуальных инструментов в как средств активации учебного процесса. Рассматривается роль мультимедийный средств образовательного процесса. Создавая виртуальную среду обучения и используя мультимедийные средства обучения, можно получить значительный результат, способствующие развитию интелектуальных способностей студентов

Ключевые слова. Виртуальная среда, мультимедийные технологии, учебный процесс, образования Кыргызской Республики.

ACTIVATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS USING MODERN MULTIMEDIA TOOLS.

Kaldarova Gulzina Kaldarovna*, student of the group PO-1-18, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Supervisor: Asanaliev Melis Kazykeevich, *Doctor of Pediatric Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Annotation. The article discusses some of the possibilities of using virtual instruments as a means of activating the educational process. The role of multimedia means of the educational process is considered. By creating a virtual learning environment and using multimedia learning tools, you can get a significant result that contributes to the development of students' intellectual abilities.

Keywords. Virtual environment, multimedia technologies, educational process, education of the Kyrgyz Republic.

Важной составляющей системы образования Кыргызской Республики является организация системы образования в течение всей жизни, то есть непрерывного образования независимо от специализированной подготовки специалистов в рамках традиционных учебных заведений. Бурное развитие современных компьютерных и телекоммуникационных технологий открывает новые возможности и перспективы для самообучения с помощью технологий дистанционного обучения. При этом информатизация выступает не только и не столько как процесс овладения информационно-коммуникационными технологиями или его результат, но и как фактор изменения системных качеств системы непрерывного образования, как одна из ценностей современного общества и его перспективного развития, как необходимая составляющая совершенствования системы образования Кыргызской Республики. Особенно возросла роль информатизации для произвольного обучения, поскольку современные информационные средства и СМИ стали играть значительную роль в жизни современного человека.

Одной из перспективных образовательных областей использования мультимедийных технологий является система *открытого образования*. Она основывается на практической

реализации новых форм организации обучения.

Обучающие мультимедийные программы способствуют укрупненному структурированию содержательной компоненты учебного материала, самостоятельному выбору и прохождению обучаемым полного или сокращенного вариантов обучения. [1]. Такие средства обучения способствуют появлению новых возможностей образования по сравнению с традиционными и известными информационными средствами.

Предоставление интерактивности является одним из наиболее значимых преимуществ цифровых мультимедиа по сравнению с другими средствами представления информации. Интерактивность подразумевает процесс предоставления информации в ответ на запросы пользователя. Интерактивность позволяет в определенных пределах управлять представлением информации. Личностно ориентированный подход особенно актуален в условиях открытого образования.

Однако, при использовании мультимедиа в образовании должны быть учтены многие аспекты. Даже принимая во внимание повсеместное распространение средств мультимедиа в современном мире, нужно осознавать, что доступность учебных материалов и аппаратного обеспечения для студентов варьируется в очень широких пределах.

Чтобы в полной мере реализовать академический потенциал мультимедийных технологий, студентам требуется поддержка компетентных преподавателей. Помимо прочих обязанностей, преподаватели в рамках системы открытого образования должны быть способны руководить процессом обучения студента и указывать ему эффективные стратегии обучения.

Подобно использованию учебников применение мультимедийных средств обучения обогащает стратегии преподавания лишь в том случае, когда преподаватель не только поставляет информацию, но также и руководит, поддерживает и помогает студенту в учебном процессе. Роль преподавателя в процессе образования не уменьшается. [2]. Он координирует и руководит, направляет и оценивает деятельность обучаемых.

Мультимедиа средства могут применяться в контексте самых различных стилей обучения и восприниматься людьми с различными психолого-возрастными особенностями восприятия и обучения: некоторые студенты предпочитают учиться посредством чтения, другие – посредством восприятия на слух, третьи – посредством просмотра видеофильмов.

Использование мультимедийных средств в открытом образовании позволяет студентам работать над учебными материалами по-разному. В этом случае студент имеет возможность решить, как изучать материалы, как применять интерактивные возможности мультимедиа. Таким образом, студенты становятся активными участниками образовательного процесса.

Интерактивность мультимедийных технологий делает их необычайно гибкими, что может оказаться весьма полезным для студентов с особыми академическими потребностями. В частности, у людей, страдающих дефектами слуха, при использовании мультимедиа в обучении наблюдается значительное улучшение фонологических навыков и навыков чтения, а визуальное представление информации значительно повышает академическую мотивацию глухих. Люди со значительными нарушениями речи и ограниченными физическими возможностями выигрывают от применения мультимедиа в учебном процессе, поскольку соответствующие средства обладают возможностью настройки под индивидуальные потребности студентов.

Мультимедийные средства обучения являются перспективным и высокоэффективным инструментарием, позволяющим предоставить преподавателю массивы информации в большем объеме, чем традиционные источники информации; наглядно в интегрированном виде включать не только текст, графики, схемы, но и звук, анимацию, видео и т.п.; отбирать виды информации и в той последовательности, которая соответствует логике познания и уровню восприятия конкретного контингента обучающихся. [3].

Мультимедийные программные средства способствуют повышению эффективности следующих видов образовательной деятельности:

- просмотра аудиовизуальной информации;
- тренажа по теории с использованием практических упражнений;
- контроля и анализа результатов обучения,
- интерактивного общения обучаемого с преподавателем. [3].

Мультимедийное средство обеспечивает обучение в интерактивном взаимодействии пользователя с компьютером. Интерактивное обучение позволяет перейти от пассивного к активному способу реализации образовательной деятельности, при котором обучающийся является главным участником процесса обучения.

При подборе мультимедийного средства обучения преподавателю необходимо учитывать своеобразие и особенности конкретного учебного предмета, предусматривать специфику соответствующей науки, ее понятийного аппарата. Мультимедийное средство обучения должно предлагаются в соответствии целям и задачам и содержанию курса обучения и органически вписываться в учебный процесс[4].

Мультимедийное средство обеспечивает в интерактивном взаимодействии пользователя с компьютером, арсенал деловых, ролевых игр, выполнение проектных работ. Студентам предлагается различные задания по степени сложности (низкого ,среднего, высокого)уровня по курсу методика профессионального обучения.

Поэтому в дальнейшем нет необходимости продолжать обосновывать полезность и целесообразность их применения, ставя во главу угла экономические показатели, хотя разработка новых ИТО, включающих применение современной дорогостоящей вычислительной техники, несомненно, требует таких расчетов. Вместе с тем, как показывает анализ проведенных ранее исследований, в соотношении экономической и дидактической эффективности мультимедийных средств, приоритет должен быть отдан последней. Исходя из сказанного рассмотрены методы оценки дидактической эффективности, ориентированные в первую очередь на определение психолого-педагогического воздействия ИТО на познавательную деятельность обучаемых и их обученность.

Тем не менее, наличие качественных характеристик не только существенно, но безусловно необходимо, так как принципиально облегчает решение проблемы оценки эффективности применения мультимедийных средств в учебном процессе, получение более объективной картины обучения. Анализ, проведенный в рамках настоящего исследования, показывает, что использование набора таких критериев как качество усвоения знаний, навыков и умений, прочность их усвоения, мотивация, активность, а также время обучения позволяют, на требуемом уровне успешно решать задачи оценки эффективности применения мультимедийных средств. Это подтверждают и результаты экспериментального обучения, проведенного на кафедре Инженерной педагогики в ходе предквалификационной практики.

Список литературы

1. Семенова Н.Г. Возможности применения технологии мультимедиа на лекционных занятиях // Традиции и педагогические новации в электротехническом образовании Материалы VII-й Международной научно-методической конференции. – Астрахань,2006. – С.348–351.
2. Семенова Н.Г., Чернев С.В. Мультимедийное учебное пособие «Методы расчета линейных электрических цепей» // Компьютерные учебные программы и инновации. –М.–No 10. –2006. –С. 55.
3. Васильев И.Б. Профессиональная педагогика. Учебное пособие. Харьков,2003.–152с.
4. Гусев В.В., Образцов П.И., Щекотихин В.М. Информационные технологии в образовательном процессе вуза. Учебное пособие. – Орел: ВИПС, 1997. –126 с

УДК: 005. 336. 5:377.6

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ У БУДУЩИХ ПЕДАГОГОВ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ

Калыйбаева Малина Калыйбаевна, *магистрант группы ПОм-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: mkalyibaeva@mail.ru*

Научный руководитель: Мамырова Мээрим Ишенбековна*, к.п.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail:mmi_sofico80@mail.ru*

Аннотация*:* В данной статье рассматривается формирование профессиональной компетентности у будущих педагогов. Раскрывается основные требования предъявляемые при подготовке педагогов профессионального обучения.

Ключевые слова: формирование, компетентность, педагог, профессиональная компетенция, профессиональная деятельность, профессиональная культура, мобильность, интеграция, педагогические технологии.

FORMATION OF PROFESSIONAL COMPETENCIES IN FUTURE TEACHERS OF PROFESSIONAL TRAINING

Kalyibaeva Malina Kalyibaevna*, undergraduate group POm-1-20, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: mkalyibaeva@mail.com*

Supervisor: Mamyrova Meerim Ishenbekovna*, k.p.s., assistant professor, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: mmi_sofico80@mail.ru*

Abstract: This article discusses the formation of professional competence in future teachers. The main requirements for the preparation of teachers of vocational training are revealed.

Keywords: formation, competence, competence of future teachers, professional competence, professional activity.

В настоящее время в обществе происходят большие перемены которые прежде всего связаны с тем, что необходимо приобретать новый социональный опыт жизнедеятельности в рыночных условиях в особенности это касается Кыргызской Републики.

Переход к рыночным условиям влияет на то, что необходимо приспособливаться к ситуации которая сложилась в обществе. В связи с этим возрастает роль профессий которые востребованы в обществе.

Одним из главных вопросов современного общества является проблема подготовки профессионального кадра, а в первую очередь профессиональных компетентных педагогов, так как от их деятельности зависит профессиональная компетентность многих специалистов. В связи с этим следует подчеркнуть, что формирование профессиональных компетенций педагогов улучшит процесс развития кадрового потенциала.

Проблему профессиональной компетентности педагога исследовали многие философы, педагоги, психологи. Вопросы формирования и развития профессиональной компетентности рассматриваются в трудах В.А. Адольфа, Т.Г. Браже, Э.Ф. Зеера, И.А. Зимней, Н.В. Кузьминой, М.И. Лукьяновой, А.К. Марковой, А.М. Новикова, Г.С. Трофимовой, Г. Бернгард, В. Блума, Х. Маркуса, Р. Стернера и др.

Методологические основы профессиональной компетенции отражены в трудах П.Р. Атутова, В.И. Байденко, С.Я. Батышева, В.Н. Введенского, С.М. Вишняковой, А.М. Митяевой, С.А. Татьяненко, А.В. Хутроского и др.

Формирования различных составляющих профессиональной компетентности: формирование социально-перцептивной и коммуникативной компетентности педагога раскрываются в трудах Н.Н. Ершова, Л.М. Митина определяются пути, средства и способы развития профессиональной компетентности педагогов (Г.И. Захарова, Ю.А. Конев, Г.М. Соломина, В.И. Юдин).

Проблемы формирования профессиональной компетентности педагогов рассматривались в трудах ученых Кыргызстана Т.А. Абдрахманова, Н.А. Асиповой, К.Д. Добаева, М.А. Ногоева, А. Наркозиева, А.С. Раимкуловой и др. Но, несмотря на достаточно широкую представленность исследуемого феномена в научной литературе, до сих пор нет однозначности как в его операционализации, так и в определении его состава, а, следовательно, и в выделении путей его развития [2,3,4].

Особую значимость профессиональная компетентность приобретает в связи с тем, что система образования в настоящее время характеризуется значительными инновационными преобразованиями. В сложившихся условиях педагог, чтобы быть успешным и востребованным, должен быть готовым к любым изменениям, уметь быстро и эффективно адаптироваться к новым условиям, проявлять стремление быть профессионалом, постоянно обновлять свои знания и умения, стремиться к саморазвитию, проявлять толерантность к неопределенности, быть профессионально компетентным.

Однако, как показывает социальная практика, эти характеристики формируются далеко не у всех педагогов. Напротив, значительная их часть испытывает большие трудности при адаптации в стремительно изменяющихся социальных, экономических, профессиональных условиях, и тогда отсутствие профессиональной компетентности может стать причиной серьезных социально-психологических проблем личности – от внутренней неудовлетворенности до социальной конфронтации и агрессии. Успешность развития инновационного образования в свою очередь во многом определяется готовностью профессиональных кадров, работающих в сфере образования, к работе в инновационном режиме, к гибкому, оперативному реагированию в своей профессиональной деятельности на постоянно изменяющиеся потребности общества и личности.

Поэтому развитие профессиональной компетентности у будущих педагогов профессионального обучения является одним из важнейших условий реформирования образования.

Современное общество предъявляет достаточно высокие требования к профессиональным качествам педагога, что диктует необходимость исследования теоретических основ и путей ее совершенствования. Особое место среди них отводится профессиональной компетентности.

Из этих позиций было осуществлено, изучено содержание и сущности понятия «профессиональная компетентность» педагога.

В психолого-педагогической литературе пока не выработано единого мнения о трактовке понятия «компетентность». Общим для этих определений является понимание профессиональной компетентности как способности личности справляться с различными задачами. Понятие «компетентность» (лат. competentia, от competo – совместно добиваюсь, соответствую, подхожу, достигаю) трактуется как «авторитетность, полноправность», «осведомленность, правомочность», «обладание знаниями, позволяющими. Профессиональная компетентность не может быть сведена к отдельным личностным качествам, или их сумме, к определенным умениям, знаниям, навыкам.

Профессиональная компетентность отражает не только потенциал, имеющийся у человека, и способность использовать этот потенциал, но порождает и новые явления, качества деятельности и жизни, которые позволяют человеку быть успешным.

Профессиональная компетентность не может быть сведена к отдельным личностным

качествам, или их сумме, к определенным умениям, знаниям, навыкам. Профессиональная компетентность отражает не только потенциал, имеющийся у человека, и способность использовать этот потенциал, но порождает и новые явления, качества деятельности и жизни, которые позволяют человеку быть успешным.

Компетентность человека всегда связана с его деятельностью, а, значит, и с его профессией. Для эффективного выполнения своей профессиональной деятельности ее субъекту надо обладать совокупностью различных характеристик (психофизиологических, психологических и личностных), определяющихся как профессионализм.

Профессия педагога является одновременно и преобразующей, и управляющей, которые направлены на формирование личности учащихся. Педагоги для того, чтобы эффективно управлять процессом развития личности, должны быть компетентными. Поэтому понятие «профессиональная компетентность» педагога выражает единство теоретической и практической готовности к осуществлению целостной и целенаправленной педагогической деятельности, характеризующий его профессионализм как педагога.

В различных отраслях психолого-педагогического знания термин «компетентность» трактуется с разных позиций. С.Г. Вершловский, Ю.Н. Кулюткин определяют компетентность как характеристику личности, В.Ю. Кричевский – как реализацию функций; В.А. Сластенин – как совокупность конструктивных, организаторских, коммуникабельных умений личности; Л.И. Панарин рассматривает компетентность как личное качество субъекта и его специализированной деятельности в системе социального и технического разделения, как совокупность его умений, способность и готовность практически использовать эти умения в своей работе [8].

В психологической науке преобладает точка зрения, согласно которой понятие «компетентность» включает в себя не только умения, знания и навыки, но также и способы выполнения деятельности (А.Л. Журавлев, Н.Ф. Талызина, Р.К. Шакуров, А.И. Щербаков).

М. Альберт, П. Вейлл, М. Мескон, Ф. Хедоури, компетентность рассматривают как способность к интеграции навыков и знаний, способность к использованию их в условиях постоянно меняющихся условия и требований внешней среды.

В трудах Я.Л. Коломинского, А.А. Реана, В.В. Трунаева уровень компетентности определяется как система знаний в противовес понятию профессионального уровня, который понимается как степень сформированных умений и навыков.

Под профессиональной компетентностью педагога Л.Я. Шамес понимает интегральную характеристику, определяющую способность личности к решению профессиональных проблем, типичных профессиональных задач, возникающих в ситуациях реальной педагогической деятельности, с использованием собственного профессионального и жизненного опыта, знаний, наклонностей и ценностей [9].

Э.Ф. Зеер, О.Н. Шахматова и В.М. Шепель [5,6] определяют профессиональную компетентность – как составляющую профессионализма. В его структуре выделяются: профессиональная пригодность, профессиональная удовлетворенность, профессиональная востребованность, профессиональный успех. В определение компетентности В.М. Шепель включает опыт, умения, знания и теоретико-прикладную подготовленность к использованию знаний.

В характеристике педагогической деятельности профессиональная компетентность является одним из ключевых понятий.

По мнению Н.Н. Лобановой, профессиональная компетентность педагога – это многофакторное явление, которое включает в себя систему теоретических знаний педагога, способов применения полученных знаний в реальных ситуациях педагогической деятельности, а также ценностные ориентации педагога и интегративные показатели культуры педагога (стиль общения, речь, отношение к смежным областям знания, отношение к себе и собственной деятельности и т.д.). Она педагогическую компетентность трактует как качество педагогической деятельности педагога, выражающееся в достаточно устойчивом характере деятельности ив способности находить в условиях затруднений как объективного,

так и субъективного характера, в условиях нестабильности, рациональное, адекватное решение возникшей педагогической проблемы, обеспечивающее целенаправленное педагогическое действие, которое учитывает разнообразный спектр ее последствий.

В.А. Адольф считает, что компетентность является определяющей предпосылкой решения педагогами культурно-образовательных задач и саморегуляции личности педагога. По его мнению, профессионально компетентный педагог обладает развитой педагогической рефлексией, высокоразвитыми умениями взаимодействия, умениями мобилизовать знания в необходимый момент, применять знания в практической деятельности [1].

И.Б. Котова и Е.Н. Шиянов отмечают, что понятие «профессиональная компетентность» определяет в целостной структуре личности педагога единство его теоретической и практической готовности, которое характеризует профессионализм педагога. Они условно отделяют профессиональную компетентность от других личностных образований. Е.Н. Шиянов и И.Б. Котова считают, что накопление информационного фонда и усвоение знаний, не является самоцелью, а является необходимым условием для выработки «знаний в действии», то есть навыков и умений как основного критерия профессиональной готовности [7].

Педагогическая деятельность строится по законам человеческой коммуникации, общения. В процессуальной стороне педагогического труда на сегодняшний день доказана ведущая роль педагогического общения (Б.Г. Ананьев, Р. Берне, Н.В. Клюева, А.К. Маркова). Именно коммуникативная компетентность педагога является важнейшим фактором эффективного педагогического общения.

По мнению многих исследователей, коммуникативная компетентность, является «сердцевиной профессионализма педагога», и составляет сущность любой педагогической деятельности. А.М. Моисеев пишет, что того чтобы стать хорошим педагогом, нужен специфический талант. Он нужен педагогу так же, как и писателю, музыканту, исследователю. Это талант общения с людьми, умение заставить людей верить себе.

Результативность и успешность педагогической деятельности, по исследованиям психологов (В.А. Кан-Калик, Я.Л. Коломинский, Н.В. Кузьмина, А.Н. Маркова), тесно связаны с общением. Составляющей частью профессиональной компетентности педагогов является общение, которое влияет на весь учебный процесс.

В учебном процессе от отношений, которые складываются между педагогом и учащимися, между членами данного учебного коллектива, зависит формирование личностных образований учащихся. Благополучно сложившиеся отношения в коллективе способствуют и благополучию учебной деятельности.

Таким образом, изучая сущность и значение профессиональной компетенции у будущих педагогов, следует отметить, что современная образовательная ситуация требует от педагога таких профессиональных компетенций, которые способствовали эффективному процессу обучения и плодотворному взаимодействию с учащимися.

Список литературы

1. Адольф, В.А. Количественная оценка компетентности выпускников интегрированной системы обучения и возможности ее повышения [Текст] / В.А Адольф., М.В. Лукьяненко, Н.П. Чурляева// Педагогическое образование и наука. – 2011.- №11.- С.22-30.
2. Добаев, К.Д. О некоторых проблемах системы образования Кыргызстана [Текст] / К.Д. Добаев, С.К. Калдыбаев // Высшее образование Кыргызской Республики. – Бишкек, 2012. – № 3 /17. – С. 8–10.
3. Добаев, К.Д. О реализации нового ГОС по педагогическим направлениям [Текст] / К.Д. Добаев // Высшее образование Кыргызской Республики. – Бишкек, 2012. – № 2 /16. – С. 3–6.
4. Добаев, К.Д. Система высшего образования Кыргызстана: переход на двухуровневую

систему [Текст] / К.Д. Добаев // Известия Кыргызской академии образования. – № 4 (20). – Бишкек, 2011. – С.49–52.
5. Зеер, Э.Ф. Практика формирования компетенций: методологический аспект / Э. Ф. Зеер, Д.П. Заводчиков [Текст]/ Формирование компетенций в практике преподавания общих и специальных дисциплин в учреждениях среднего профессионального образования: сб. ст. по материалам Всерос. науч.-практ. конф.; науч. ред. Э. Ф. Зеер. - Екатеринбург-Березовский: Филиал Рос. гос. проф.-пед. ун-та в г. Березовском, 2011. – С. 5-10.
6. Зимняя, И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата образования/ И.А. Зимняя [Текст] / Высшее образование сегодня. -2003. -№5. -С.34-42.
7. Кротова Т.В. «Развитие профессиональной компетентности педагога дошкольного образовательного учреждения в сфере общения. Диссер-я Москва 2005г.
8. Сластенин В.А, Подымова Л.Х. Дубицкая Е.А. Педагогика: инновационная деятельность [Текст]/ 1997. 308 с. ПЕДАГОГИКА 2-е изд. , пер. и доп. Учебник и практикум для академического бакалавриата..
9. Шамес Л.Я. Е.В. Пискунова «Коммуникативная компетентность педагога: сущность и структура» // [Текст] научно педагогический журнал Восточной Сибири №1. 21.10.2011

УДК.:004.382:613.6.01

НЕГАТИВНОЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ КОМПЬЮТЕРА НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА И СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ

Калысбек кызы Назик, *студент группы ПП(б) 1-21, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: nazikkakusbekkyzy9@gmail.com*

Научный руководитель: Качаганова Гүлкайыр Доктурбаевна, *преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kkguka1996@gmail.com*

Аннотация: В современном мире сложно представить себе жизнь без наличия в ней компьютера. Эти устройства относительно недавно вошли в жизнь человека, прочно заняв собой места во всех сферах деятельности и превратившись в незаменимых помощников. Компьютеры есть у нас и в офисах и дома. Нередко можно увидеть картину, что даже маленькие дети, которые с только начинают ходить и еще не разговаривают, уже умело могут выполнять простейшие манипуляции с этим электронным устройством. Компьютер ускорил многие технологические процессы, а также упростил социальное общение между людьми.

Ключевые слова : профилактика, факторы риска , компьютер, здоровья

THE NEGATIVE IMPACT OF THE COMPUTER ON HUMAN HEALTH AND WAYS TO PROTECT

Kalysbek kyzy Nazik, *student gr. PP(b) 1-21, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: nazikkakusbekkyzy9@gmail.com*

Supervisor: Kachaganova Gulkayyr Dokturbaevna*, teacher, Kyrgyz State Technical University I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov 66., e-mail: kkguka1996@gmail.com*

Abstract: In the modern world it is difficult to imagine life without a computer in it. These devices have relatively recently entered a person's life, having firmly taken their place in all areas of activity and turning into indispensable assistants. We have computers in our offices and at home.

You can often see the picture that even small children who are just starting to walk and do not yet talk can already skillfully perform the simplest manipulations with this electronic device. The computer accelerated many technological processes, and also simplified social communication between people.

Keywords: prevention, risk factors, computer, health

1. Влияние компьютера на здоровье человека.

Компьютер столь же безопасен, как и любой другой бытовой прибор. Но, как и в случае с другими бытовыми приборами, существуют потенциальные угрозы для здоровья, связанные с его применением. Рассматривая влияние компьютеров на здоровье, отметим несколько факторов риска.

Сюда относятся:

проблемы, связанные с электромагнитным излучением;

проблемы зрения;

проблемы, связанные с мышцами и суставами;

проблемы бессонницы, стрессов, нервных расстройств;

проблемы органов дыхания.

В каждом из этих случаев степень риска прямо пропорциональна времени, проводимому за компьютером и вблизи него.

Влияние электромагнитного излучения.

Каждое устройство, которое производит или потребляет электроэнергию, создает электромагнитное излучение. Это излучение концентрируется вокруг устройства в виде электромагнитного поля. Некоторые приборы, вроде тостера или холодильника, создают очень низкие уровни электромагнитного излучения. Другие устройства (высоковольтные линии, микроволновые. печи, телевизоры, мониторы компьютеров) создают гораздо более высокие уровни излучения. Электромагнитное излучение нельзя увидеть, услышать, понюхать, попробовать на вкус или потрогать, но тем не менее оно присутствует повсюду.
Что касается влияния на человеческий организм электромагнитного излучения более низких частот - излучения очень низкой частоты и сверхнизкой частоты, создаваемого компьютерами и другими бытовыми электроприборами, то здесь ученые и защитники прав потребителей пока не пришли к единому мнению. Однако некоторые работы и исследования в этой области определяют возможные факторы риска, так, например, считается, что электромагнитное излучение может вызвать расстройства нервной системы, снижение иммунитета, расстройства сердечно-сосудистой системы и аномалии в процессе беременности и соответственно пагубное воздействие на плод. По данным Российского центра электромагнитной безопасности, у работающих за монитором женщин от 2 до 6 часов в сутки регистрируются функциональные нарушения нервной системы в среднем в 4,6 раза чаще, чем в контрольной группе. По данным американских ученых у работающих женщин более чем 20 часов в неделю у мониторов в первые три месяца беременности выкидышей произошло в 2 раза большей, чем у женщин, занятых на других работах. По данным шведских исследователей, у женщин-пользователей ПЭВМ выкидыши в 1,5 раза чаще, а рождение детей с врожденными пороками развития – в 2,5 раза больше. Исследования в этой области, проверенные в последние годы, только усилили беспокойство и поставили новые вопросы, остающиеся без ответа. Как и все приборы потребляющие электроэнергию, компьютер испускает электромагнитное излучение, причём из бытовых приборов, с ПК по силе этого излучения могут сравниться разве что микроволновая печь или телевизор, однако в непосредственной близости с ними мы не проводим очень много времени, а электромагнитное излучение имеет меньшее воздействие с увеличением расстояния от источника до объекта. Таким образом, компьютер является самым опасным источником электромагнитного излучения.

КОМПЬЮТЕР И ЗРЕНИЕ.

Если вопрос о влиянии электромагнитных полей на здоровье еще спорный, то уж

наверняка на зрение компьютер влияет отрицательно. В любом случае, когда дети или взрослые заняты работой, связанной с напряжением зрения, их глаза утомляются. Эта проблема хорошо знакома автолюбителю, долгое время находящемуся в пути, или любому читателю, часами, не отрывающемуся от книги. Мышцы, которые управляют глазами и фокусируют их на определенном предмете, просто устают от чрезмерной нагрузки. Потенциальная усталость глаз существует при любой работе, в которой участвует зрение, но наиболее велика она, когда нужно рассматривать объект на близком расстоянии. Проблема еще более возрастает, если такая деятельность связана с использованием устройств высокой яркости, например, монитора компьютера.

У детей особенно часто устают глаза, поскольку их глаза и мышцы, которые ими управляют, еще не окрепли. Чтение сверх меры, неограниченное по времени просиживание перед телевизором или компьютером требуют от молодых глаз серьезного напряжения. Наиболее часто утомляемость зрения приводит к тому, что дети становятся вялыми и раздражительными. Как может подтвердить каждый родитель, эти последствия возникают не обязательно только при работе за компьютером. Когда дети переусердствуют в любом занятии, они часто становятся раздражительными. Если ваш ребенок возбужден больше, чем обычно, и для этого нет другой очевидной причины, то это вполне может быть вызвано длительным пребыванием его за компьютером. Чрезмерное увлечение работой за компьютером может также усугубить уже имеющиеся проблемы со зрением. Многие дети страдают незначительным ухудшением зрения, которое можно расценивать как "неприятность". Со временем здесь потребуется коррекция зрения, но вмешательства медицины, возможно, удастся избежать до достижения юношеского или взрослого возраста. Но если дети столь сильно увлечены компьютером, что все свободное время проводят за клавиатурой, то эта "неприятность" может перерасти в нечто большее, что потребует коррекции в раннем возрасте. И некоторые офтальмологи высказывают опасение, что чрезмерное увлечение компьютером в раннем возрасте может оказать негативное влияние на мышцы, управляющие глазами, в результате чего ребенку очень трудно будет концентрировать зрение на определенном предмете, особенно в таких занятиях, как чтение. Если это произойдет, проблему коррекции зрения придется решать с помощью очков. К счастью, большинства этих проблем удается достаточно легко избежать. Если, несмотря на эти меры предосторожности, ваш ребенок жалуется на головную боль, если у него воспаляются и чешутся глаза или если у него неожиданно возникают трудности с чтением или другими школьными занятиями, то вам необходимо показать его офтальмологу. Не забудьте при этом сообщить, что у вас дома есть компьютер, и расскажите, сколько времени за ним проводит ребенок. Врач может назначить специальные упражнения для глаз или подобрать ребенку очки, предназначенные именно для работы на среднем расстоянии, характерном для компьютера. В связи с интенсивной работой за компьютером у человечества появились новые болезни еще более опасные, как прогрессирующий астигматизм. Под влиянием излучения, идущего от монитора, зернистости изображения и неплоскости экрана монитора у компьютерщиков наблюдается необратимые изменения в роговице глаза, В результате этих изменений изображение начинает фокусироваться оптической системой глаза не в круглую точку, а в овал. Зрительно больной наблюдает изменение формы объектов, нерезкие края, удвоение мелких изображений. Это заболевание не излечимо, поскольку все проводимые в настоящее время операции корректируют несовершенство оптической системы глаза воздействием на роговицу, в то время как это заболевание поражает именно роговицу. В этом случае она не сможет перенести операцию. В конце концов, это заболевание приводит к слепоте - у больного полностью расфокусируется изображения, и он видит предметы как через запотевшее стекло.

Заболевания связанные с мышцами и суставами.

У людей, зарабатывающих на жизнь работой на компьютерах, наибольшее число жалоб на здоровье связано с заболеваниями мышц и суставов. Чаще всего это просто онемение шеи, боль в плечах и пояснице или покалывание в ногах. Но бывают, однако, и

более серьезные заболевания. Боль в руках, особенно в кисти правой руки, вызванная долгой работой за компьютером приобрела название туннельного синдрома или синдрома запястного канала, а так же, приобрела статус профессионального заболевания компьютерщиков (программистов, машинистов и людей, работа которых ведётся в основном на компьютере). Причиной возникновения боли является защемление нерва в запястном канале. Защемление может быть вызвано распуханием сухожилий проходящих в непосредственной близости к нерву, а так же, распуханием самого нерва. Причиной же защемления нерва является постоянная статическая нагрузка на одни и те же мышцы, которая может быть вызвана большим количеством однообразных движений (например, при работе с мышкой) или неудобным положением рук, во время работы с клавиатурой, при котором запястье находиться в постоянном напряжении. Всё это может привести к постоянному ощущению боли или дискомфорта в руках, ослаблению и онемению рук, особенно ладоней. Стоит заметить, что боль в руках может быть вызвана не только защемлением запястного нерва, но и повреждением позвоночника (остеохондроз, грыжи межпозвонковых дисков) при котором повреждается нерв идущий к рукам от спинного мозга. Основными заболеваниями позвоночника, развивающимися в следствии долгого нахождения за компьютером являются: остеохондроз и искривления позвоночника. Если возможность развития искривления позвоночника более велика в раннем возрасте, то остеохондроз опасен для людей всех возрастов, так же стоит отметить, что последствия остеохондроза более опасны, чем последствия различных видов искривления позвоночника. Искривления позвоночника (сколиоз, лордоз, кифоз). Одной из причин развития искривления позвоночника является не соблюдение правильной осанки, как во время работы за столом, так и при ходьбе и т.д. Таким образом, ребёнок который и в школе за партой и дома за компьютером не сидит прямо, вполне может приобрести искривление позвоночника. Необходимо так же отметить то что, искривление позвоночника не только делает человека не привлекательным, но и может в последствии привести к нарушению работы внутренних органов, что в последствии скажется на его здоровье и трудоспособности. У детей такие проблемы возникают редко, все-таки самые увлекающиеся из них не проводят столько времени за компьютером, как взрослые профессионалы. Однако все же имеет смысл следить за положением ребенка, если он чересчур засиделся за компьютером. Обязательно проследите, чтобы стул, на котором сидит ребенок, не был слишком высоким или слишком низким. (Если компьютером пользуются члены семьи разного роста, то можно приобрести специальный конторский стул, высота сиденья которого легко регулируется). Заставляйте ребенка во время занятий за компьютером не горбиться. Если вы выработаете у него привычку сидеть ровно и смотреть прямо на компьютер, то вероятнее всего ему удастся в будущем избежать проблем с мышцами и суставами.

Стресс, бессонница, нервные расстройства.

Помимо того, что длительная работа за компьютером отрицательно сказывается на здоровье, что уже сказывается на психике, она ещё и связанна с постоянным раздражением, источником которого могут быть разные ситуации. Наверное, нет такого человека, у которого ни когда не зависал компьютер, с потерей, не сохраненной информации, не было проблем с какими либо программами и т.д. Причём по результатам исследований, стрессовые ситуации, связанные с компьютером, а особенно с Интернет приводят к увеличению потребления спиртных напитков. Таким образом, мы получаем или психическую неуравновешенность или алкоголизм или всё вместе. Еще один важный фактор - нервно-эмоциональное напряжение у детей. Не секрет, что общение с компьютером, особенно с игровыми программами, сопровождается сильным нервным напряжением, поскольку требует быстрой ответной реакции. Кратковременная концентрация нервных процессов вызывает у ребенка явное утомление. Работая за компьютером, он испытывает, своеобразный, эмоциональный стресс. Наши исследования показали, что даже само ожидание игры сопровождается значительным увеличением содержания гормонов коры надпочечников.

Заболевания органов дыхания.

Заболевания органов дыхания, развивающиеся из-за долговременной работы с компьютером, имеют в основном аллергический характер. Это связанно с тем, что во время долгой работы компьютера корпус монитора и платы в системном блоке нагреваются и выделяют в воздух вредные вещества, особенно если компьютер новый. Помимо выделения вредных веществ, компьютер создаёт вокруг себя электростатическое поле, которое притягивает пыль и соответственно она оседает у вас в лёгких, в то же время работающий компьютердеонизирует окружающую среду, и уменьшает влажность воздуха. Каждый из этих факторов пагубно влияет как на лёгкие, так и на весь организм в целом.

2.Меры предосторожности и профилактика заболеваний при работе с компьютером.

Хотим мы того или нет, но продолжительность сеансов работы с ПК в последние годы существенно возросла. Было бы наивно предполагать, что это незначительно сказывается на здоровье пользователей. Тем более что медицинская статистика по России утверждает, что только 20% компьютеризованных рабочих мест отвечает современным требованиям безопасности. Пренебрежение к эргономическим требованиям при работе с ПК может стать причиной стресса, повышенной утомляемости, ухудшения самочувствия, снижения остроты зрения и даже может привести к различным нервно-психическим расстройствам. Современной наукой разработан ряд простых рекомендаций, выполнение которых позволит вам не только снизить ущерб, причиняемый своему здоровью, но и значительно повысить эффективность своего труда. На выручку пользователям приходит эргономика — наука, изучающая влияние условий труда, оборудования и рабочих инструментов на производительность труда и здоровье человека. В компьютерной области эргономика изучает способы взаимодействия человека и компьютера с прилагаемыми к нему устройствами, а также способы организации рабочего места. Если вы хотите сохранить здоровье и улучшить самочувствие при работе с компьютером, необходимо соблюдать правила, выработанные врачами.

Профилактика заболеваний позвоночника и суставов.

Для профилактики вышеперечисленных заболеваний следует как можно эргономичней организовать место за компьютером, как можно чаще менять позу или вставать из-за компьютера и конечно же по возможности делать гимнастику, заниматься спортом.

Эргономичность рабочего места, правильное положение рук.

Во время нахождения за компьютером самым оптимальным является положение тела при котором: спина и шея прямая, ноги стоят на полу при прямом угле сгиба в коленях, угол сгиба в локтях то же прямой (90 гр.). Для этого следует:

1. Разместить монитор прямо перед вами, причём так что бы его верхняя точка находилась прямо перед глазами или выше. (Это позволит держать голову прямо, и исключит развитие шейного остеохондроза).

2. Стул на котором вы сидите должен иметь спинку и подлокотники, а так же такую высоту, при которой ваши ноги могут прочно стоять на полу. В том случае если за одним компьютером работают люди разного роста - желательно приобрести кресло с регулирующейся высотой. (Спинка позволит держать спину прямо, подлокотники дадут возможность отдохнуть рукам, правильное положение ног не будет мешать кровообращению в них же.)

3. Расположение других часто используемых вещей, по возможности, не должно приводить к долгому нахождению в какой либо искривлённой позе, и не должно приводить к наклонам в сторону, особенно для поднятия тяжёлых предметов (именно при таком наклоне самая большая вероятность повредить межпозвонковый диск).

4. При работе с мышкой и клавиатурой клавиши нажимать плавно и без усилий, при наборе текста кладите запястья рук на стол или специальную подставку, что позволит расслабить вам руки. При работе с мышкой кисть должна быть прямой и лежать на столе как можно дальше от края.

Лечебная гимнастика.

Для развития мышц спины существует множество упражнений, в основном это наклоны в разные стороны. Очень полезно плавание и упражнения на турнике. В том случае, если вы работаете в офисе, старайтесь почаще ходить за чаем, потягивайтесь и вообще, делайте как можно больше движений, даже без надобности.

Упражнение для рук.

Чем чаще вы будете прерываться для выполнения упражнений, тем больше они принесут пользы.

1. Встряхните руки.
2. Сжимайте пальцы в кулаки (10 раз).
3. Вращайте кулаки вокруг своей оси.
4. Надавливая одной рукой на пальцы другой руки со стороны ладони, как бы выворачивая ладонь и запястье наружу.

С помощью этих упражнений вы улучшите кровообращение в мышцах.

Профилактика заболеваний органов дыхания.

1. Как можно чаще делайте влажную уборку помещения и проветривайте его.

2. Для увеличения влажности можно ставить открытую емкость с водой. Например: аквариум с рыбками (во-первых, увеличивает влажность, во-вторых, рыбки успокаивают нервы), декоративные водопады (опять же, повышают влажность, а падающая вода является естественным ионизатором воздуха, хотя конечно эффекта как после дождя с грозой не будет, но всё же).

3. После покупки компьютера, желательно включить и оставить его, на несколько часов, в проветриваемом помещении, так как новые платы и новый пластик из которого сделан корпус монитора при нагревании выделяют очень большое количество вредных веществ.

Профилактика нервных расстройств.

1. Постарайтесь сделать так, что бы при работе компьютер давал как можно меньше сбоев и меньше раздражал вас. Например: структурируйте информацию для того, что бы её было легко найти, почаще чистите мышку, что бы не бесил непослушный курсор и т.д.

2. В Интернет: не ждите долго загрузки страницы, посмотрите в это время другую, постарайтесь пользоваться качественным доступом (лучше 1 час с нормальной связью, чем 2 с ...).

3. Как можно чаще прерывайте работу с компьютером, по возможности проводите больше времени на улице, курите не за компьютером, а на балконе или где предусмотрено, но как можно дальше. Этот список можно продолжать ещё долго но главное, чего вы должны добиться, это того что бы работа за компьютером была для вас комфортной и не вызывала раздражения.

Профилактика заболеваний органов зрения.

1. Требования к монитору:

1.1 Количество цветов не менее 256.

1.2 Размер зерна не более 0.28 мм

1.3 Частота регенерации не менее 75 Гц

1.4 Возможность регулировки яркости и контраста изображения.

2. Монитор должен находиться на расстоянии не менее 45 см. от глаз (расстояние вытянутой руки), его верхняя точка должна находиться не ниже прямого взгляда (смотря прямо, вы видите верхний край монитора)

3. Освещение рабочего места не должно вызывать блики на экране монитора. В то же время оно должно быть достаточным, для того чтобы хорошо видеть остальные предметы, с которыми вы работаете.

4. При работе одновременно с книгой и монитором, желательно, что бы они находились на одной высоте, для этого приобретите подставку для книг.

5. Почаще протирайте экран монитора.

6. Естественно как можно чаще прерывайте работу и давайте глазам отдохнуть (желательно каждый час делать 10-15 минутный перерыв), причём, если с монитора переключиться на телевизор толку будет мало.

Упражнения для глаз.

1. Зажмурьте глаза на ~ 10 секунд
2. Быстро моргайте в течении ~5-10 сек.
3. Сделайте несколько круговых движений глазами.
4. Несколько раз поменяйте фокус, для этого смотрите сначала на какую либо точку на окне (если оно очень чистое, можно приклеить маленькую бумажку) а потом в даль (на облака, далёкий дом и т.д.)
5. Для снятия раздражения, или для отдыха глаз возьмите заваренный чайный пакетик (уже холодный) положите на глаза и лежите ~ 10 минут.

Защита от электромагнитного излучения.

1. По возможности, стоит приобрести жидкокристаллический монитор, поскольку его излучение значительно меньше, чем у распространённых ЭЛТ мониторов (монитор с электроннолучевой трубкой).
2. При покупке монитора необходимо обратить внимание на наличие сертификата.
3. Системный блок и монитор должен находиться как можно дальше от вас.
4. Не оставляйте компьютер включённым на длительное время если вы его не используете, хотя это и ускорит износ компьютера, но здоровье полезней. Так же, не забудьте использовать "спящий режим" для монитора.
5. В связи с тем, что электромагнитное излучение от стенок монитора намного больше, постарайтесь поставить монитор в угол, так что бы излучение поглощалось стенами. Особое внимание стоит обратить на расстановку мониторов в офисах.
6. По возможности сократите время работы за компьютером и почаще прерывайте работу.
7. Компьютер должен быть заземлён. Если вы приобрели защитный экран, то его тоже следует заземлить, для этого специально предусмотрен провод, на конце которого находиться металлическая прищепка (не цепляйте её к системному блоку).

Заключение

Из вышесказанного следует, что в мире компьютеризации необходимо придерживаться мер, направленных на организацию безопасных условий для людей, работающих с компьютером. А так как компьютерная техника развивается сегодня особенно стремительно, также быстро устаревают и отмирают различные технические решения и стандарты. Что вчера было актуально и соответствовало нормам безопасности для человека, сегодня эти нормы несовершенны. Например: мелькание и дрожание экрана и изображения, резкое падение контраста при внешней засветке наблюдается при работе на дисплеях вакуумными трубками, на смену им пришли наиболее подходящие плоские плазменные, электролюминесцентные и новейшие жидкокристаллические экраны. Электролюминесцентные экраны требуют высоких напряжений. Более подходящими являются ЖК-мониторы. По прогнозам различных экономико- социологических организаций компьютерная техника и телекоммуникации будут оставаться одной из наиболее развивающихся отраслей мировой индустрии еще по крайней мере в течении 10-15 лет. Так что уменьшения этого числа ждать не приходиться, наоборот, повальная компьютеризация, сегодня все больше и больше захватывает нас. В подобной гонке, где нет ничего постоянного, сложно давать какие-либо рекомендации и устанавливать стандарты. А потому, пока компьютерный бум не пойдет на убыль, перед эргономикой иэргономистами будут вставать новые задачи, касающиеся организации безопасных и комфортных условий для людей работающих с компьютерами. В настоящее время многие фирмы, занимающиеся выпуском компьютеров, озабочены проблемой заболеваний связанных с компьютером. Они разрабатывают новые

средства для снижения риска заболеваний (к таким средствам относится, например, защитный экран, который в настоящее время монтируется непосредственно в дисплей), по крайней мере, в настоящее время эти средства остаются несовершенными. Но даже самое эргономичное оборудование в мире не поможет нам избежать заболеваний, если использовать его неправильно. Следуя простым советам по эргономичной организации рабочего места, можно предотвратить дальнейшее развитие заболеваний.

В заключение следует отметить, что при работе с компьютером необходимо следить за своим здоровьем, а здоровье человека зависит в первую очередь от него самого.

Список литературы

1. Демирчоглян Г.Г. Компьютер и здоровье. – М.: Издательство Лукоморье, Темп МБ, Новый Центр, 2007. – 256 с.
2. Степанова М. Как обеспечить безопасное общение с компьютером.– 2007, № 2. – С.145-151.
3. Морозов А.А. Экология человека, компьютерные технологии и безопасность оператора.– 2006, № 1. – С. 13-17.

УДК: 655.267.25: 316.772.5.

ГРАФИЧЕСКИЙ ДИЗАЙН КАК СРЕДСТВО ВИЗУАЛЬНОЙ КОММУНИКАЦИИ

***Мелис кызы Бегайым**, студент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: begaiymmeliskyzy001@gmail.com*

***Научный руководитель: Садыкова Алиман Даниловна,** преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: sadykovaaliman@gmail.com.*

Аннотация. Приводятся аргументы в пользу более внимательного отношения к вопросам визуализации информации в современном обществе. Определяется роль графического дизайна как важного способа коммуникации. Поддерживается утверждение, что графический дизайн нужно рассматривать в качестве языка, используя который, можно значительно расширить спектр передаваемой информации, улучшить качество ее восприятия и повысить компактность размещения.

Ключевые слова: Дизайн, визуальные коммуникации, информация, семиотика, язык.

GRAPHIC DESIGN AS MEANS OF VISUAL COMMUNICATION

***Begaiym k Melis**, student, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: begaiymmeliskyzy001@gmail.com*

***Supervisor: Sadykova Aliman Danilovna**, teacher, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave., e-mail: sadykovaaliman@gmail.com*

Abstract. This article summarizes the arguments in favor of a more careful attention to the issues of information visualization in modern society. Defines the role of graphic design as an important method of communication. Supported the assertion that graphic design should be seen as a language, using which you can significantly extend the range of transmitted information, to improve the quality of perception and increase the compactness of the embed.

Keywords: Design, visual communication, information, semiotics, language

Введение. В условиях современной жизни значение визуализации как одной из важнейших форм коммуникации постоянно возрастает. Объем информации сегодня быстро увеличивается, и вопросы ее повышения доступности и имиджа сегодня актуальны как никогда. Эта информация и документы создаются живыми и в сжатой форме, чтобы лучше формировать память людей, которые являются потребителями. Однако на сегодняшний день такой степени внимания к изучению визуальных форм коммуникации является недостаточной. Более современная наука фокусируется на изучении аспектов восприятия, логики построения и влияния сообщений. Изобразительное искусство и информационная часть часто выпадают из поля зрения, так как эти формы коммуникации находятся на стыке многих дисциплин, что делает их очень сложными для изучения. Таким образом, целью данной статьи является объяснение графического дизайна как науки, включающей в себя следующие области: дизайн, психология, искусство, семиотика, издательское дело. Визуально коммуникативные дизайна инструментов следует рассматривать только как объект действительно значимого общества. И значительный вклад в это внес философ французского происхождения Жак Деррида, который занимался семиотикой и изучал язык как систематический знак. Спасибо за то, что его идея, в частности, почти все, что нас окружает (в том числе и графический дизайн), может рассматриваться как системный знак, как система отношений и конечный язык. Знак- самая элементарная и самая универсальная графа мира графического дизайна. По своему смыслу создание знака сопоставимо разработкой шрифт. Но буквы также являются графическими знаками. Дж. Деррида утверждает: "вы вынуждены делать текст тем или иным способом из уже существующего, заранее сгенерированного текста. На подобие как «Франкенштейн», созданный из готовых деталей. Таким образом, возможно, что изменение любого «выразительного» или «творческого» движения в терминах искусства ограничено рамками того, что уже существует. Сегодня графический дизайн в основном отличается от индустриального. И по большому счету, сегодня графический дизайн является самостоятельным направлением прикладного искусства, этот день часто связывают с 1964 годом, когда Международное общество организации графического дизайна ICOGRADA провело свой первый съезд, посвященный именно проблемам отрасли. Визуальные представление должны не просто запоминаться, чтобы видеть и вызывать реакцию в его душе, они должны взаимодействовать с ним на разных уровнях, проникая в глубины восприятия. Например, в рекламе Citroën в качестве фактора убеждения используется выражение удовольствия. У людей сразу возникает представление о том, что автомобили этой марки надежны, комфортны.

Дизайн визуальной коммуникации должен быть продуман до мельчайших деталей. Продолжение работы конструктора зависит от того, зачем он нужен, и как он будет использоваться. Например, глядя на дорожные знаки, мы выявляем связь с одной группой: информационные, предупреждения о запрете и запрещающие. Для каждой группы есть своя форма. Дизайн предупреждающих знаков вписан в красный треугольник, но все запрещающие вписаны в круг. Синие прямоугольники и кружки содержат информацию и правила знаков. С первого взгляда у нас есть представление о том, чего ожидать в дороге. Даже человек, не знающий ПДД, сможет понять смысл рисунков на знаках. Поэтому оформление визуальной коммуникации должно соответствовать поставленной задаче. Поэтому визуальная коммуникация в рекламе должна быть креативной и запоминающейся. Модель визуальной коммуникации должна характеризоваться скоростью чувств и реакцией потребителя на прикосновение или сигнал, аналогично контрольной реакции дорожного знака.

Графический дизайнер, как профессионал, является представителем творческой профессии и выполняет функцию «информационного дизайна», а также может использовать искусство привлечения к особому учету восприятия. Многие работы современных дизайнеров подчеркнуты конкретными деталями и, без сомнения, представляют культурную и эстетическую ценность для общества. Однако здесь примечательно то, что хотя язык дизайна и искусства постепенно совмещаются, они все же имеют разные цели. Искусство

может быть ассоциативным, нести дополнительную эмоциональную нагрузку, рассчитано на соучастие, оно часто уже расплывчато и семантически эклектично. Его функция и форма неразделимы. Искусство «сегодня — это в основном формула мысли» (Сьюзен Мисс). Дизайнер точен, ясен и беспристрастен; это не призывает к обсуждению, но замечает и указывает. Это метод согласования структуры. Он накладывается на содержание, как танец на звук или музыку. Главная задача дизайнера, работающего с информацией, в первую очередь не сделать ее красивой, а сделать понятной. Верстка и графическое оформление изданий, в свою очередь, являются отдельными системами регистрации, они также активно фиксируются при восприятии вербальной информации. Характеристика творчества графического дизайнера заключается в том, что он должен не только доносить до аудитории конкретную информацию, но и соответствующим образом ее преподносить. Поэтому как дизайнер-оформитель, так и дизайнер, умеющий выбирать средства, необходимые для успешного решения той или иной задачи, и легкий маркетолог, передающий информационное поле и хорошо представляющий, кто может быть его потенциалом , потребитель и психолог, знающий законы зрения.

Заключение

Цвет текста – все это важные инструменты дизайнера, с его помощью размещающего информацию в узоре структуры, где она скрыта и при необходимости обогащающего ее дополнительным смыслом. Вокруг человека сегодня находится огромное количество информации, и перемещать ее становится все труднее, так как часть ее является информационным шумом, другая недостоверна, третья кажется просто скучной. Например сегодня человек, страдающий в Интернете, редко тратит больше 2 минут на блок информации. Поэтому важно, чтобы эта информация была визуально организовано таким образом, что в это время основная ее часть были усвоены. В противном случае возникает риск «информационной перегрузки» человека. Термин был придуман в 1964 году задолго до появления Интернета, так называли внешний вид человека, дезориентированного и неспособного дать целевую оценку окружающей информации в пространстве.

Условия информационной перегрузки сегодня стремительно нарастают в ее противоречивых информационных объемах и упрощениях способов ее передачи. В связи с этим все более актуальной становится проблема адаптивного зрения, и в этом смысле незаменима роль графического дизайна. Дизайнеры занимаются дизайном коммуникаций, печатной продукции, создают образы, являются визуальными средствами, а графический дизайн стал современным средством дизайна.

Список литературы

1. Ньюарк К. Что такое графический дизайн? / пер. с англ. М. : Астрель, 2005. 256 с.
2. Курушин В. Д. Дизайн и реклама. М. : ДМК Пресс, 2006. 272 с.
3. Серов С. И. Графика современного знака. М.: Линия График. 2005. 408 с.

УДК.:004.056.57

АНТИВИРУСЫ. РЕЙТИНГ АНТИВИРУСОВ.

Расулбек кызы Айганыш, *студент группы ПП(б) 1-21, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: a1ganywd@gmail.com*

Научный руководитель: Качаганова Гүлкайыр Доктурбаевна, *преподаватель***,** Кыргызский государственный технический университет *им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kkguka1996@gmail.com*

Аннотация: статья посвящена чтобы лучше познакомить вас Антивирусным программами, которые являются средством защиты от вредоносных программ, а также для восстановления зараженных такими программами файлов и предотвращения заражения файлов или операционной системы вредоносным кодом. Статья основана чтобы лучше познакомится с антивирусами и вредоносными программами.

Ключевые слова: Вирус, антивирусные программы, вредоносные программы, рейтинг

ANTIVIRUSES. ANTIVIRUS RATING.

Rasulbek kyzy Aiganysh, *student gr. PP(b) 1-21, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatov Ave.,* e-mail: a1ganywd@gmail.com

Supervisor: Kachaganova Gulkayyr Dokturbaevna, *teacher, Kyrgyz State Technical University I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: kkguka1996@gmail.com*

Annotation. This article is devoted to Antivirus programs, which are a tool for detecting malicious programs, as well as for restoring files infected by such programs and preventing infection of files or the operating system with malicious code.The article was founded to get to know antiviruses better and learn how to use them correctly.

Keywords: Virus, antivirus programs, malware, rating

1.1. Антивирусные программы и их виды.

1.2. Вредоносные программы (вирусы).

У всех пользователей современного персонального компьютера есть свободный доступ ко всем ресурсам машины, и именно это открыло возможность появлению вредоносных программ, компьютерных вирусов.

Компьютерный вирус это специально написанная и созданная людьми программа, целью которой является прекратить работу программы, испортить файлы, каталоги, создавая разные помехи в работе на компьютере. Компьютерный вирус может самостоятельно создавать свои копии, и тем самым внедрять их в системные области компьютера и в файлы, а также и вычислительные сети. Компьютерные вирусы, зависимо от среды своего обитания делятся на такие типы как: сетевые, файловые, загрузочные, файлово-загрузочные, макровирусы и троянские программы.

Сетевые вирусы это программы которые попадают в наш ПК, от различных источников сетей и это их среда обитания.

Файловые вирусы главным образом попадают в исполняемые модули. Файловые вирусы способны попадать и в другие типы файлов, но, как правило, записанные в таких файлах, но они не могут получить управление и, как правило теряют силу.

Загрузочные вирусы впитываются в загрузочный сектор диска (Boot-сектор) или в сектор, и в программу системной загрузки диска (Master Boot Record).

Файлово-загрузочные вирусы, они способны заражать файлы и системные диски.

Макровирусы это вирусы написаны много разными программными языками.

Троянские программы, они всегда маскируются под полезные программы, и этим попадают в системы ПК.

И от защиты и раннего обнаружения компьютерных вирусов были созданы программы их мы называем Антивирусными программами, есть следующие типы таких программ.

— программы-детекторы;
— программы-доктора, или фаги;
— программы-ревизоры;
— программы-фильтры;

— программы-вакцины, или иммунизаторы.

Антивирусные программы защищают ваше устройство от таких действий как:

— попытки коррекции файлов с расширениями COM. EXE;

— изменение атрибутов файла;

— прямая запись на диск по абсолютному адресу;

— запись в загрузочные секторы диска;

— загрузка резидентной программы.

При попытке какой-либо программы произвести указанные действия посылают пользователю сообщение и предлагают запретить или разрешить соответствующее действие.

Некоторые программы весьма полезны. так как способны обнаруживать вирус на самой ранней стадии его существования, до размножения.

А также есть программы которые не только обнаруживают вирусы но и лечат их, к таким можно отнести, программы-доктора или фаги.

К недостаткам антивирусных программ можно отнести их «назойливость» (например, они постоянно выдают предупреждение о любой попытке копирования исполняемого файла), а также возможные конфликты с другим программным обеспечением.

Своевременное обнаружение зараженных вирусами файлов и дисков, полное уничтожение обнаруженных вирусов на каждом компьютере позволяют избежать распространения вирусной эпидемии на другие компьютеры.

2.Рейтинг антивирусов.

Специалистами института AV-test было проведено тестирование, идеальной оценкой они установили 18-баллов, проверяли они антивирусную программ по следующим позициям.

Защита. Для использования важен не только его обнаружение, но и защита до выявления вируса.

Эффективность. Важен и темп работы программы связанное с защитой также. Оно также включает в себя обновление баз данных.

Отсутствие проблем в работе системы. Важно то, как антивирус может повлиять на открытие сайтов, осуществление копирования и загрузку файлов, установку приложений с их последующим запуском;

ТОП-6 антивирусных программ.

1. Norton Security

Недавно представленный на рынке антивирус в состоянии обнаружить все варианты атак, среди которых и старые, и сверхновые. При этом запуск различного рода приложений замедляется всего на 8%, тогда как показатель, демонстрируемый другими вариантами, находится на уровне около 18%.

Помимо этого производится незаметный пользователю анализ установленного ПО, загрузки и копирования файлов. Ложных тревог не наблюдается. Security 22, безусловно, является лучшим антивирусом 2020 года из предлагаемых для Windows. Нужно отметить, что у решения присутствуют встроенные функции, среди которых менеджер паролей, сообщение о попытках доступа к камере. Предлагается 10 ГБ облачного копирования для компьютера, в также возможность безопасного просмотра в анонимном режиме с использованием VPN.

2. BullGuard Internet Security

Вирусом обнаружено все вредоносное ПО, появившейся в сети за месяц до атаки, набрано 99,4% при выявлении уязвимости «нулевого дня», а также фишинга (показатель других антивирусов «дотягивает» лишь до 99,1%). Запуск приложений не замедляется, но установка слегка притормаживает (на 20% при 30% усредненного показателя).

3. Avast Premium Security

Оно абсолютно лучше справляется и защищает наш ПК от онлайн атак. Но при этом антивирус замедлил открытие сайтов практически на четверть при среднем показателе 18%. Приложения работают медленнее на 14% при среднем значении 10%, а скорость копирования снижается на 4% при среднем уровне в 2%.

В общем антивирус хорош. Он в состоянии защитить жесткий диск, носители DVD, портативные устройства. Среди возможностей – утилита File Shredder, позволяющая безопасно удалять файлы, Data Safe (шифрование личных данных и защита их паролем), защита веб-камеры и модуль, избавляющий от спама.

4. Avira Antivirus Pro

Avira Antivirus Pro – мощное решение, и это не раз подтверждено проводившимися тестами. Антивирус в состоянии обезопасить систему от старых и сверхсовременных угроз вне зависимости от того, откуда они исходят. На открытие приложений и веб-сайтов он оказывает незначительное влияние (около 17%).

Решением предлагается VPN, варианты оптимизации, менеджер паролей, возможность восстановить поврежденные файлы. Предлагается бесплатная и продвинутая оплачиваемая версия Avira Antivirus Pro 15.0.

5. Microsoft Windows Defender

Интересный факт: ряд проведенных тестов доказывает, что Microsoft Windows Defender является антивирусной защитой, которая не хуже, чем платные версии программ. Защита от вредителей является 100%, при этом она практически не влияет на скорость копирования, использование приложений.

Минусом остается только установка, которая замедляется на 44%, в то время как другие решения демонстрируют более интересные показатели – около 33%.

6. Bitdefender Internet Security

Это отличный вариант защиты, известный еще по более ранним версиям. Минусы: антивирус значительно замедляет открытие веб-сайтов.

Решение является надежным, его функционал дополнен рядом опций, среди которых родительский контроль, предоставление безопасного браузера, VPN. Предлагается и новый инструмент – Ransomware Repair, обеспечивая защиты личной информации, фото, документов и пр.

3. Как проверить работу антивируса?

Проделайте следующие действия:

Откройте Блокнот.

Скопируйте и вставьте в одну строку следующий код: X5O!P%@AP[4\PZX54(P^)7CC)7}$EICAR-STANDARD-ANTIVIRUS-TEST-FILE!$H+H*

Нажмите “сохранить как” документ под именем eicar.com.

Если ваш антивирус мешает вам или предостерегает вас от сохранения файла – то мы можем себя поздравить, наша антивирусная программа работает.

Если ваша антивирусная никак не реагировало , то вы должны обновить или переустановить антивирусное программное обеспечение.

4.Как правильно выбрать и купить антивирус?

Если вам не по душе вышеперечисленные антивирусы, или у вас недостаточно средств для покупки, то вы можете самостоятельно выбрать антивирусную программу по следующим аспектам.

1. Антивирусное ПО основной элемент защиты системы, файлов, личной информации. Оно защищает ПК по всем позициям – начиная от несанкционированного вмешательства в системные файлы до ознакомления с содержимым веб-страниц. Если такая защита не будет работать, компьютер станет уязвимым, а это очень опасно.
2. Важен и поведенческий анализ – благодаря ему антивирусы распознают различные угрозы, обнаруживаемые в ПО. Опасность может быть различного уровня – от попыток замены ключей до применения настроек в браузерах.
3. Ну и самое важное антивирус надо покупать, а не скачивать с каких-то обменников, так как в этом случае вы автоматоматически подвергаете свой ПК на опасность заражения вирусами, а если вы еще и работаете с домашнего устройства, то и безопасность компании в котором работаете!

Заключение

Вопрос защиты компьютеров от компьютерных вирусов останется открытым и в будущем. В первую очередь это связано с тем, что постоянно создаются совершенно новые виды вирусов, а, следовательно, и антивирусные программы для защиты от них. Таким образом, процессы создания компьютерных вирусов и новых методов борьбы с ними превращаются в бесконечную замкнутую цепочку.
По итогам решения задач работы получены следующие результаты:

1. ни одна антивирусная программа не может обеспечить стопроцентный уровень защиты компьютера;
2.необходимо адекватно оценивать возможности вредоносных программ. Например, очень неразумно будет отформатировать жесткий диск только из-за того, что на нём было обнаружено подозрение на такой-то вирус. Это приведет к неоправданной потере информации и сильной потери времени и сил, что, по нанесенному ущербу, будет больше, чем смог бы сделать вирус;
3.не стоит пытаться защитить компьютер несколькими антивирусными программами одновременно. Это может привести к не экономному использованию аппаратных возможностей компьютера, а, следовательно, и к невозможности выполнения некоторых важных задач.
И самое главное ещё раз надо отметить что нету, универсальной программы которая может гарантировать 100% защиту вашего устройства, ведь во многом выбор программы зависит от выбора самого пользователя.

Список литературы

1. https://pro-spo.ru/antivir/3436-vidy-antivirusnyx-programm
2. https://sites.google.com/site/kvirantivirbaydushinavaleria/home/antivirusnye-programmy/cto-takoe-antivirusnaa-programma
3. https://softlist.com.ua/articles/top-10-luchshikh-antivirusov-2/
4. https://sites.google.com/site/antivirusnyeprogrammykursovaya/zaklucenie

УДК 005.591.6.377.5

ОРТО КЕСИПТИК БИЛИМ БЕРҮҮ СИСТЕМАСЫН МОДЕРНИЗАЦИЯЛОО: КӨЙГӨЙЛӨР ЖАНА ПЕРСПЕКТИВАЛАР

***Руслан кызы Чолпон**, ПОм 1-20 группасынын магистранты, И. Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр.,* e-mail: chruslankyzy@gmail.com

***Илимий жетекчиси: Асаналиев Мелис Казыкеевич**, п.и.д., профессор, И.Раззаков атындагы Кыргыз мамлекеттик техникалык университети, Кыргызстан, 720044, Бишкек шаары, Ч. Айтматов 66 пр., e-mail: melis.kazykeevich@mail.ru*

Аннотация: Бул макалада жакынкы келечектин негизги милдетин, мамлекеттик билим берүү саясатын ишке ашыруу, анын негизги талабы – өсүп келе жаткан муунга натыйжалуу, атаандаштыкка жөндөмдүү билим берүүнүн жолдорун карап чыктык.. Орто кесиптик билим берүүнүн көйгөйлөрүн жана перспективаларын аныктап талдап чыктык.

Ачкыч создөр: Орто кесиптик билим берүү, мамлекеттик билим берүү стандарты, инновациялык өнүгүү, интеграция, билим сапаты.

MODERNIZATION OF SECONDARY VOCATIONAL EDUCATION SYSTEM: CHALLENGES AND PROSPECTS

Ruslan kyzy Cholpon, *undergraduate group POm 1-20, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail:* chruslankyzy@gmail.com

Supervisor: Asanaliev Melis Kazykeevich, *d.p.s., Professor, I. Razzakov Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: melis.kazykeevich@mail.ru*

Abstract: In this article, we have considered the main task for the near future, the implementation of public education policy, the main requirement of which is effective and competitive education for the younger generation. We identified and analyzed the problems and prospects of secondary vocational education.

Keywords: secondary vocational education, state educational standards, innovative development, integration, quality of education.

Ар бир аймактын негизги атаандаштык артыкчылыгы адам ресурстарын өнүктүрүү менен, атап айтканда, калктын билим деңгээлинин жогорулашы менен камсыз кылынат. Дал ушул орто кесиптик билим берүү тармагында азыркы учурда ишканалар үчүн да, бүтүндөй өлкө үчүн да туруктуу экономикалык өсүштү камсыз кылуунун ачкычы болуп саналат.

Ошондуктан мамлекеттин активдүү жардамы жана окутуунун инновациялык методдорун киргизүүнүн негизинде адистерди даярдоо милдети актуалдуу болууда.

Эмгек жамаатынын ролун, ордун жана функцияларын өзгөртүүнү эске алуу менен орто кесиптик билим берүүнү өнүктүрүү айрым көйгөйлөр менен тоскоолдук кылып жатканын белгилей кетүү керек: орто кесиптик билим берүү мекемелерин башкаруунун жетишсиз натыйжалуулугу; окуу жайлары менен ишканалардын ортосундагы салттык байланыштардын бузулушу, окуу жайларынын материалдык базасынын эскириши, окуучулардын өндүрүштүк практикасы учун базалардын татаал тандоо; зарыл квалификациялуу кадрларды толук даярдоону камсыз кыла албагандыгы; окуу жайларынын азыркы ишканаларда профессионалдык тажрыйбасы бар жетекчилер жана мугалимдер менен толукталбагандыгы.

Ошондуктан орто кесиптик билим берүүчү окуу жайларында окутуунун натыйжалуулугу дайыма эле иш берүүчүлөрдүн талаптарына толук жооп бере бербейт.

Белгиленген көйгөйлөрдү эске алуу менен адистерди даярдоонун натыйжалуу системасын түзүүнүн негизги багыттарын белгилөө зарыл:

1) ведомствого караштуу мекемелердин тармагын өнүктүрүү, анын максаты кадрларды даярдоо, билим берүүнүн сапатын жогорулатуу боюнча кызмат көрсөтүүлөрдүн спектрин көбөйтүү максатында аларды ирилештирүү жана комплекстерге бириктирүү жолу менен ар кандай деңгээлдеги окуу жайларды интеграциялоону камсыз кылуу болуп саналат. ар кандай чөйрөлөрдө, баскычтарда жана формаларда;

2) окуу-материалдык базаны өнүктүрүү;

3) билим берүү мекемелеринин ишинин уюштуруу-экономикалык механизмдерин өркүндөтүү;

4) окуу жайларын кадрлар менен камсыз кылуу;

5) ишканалар менен социалдык өнөктөштүктү өнүктүрүү.

Орто кесиптик билим берүүнүн инновациялык өнүгүүсүнүн маанилүү аспектиси болуп практикага багытталган окутуу жана анын өндүрүш сектору менен интеграциясы болуп саналат. Бул орто кесиптик билим берүү системасынын натыйжаларынын өндүрүштүн керектөөлөрүнө шайкештигинин, кадрларды даярдоо процессинин экономиканын түрдүү тармактарынын жана конкреттүү иш берүүчүлөрдүн керектөөлөрү менен жакындашынын, студенттердин ортосундагы байланышты камсыз кылуунун фактору болуп саналат.

Өндүрүштүн жаңы технологияларынын пайда болушу менен шартталган иш берүүчүлөрдүн дайыма өзгөрүп туруучу талаптары орто кесиптик окуу жайларында окутуунун мазмунун өзгөртүүнү талап кылууда. Ушуга байланыштуу окуу жайлары иш берүүчүлөр менен бирдикте болочок адистерди даярдоо үчүн талап кылынган кесиптик компетенциялардын комплексин иштеп чыгат жана жөнгө салат, жаңы дисциплиналарды жана студенттерди даярдоо программаларын киргизе алат. Мунун баары студенттерди практикалык даярдоо системасына таасирин тийгизет, ал эми заманбап билим берүү жана маалыматтык технологияларды киргизүү эмгек рыногунда атаандаштыкка жөндөмдүү жана изденүүчү адистерди даярдоого мүмкүндүк берет.

Үчүнчү муундагы мамлекеттик билим берүү стандарттарын ишке ашыруу форматы иш берүүчүлөргө орто кесиптик билим берүү уюмдарынын жумушчу окуу пландарын жана дисциплиналарынын программаларын иштеп чыгууга, окуу практикасын жана стажировкаларды уюштурууга катышууга мүмкүндүк берет жана зарыл кылат. ишканалардын негизин тузуу, ишканалар менен окуу жайларынын ортосундагы ез ара аракеттенуунун позитивдуу тажрыйбасын жайылтуу, окуу процессине ишканалардын квалификациялуу кадрларын тартуу.

Мындай кызматташтык узак мөөнөттүү жана стратегиялык өнөктөштүккө багытталган, анткени ал адистердин негизги кардарлары катары иш берүүчүлөрдүн өзгөрүп жаткан керектөөлөрүн эске алуу менен ишканалардан заказ берүүгө, ишканалар менен окуу жайлардын ортосунда келишимдерди түзүүгө мүмкүндүк берет. материалдык базасы, лизингдик жабдуулар, анын ичинде жагымдуу экономикалык шарттар.

Ошентип, заманбап социалдык-экономикалык шарттарда орто кесиптик билим берүүнү модернизациялоо боюнча көрүлүп жаткан чаралар жаштардын кесиптик даярдыгын жогорулатуу маселелерин чечүүгө гана эмес, аны сапаттык жактан өзгөртүүгө да багытталган.

Кесиптик орто билим берүү системасынын бүтүрүүчүсү динамикалык экономикалык шарттарда иштөөгө, социалдык-экономикалык процесстерди баамдоо жана талдоо, алардын өнүгүүсүн болжолдоо, аларга ыңгайлашууга даярдыгын камсыз кылуучу компетенциялардын комплексине ээ болууга тийиш. Адисти даярдоодо анын инсандыгын жана кесиптик маданиятын өнүктүрүүгө басым жасоо өзгөчө мааниге ээ, бул кесиптик адаптация процессин олуттуу түрдө жеңилдетүүгө мүмкүндүк берет. Бул адистерди даярдоонун сапатын камсыз кылууда принциптуу өзгөрүүлөрдү талап кылат. Сапаттуу кесиптик билим берүү бүгүнкү күндө социалдык коргоонун каражаты, туруктуулуктун кепилдиги, жашоонун ар кандай этаптарында адамдын профессионалдык өзүн-өзү ишке ашыруусу болуп саналат.

Билим сапаты түшүнүгү көп кырдуу. Белгилей кетсек, билим берүүнүн сапаты билим берүү мекемелеринин ишмердүүлүгүндөгү модификациялар менен да, аларды курчап турган социалдык, экономикалык, технологиялык жана саясий чөйрөдөгү өзгөрүүлөр менен да аныкталуучу өнүгүүнүн татаал динамикасына ээ.

Билим сапаты – бул эң оболу бүткүл билим берүү системасынын курамдык бөлүктөрүнүн сапаттарынын жыйындысы. Ушуга байланыштуу сапатты камсыздоо системасы – бул коом талап кылган стандарттарга жана стандарттарга жооп берген адистерди даярдоонун ушундай деңгээлине жетишүүнү кепилдөөчү шарттарды түзүү үчүн колдонулуучу каражаттар жана технологиялар экендигин белгилей кетүү керек.

Ошентип, орто кесиптик билим берүүнүн сапатын камсыздоо системасында төмөнкү аспектилерди белгилесе болот:

1) кесиптик орто билим берүү жаатындагы саясат анын сапатын жогорулатууга багытталган;

2) коом жана мамлекет тарабынан белгиленген жана таанылган билим берүүнүн сапатынын критерийлери, нормалары, стандарттары;

3) билим берүүнүн каалаган сапатына жетишүүгө көмөктөшүүчү объективдүү шарттар, башкача айтканда, мугалимдерди жана окуучуларды даярдоонун жогорку деңгээлин, окуу пландарынын, дидактикалык жана методикалык материалдардын сапатын, заманбап

материалдык-техникалык, социалдык-маалыматтык базасын өнүктүрүү. орто кесиптик билим берүүнүн окуу жайларынын инфраструктурасы;
4) билим берүү жана билим берүү процесстерин уюштуруунун инновациялык технологиялары, ошондой эле ар кандай этаптарда билим берүүнүн сапатын баалоо ыкмалары;
5) сапат позициясынан колледждерди башкаруунун жана өзүн өзү башкаруунун механизмдери жана каражаттары.

Билим берүүнүн сапатын камсыз кылуунун үчүнчү, төртүнчү жана бешинчи аспектилери – билим берүү мекемелеринде билим берүү процессин уюштуруунун объективдүү шарттары, технологиялары, сапатты баалоо ыкмалары, башкаруунун жана өз алдынча башкаруунун механизмдери жана каражаттары – бири-бири менен тыгыз байланышта, көп өлчөмдүү ролду ойнойт. подсистемасы жана ар бир билим берүү мекемесинин жана системасынын сапатын мүнөздөйт.

Техникумдун ишинин сапаты бул иштин ар бир аспектисинин сапатына түздөн-түз көз каранды:
- окуу-методикалык камсыздоо, окуу программалары, окуу адабияттары, окуу куралдары;
- кадрлар менен камсыз кылуу;
- окуу жайдын инфраструктурасы: маалыматтык, материалдык-техникалык, социалдык-тиричилик.

Айрыкча инновациялык педагогикалык технологиялар тармагында, илимий-практикалык конференциялар, педагогикалык окуулар, кесиптик чеберчилик боюнча сынактар, заманбап педагогика боюнча өтүп жаткан семинарлар сыяктуу методикалык иштин жамааттык формаларында инженердик-педагогикалык кадрлардын өз алдынча билим алуусуна чоң көңүл бурулууда.

Бирок бул кадр маселесин комплекстүү чечүүгө жардам бербейт. Инженердик-педагогикалык кадрлардын сапаттык деңгээлин жогорулатуу үчүн эң оболу коомдун, мамлекеттин мугалимге болгон мамилесин, анын эмгегине жана социалдык абалына болгон мамилесин өзгөртүү, татыктуу стандартка кепилдик берүү зарыл. Турмуш-тиричилик жана педагогикалык иш-аракет учун адекваттуу шарттарды түзүү. Мына ушундай жол менен техникум, колледждерге жогорку квалификациялуу мугалимдердин, жаш мугалимдердин, өндүрүштүк иш тажрыйбасы бар адистердин жаңы муунунун келишин стимулдаштырууга болот.

Педагогикалык иштин сапаты боюнча педагогикалык жамааттын көз карашын да өзгөртүү зарыл. Билим берүүнүн сапатын жогорулатуу боюнча коюлган максаттарды жана милдеттерди ишке ашыруу билим берүү процессинде мугалимдин ролун өзгөрткөн инновациялык технологияларды түзбөй жана колдонбой турууга мүмкүн эмес. Эгерде мурда ал билимдин алып журуучусу болсо, азыр ал консультантка, студенттин иш-аракетинин уюштуруучусуна — окуу процессинин активдуу субъектине айланып баратат. Ошол эле учурда адистерди даярдоодо психологиялык-педагогикалык компетенттүүлүктүн деңгээли чоң мааниге ээ. Ал педагогикалык жамааттын окуу-тарбия процессин педагогикалык жактан компетенттүү уюштуруу, өткөрүү, диагностикалоо жана оңдоо жөндөмдүүлүгү менен байланышкан.

Мына ушуга байланыштуу техникум, колледждердин окутуучуларынын квалификациясын системалуу турдө жогорулатуу зор мааниге ээ. Техникум, колледждин педагогикалык жана жетекчи кызматкерлери тарабынан жыл сайын квалификацияны жогорулатуунун жана профессионалдык кайра даярдоонун ар кандай формаларын өткөрүп туруу зарыл.

Бүгүнкү күндө эркин программалык камсыздоонун билим берүү системасынын алдында турган негизги милдеттер, албетте, тынымсыз өзгөрүп турган дүйнөдө өз алдынча чечим кабыл алууга, так, натыйжалуу жана негиздүү иш-аракет кылууга жөндөмдүү адамды даярдоого багыт алуу болуп саналат. Мындай жөндөмдүүлүктөргө жетилген инсан гана ээ

боло алат. Билимдүү адам билимсиз адамдан билимин жетишсиз деп эсептегени менен айырмаланат.

Көпчүлүк колледждердин мугалимдери инженердик-педагогикалык коллективдин куч-аракетин төмөнкү милдеттерге топтоо керек деп эсептейт:

1) орто кесиптик билим берүүнүн көйгөйлөрүн чечүүгө иш берүүчүлөрдүн жана башка социалдык өнөктөштөрдүн жигердүү катышуусу үчүн ченемдик укуктук шарттарды түзүү;

2) максаттуу буйруктун негизинде ОКББ мекемелеринде адистерди жана квалификациялуу жумушчуларды контракттык окутууну ишке ашыруу механизмин иштеп чыгуу;

3) иш берүүчүлөр менен окуу жайлардын ортосундагы келишимдик өндүрүштүк (кесиптик) практиканы өркүндөтүү;

4) кесиптик билим берүү системасынын жогорку окуу жайы менен өз ара аракеттенүүсүнүн жана интеграциясынын механизмин иштеп чыгуу;

5) окуунун ар кандай формаларын ишканаларда үзгүлтүксүз стажировка менен айкалыштырган окутуу программаларын ишке ашыруу;

6) кесиптердин жана адистиктердин минималдуу материалдык-техникалык жабдылышынын стандарттарын иштеп чыгуу.

Билим берүүнүн сапатын башкаруунун заманбап системаларын калыптандыруу жана өнүктүрүү техникумдун борбордук милдети болуп саналат. Мындай системалар жетекчилерге билим берүү мекемесинин ишмердүүлүгүнүн ар кандай аспектилеринин абалы жөнүндө маалымат берүүгө жөндөмдүү. Мындай маалымат билим берүү процессин куруунун оптималдуу схемасын тандоо, талдоо, чечимдерди кабыл алуу, эң маанилүү позициялар боюнча иш-чараларды иштеп чыгуу жана ишке ашыруу үчүн зарыл болгон учурдагы ишмердүүлүктө да, билим берүү мекемесинин келечектеги өнүгүүсүндө да үзгүлтүксүз өз ара аракеттенүүдө. башка предметтер менен, аймактын, өнөр жайдын жана бүтүндөй коомдун контекстинде.

Социалдык-экономикалык шарттардын өзгөрүшү кадрларды даярдоонун сапаттык жаңы деңгээлин талап кылууда. Буга орто кесиптик билим берүүнүн окуу жайларын өнүктүрүүнүн инновациялык жолуна өткөрүү аркылуу жетишүүгө болот, бул окутуунун натыйжалуулугун жогорулатууну камсыз кылууга мүмкүндүк берет.

Колдонулган адабият

1. Анисимов П.Ф. Модернизация профессионального образования в современных социально – экономических условиях: (Электрондук ресурс). 2002-2006.
2. Современное российское образование: проблемы и перспективы развития/ Под ред. В.В.Фурсовой, О.В. Горбачевой. – Директ – Медиа, 2014.

УДК 004.9:37.03/.2

РОЛЬ ЦИФРОВИЗАЦИИ В СФЕРЕ ОБРАЗОВАНИЯ

Тен Анастасия Сергеевна, *студент, группа ПОб-1-18, Кыргызский государственный технический университет, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, e-mail: Ten.anastasia.2000@mail.ru*

Научный руководитель: Саякбаева Жыпаркүл Бапаевна, *преподаватель, Кыргызский государственный технический университет, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, e-mail: jiparkul@mail.ru*

Аннотация. В данной статье рассматриваются роли и возможности использования современных технологий в образовании и других отраслях. Описано использование компьютеров для активизации процессов в образовании и роль цифровизации на развитие

Кыргызстана.

Ключевые слова: цифровизация, цифровизация в образовании, оцифровка, компьютер, современные технологии.

THE ROLE OF DIGITALIZATION IN EDUCATION

Ten Anastasia Sergeevna, *student, POb-1-18 group, Kyrgyz State Technical University, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail:* ***Ten.anastasia.2000@mail.ru***

Scientific adviser: Sayakbaeva Zhyparkul Bapaevna, *teacher, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: jiparkul@mail.ru*

Abstract: This article discusses the roles and possibilities of using mod2ern technologies in education and other industries. It describes the use of computers to activate processes in education and the role of digitalization in the development of Kyrgyzstan.

Keywords*:* digitalization, digitalization in education, digitalization, computer, modern technologies

На нынешнем этапе развития цифровизация присутствует во многих областях общественной жизни, и образовательная среда не стала исключением. Традиционно цифровизация относится к объективному процессу, направленному на вытеснение старых технологий из науки, культуры или, скажем, экономики и замену их принципиально новыми технологиями, отвечающими moderna реалиям.

Оцифровка системы образования выражается в том, что учебные заведения стали использовать электронные доски и дневники, такие информационные системы, как MOODLE, дистанционное образование. Оцифровка в образовательном процессе приобрела особое значение в период распространения нового вида коронавирусной инфекции (COVID19), так как в период карантина все учебные заведения были вынуждены перейти на дистанционное обучение. Однако в настоящее время система образования не готова к полному использованию информационных технологий и цифровых систем. Например, в период дистанционного обучения во время пандемии был проведен опрос учителей, который показал, что большинство из них столкнулись с различными трудностями при переходе на дистанционное обучение. В частности, педагоги отмечали такие проблемы, как низкое качество связи (в отдаленных населенных пунктах), отсутствие онлайн-опыта, трудности с выбором платформы для дистанционного обучения. Кроме того, многие сервисы были перегружены, что делало реализацию образовательного процесса просто невозможной [3].

При этом, как справедливо отмечается в научной литературе, перед активной оцифровкой образовательной среды, в которой планируется заменить бумагу онлайн-платформами, необходимо провести исследования продолжительностью не менее 10 лет [1]. Целью этих исследований должно быть изучение влияния цифровых технологий на анатомические и физиологические особенности учащихся. Так, уже известно, что дети младшего школьного возраста теряют концентрацию при работе с устройствами более 15 минут. Из этого следует, что процесс оцифровки в этом аспекте должен контролироваться и не должен быть вредным. Кроме того, стоит учитывать негативное влияние этого процесса, такое как изменения в способностях учащихся. В Moderna, например, все меньше внимания уделяется письму. На начальном этапе учебная программа перестала включать каллиграфию, затем чистый почерк. Мы считаем, что это отрицательно влияет на письмо и впоследствии повлияет на чтение и двигательные навыки. Компьютерная проверка орфографии не позволяет студентам не допускать ошибок на бумаге, поэтому необходимо уделять больше внимания аспектам этого типа.

Также к негативным последствиям цифровизации образовательного процесса относятся последствия цифровых технологий для здоровья. Не секрет, что длительное присутствие человека на мониторах и экранах негативно сказывается на здоровье его глаз.

Симптоматика выражается в сухости, покраснении, раздражении и ухудшении зрения. Кроме того, негативные последствия могут выражаться в заболеваниях позвоночника, суставов, костей. Еще одна проблема с цифровизацией образования заключается в том, что, получив возможность, ученик упорно ищет ответы на поставленные задачи в глобальной сети, не прибегая к попыткам решить их самостоятельно. Представляется естественным, что такая ситуация не создает предпосылок для формирования глубокого знания предметов и не может быть оценена с положительной точки зрения.

Тем не менее, есть несомненные преимущества в цифровизации образования. Например, успешное цветовое оформление (в данном случае учебные материалы и лекции), как было показано, способствует лучшему запоминанию информации. В связи с этим, представляя учебные материалы, в частности, школьникам и подросткам, стоит обратить особое внимание на эти аспекты, так как стандартизированные материалы вряд ли вызовут к ним большой интерес. Кроме того, использование различных интерактивных форм деятельности в образовательной среде позволит развить творческие навыки и способности, что касается и положительных аспектов оцифровки. Поколение, участвовавшее в образовательном процессе с применением цифровых технологий, впоследствии более эффективно адаптируется к новым технологиям, успешно применяет их в будущей профессиональной деятельности [2].

Таким образом, внедрение цифровых систем в образовательный процесс может повысить их качество, а также снизить затраты бюджетов и самих учебных заведений. Однако полный переход в онлайн-режим остается неприемлемым, так как обучение в этом формате часто ограничивается поиском необходимой информации в глобальной сети, что приводит к общему ослаблению мыслительных способностей.

Также рассмотрим взаимосвязь между процессами оцифровки и социализации, поскольку эти понятия взаимно дополняют друг друга. Например, в рамках очного образования подростки приобретают навыки взаимодействия с обществом, проходя процесс социализации в команде педагогов и студентов. Однако оцифровка и, как следствие, преимущественное использование онлайн-платформ существенно затруднит процесс социализации, что негативно скажется на дальнейшем развитии человеческой личности [5]. Кроме того, нельзя не отметить важность общения между учеником и учителем, даже в контексте поддержки и сопровождения, предоставляемых учителями на протяжении всего учебного процесса. Стоит отметить, что нарушения процесса социализации наблюдаются уже сегодня, так как в научной литературе неоднократно отмечался тот факт, что в настоящее время у молодого поколения сформировались такие детерминанты, как слабая привязанность к коллективу или его отсутствие, равнодушное отношение к системе ценностей принят в ту или иную команду инфантилизм. Мы считаем, что цифровизация образовательного процесса может усугубить эти явления и сформировать новые социокультурные ценности. Но, как показала практика, цифровизация не только неизбежна, но и необходима в условиях moderna. В связи с этим особую актуальность приобретает проблема национальной идентичности, поскольку она стимулирует поиск новых социокультурных механизмов социализации и сохранение традиционных ценностей в цифровом мире.

Нельзя не учитывать проблему нехватки квалифицированных кадров среди преподавательского состава в контексте развития цифровых технологий, которая также приобретает особую актуальность сегодня. В результате в контексте цифровизации особое внимание следует уделять повышению навыков педагогов по работе с moderna информационными системами, а также повышению компьютерной грамотности. Учителя должны сосредоточиться на том, что задачи, которые доставляются учащиеся в ходе удаленного обучения должны соответствовать его уровню знаний и навыков, ведь не секрет, что, в большинстве случаев, эти задачи выполняются родители учащихся. В результате учебные программы должны адаптироваться к новым условиям и не включать отдельные задания по предметам, которые не были в полной мере представлены учащимся в силу тех

или иных обстоятельств.

В целом можно отметить, что цифровое образование - это совершенно новый, если не революционный, метод передачи знаний. Это связано, в частности, с тем, что именно оцифровка образовательной среды выступает средством решения проблем, непосредственно связанных с архаичными методами обучения и устаревшим учебным материалом. Цифровое образование создает принципиально новые возможности обучения, поскольку в его рамках достигается индивидуализация и персонализация обучения, а также формирование навыков самостоятельности.

С учетом сканирования образования на примере учреждений высшего образования, мы отмечаем, что современные реалии требуют от молодых специалистов были активными пользователями цифрового контента и создатели цифровых продуктов, например, программы и презентации, и можно привить эти навыки, если они освоили такие методы в процессе приобретения знаний [1]. Из этого следует, что нет необходимости заменять традиционное обучение цифровым, но успешное сочетание этих сегментов положительно скажется на формировании студента как высококвалифицированного профессионала. Кроме того, быстрое развитие информационных технологий приводит к созданию новых рабочих мест, в результате чего на рынок влияют специалисты, обладающие необходимым набором профессиональных навыков. Однако на рынке труда остается дефицит квалифицированных специалистов в сфере IT, что лишний раз подтверждает тот факт, что цифровизация образования находится на правильном пути, но только с нивелированием вышеупомянутых негативных факторов.

В итоге мы повысим эффективность, снизим уровень коррупции, сделаем более упрощенное поступление в ВУЗы, открытость и честность выставления отметок и повысим успеваемость среди учащихся.

Литература:

1. Морозов А.В., Особенности электронного образования в условиях цифровизации // Управление образованием: теория и практика. – 2020. - № 2(38). – С.62-70;
2. Никольская И.А., Информационно-коммуникационные технологии в специальном образовании: учебник. – М: Инфра-М, 2020-232 с.;
3. НИУ «Высшая школа экономики» [Электронный ресурс] Режим доступа: https://vesti92.ru/news/obrazovanie/deti-iz-maloimuschikh-semey-budut-obespecheny-vsem/ (дата обращения: 20.09.2020);

УДК.:658.5.012.7:655

ПРОБЛЕМЫ ВХОДНОГО КОНТРОЛЯ В ПОЛИГРАФИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ КЫРГЫЗСТАНА

Токтогазиева Асель, *студент группы ПП(б) 1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail:* aseltoktogazieva47@gmail.com

Научный руководитель: Садыкова Эркингуль Ахметовна, *доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail:* erkin_55@mail.ru

Аннотация. Данная статья посвящена проблемам входного контроля в полиграфических производствах Кыргызстана, анализу условий достижения высокого качества продукции, основой которого является соблюдение технических условий на полиграфические материалы. Целью статьи является краткое описание сущности этих

методов контроля, принципов их действия и визуализация современных измерительных приборов

Ключевые слова: Входной контроль, качество продукции, полиграфическое производство, измерение, прибор.

PROBLEMS OF INPUT CONTROL IN PRINTING PRODUCTIONS IN KYRGYZSTAN

Toktogazieva Asel, *student of gr. PP (b) 1-18, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: aseltoktogazieva47@gmail.com*

Supervisor: *Sadykova Erkingul Akhmetovna, associate professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, Bishkek, Aitmatov Ave. 66, e-mail: erkin_55@mail.ru*

Annotation. This article is devoted to the problems of incoming control in the printing industries of Kyrgyzstan, the analysis of the conditions for achieving high quality products, the basis of which is the observance of technical conditions for printing materials. The purpose of the article is to briefly describe the essence of these control methods, the principles of their operation and visualization of modern measuring instruments.

Key words: Incoming control, product quality, printing production, measurement, device.

В основе любого технологического процесса лежит переработка материалов и полуф

абрикатов. Решение задач, связанных с повышением качества и эффективности книгопечатного производства, невозможно без знания свойств материалов, используемых в полиграфической промышленности, а также методов оценки их качества. Постоянство требуемых свойств бумаги, печатных красок, переплетных материалов, а также прочих запечатываемых материалов обеспечивает надежность технологических процессов и, как результат, высокое качество продукции. Одним из важнейших условий достижения высокого качества продукции является соблюдение технических условий на полиграфические материалы. В настоящее время за рубежом используют такие методы и приборы контроля качества полиграфических материалов, которые еще относительно неизвестны на наших полиграфических предприятиях. Поэтому целью настоящего доклада является краткое описание сущности этих методов контроля, принципов их действия и визуализация современных измерительных приборов, предлагаемых рядом зарубежных фирм для контроля качества полиграфических материалов.

В основе входного контроля лежит измерение параметров различных материалов, применяемых в полиграфическом производстве.

Измерение толщины бумаги (толщиномер)

Толщина бумаги относится к ее физическим характеристикам и нормируется практически во всех стандартах на печатные виды бумаги. В настоящее время важно не столько само значение толщины, сколько относительное постоянство этого показателя по всей поверхности бумаги. С увеличение разброса по толщине изменяется впитывающая способность по отношению к печатной краске, что приводит к появлению отмарывания на печатных оттисках.

Измерение толщины материалов осуществляется тощиномером. Толщиномер имеет закрепленную на вертикальном штоке измерительную пяту, которая при проведении измерений опускается на образец. Площадь пяты, скорость ее опускания и величина давления на образец регламентируются стандартом на проводимые измерения. Перемещение штока преобразуется датчиком LVDT в электрический сигнал. Электронный блок определяет разницу между нулевым положением штока и его смещением на толщину образца при ее измерении. Датчик имеет очень высокую временную стабильность выходной характеристики. Недостаточная линейность характеристики датчика компенсируется ее математической программной линеаризацией.

Определение гладкости(автоматический прибор для определения гладкости по бекку)

Гладкость бумаги относится к ее важнейшим печатным свойствам. Так как основным

способом создания полутонового изображения является растровый способ воспроизведения, то бумага с низкой сомкнутостью поверхности не обеспечит точной цветопередачи. Наиболее жесткие требования по гладкости предъявляют к бумагам для глубокого способа печати и мелованным бумагам. Относительно невысокая гладкость офсетных бумаг компенсируется упругопластичными свойствами резинотканевого полотна. Большинство методов определения гладкости основано на изменении скорости или времени прохождения воздуха между исследуемым образцом бумаги и специальной полированной пластиной**.**

Гладкость по Бекку определяется временем, с, за которое происходит требуемый перепад разряжения в вакуумной камере. Технические характеристики Диапазон показаний: 0–12 000 с. Перепады давления: 50,66–48,00 кПа и 50,66–29,33 кПа. Две рабочие вакуумные камеры 36 и 380 мл. Прибор имеет инновационную опцию Estimated Test Result (ETR), являющуюся способом сохранения промежуточных результатов

Липкость печатной краски (липкометр)

Липкость – это свойство печатных красок покрывать поверхность запечатываемого материала (бумаги, жести, пластических масс) в результате действия сил адгезии с последующим разрывом по красочному слою. Совокупностью адгезионно-когезионных свойств краски определяется ее липкостью. Повышенная липкость приводит к выщипыванию волокон печатной бумаги, пониженная – к пылению краски в процессе печатания. Для регулирования липкости печатных красок используют специальные добавки в них.

Прибор (липкометр) состоит из двух находящихся в контакте вращающихся валков, на которые наносится испытуемая краска. Краска оказывает сопротивление вращению цилиндров, действующему как крутящий момент. Этот крутящий момент регистрируется рычажным самописцем и характеризует липкость. По существу, липкометр дает величину срезающего усилия в слое краски на площади контакта между валками. Результаты измерения этим прибором не могут быть выражены в абсолютных единицах, и значения их зависят от конструкции прибора. Липкометр пригоден для предварительного суждения о «захватываемости» краски при многоцветной печати. Принято считать, что исследуемые пленки печатной краски только в том случае удовлетворительно наносятся одна на другую, если каждая последующая обладает меньшей липкостью, чем предыдущая. Липкометр позволяет сопоставлять липкость различных красок при разных скоростях печатных машин. Измерение липкости не стандартизируется национальными системами качества.

Определение стойкости поверхности к истиранию (прибор для определения стойкости поверхности к истиранию digital ink rub tester)

Стойкость поверхности к истиранию определяется для запечатанных материалов и мелованных бумаг. Сущность метода заключается в воздействии абразивного материала на исследуемую поверхность. В качестве параметра, который наиболее часто применяется при исследовании полиграфических материалов, используется значение оптической плотности до и после истирания**.**

Прибор для определения стойкости поверхности к истиранию специально разработан для механических испытаний различных листовых материалов, полимерных покрытий и пленок и определяет их устойчивость к истиранию, т. е. к воздействию на них трением.

Один образец размером 3×6 дюймов размещают на испытательной поверхности прибора. Другой закрепляют на испытательном блоке (рецепторе), имеющем массу 0,95 или 1,81 кг (2 или 4 фунта). После этого блок приводится в возвратно-поступательное движение по дуге с радиусом 2,25 дюйма, осуществляя предварительно установленное количество циклов перемещения. При этом образец, закрепленный на блоке, перемещается по поверхности неподвижного образца, к которому он прижат весом блока. После завершения всех (или части) циклов перемещения исследуется поверхность испытанных образцов с целью определения степени изменения структуры (деградации) поверхности, потери массы образца, смазывания нанесенного покрытия и т. п. Предварительная установка количества циклов и скорости испытания: три скорости испытаний: стандартная – 42 цикла/мин и

повышенные – 85 и 100 циклов/мин для уменьшения времени испытаний образцов с высокой стойкостью. Прибор обеспечивает проведение различных испытаний на истирание, в том числе испытание на стойкость к истиранию печатных красок (перенос краски при истирании) и других полимерных покрытий. Основные виды испытаний: «Dry rub» (сухое истирание); «Wet rub» (влажное истирание); «Functional rub» (специальные испытания на истирание с использованием жидкостей или паст, отличных от воды); «Wet bleed or transfer» (испытание на перенос краски на влажную промокательную бумагу при истирании). Возможна также реализация метода «Hot abrasion» (горячее истирание, т. е. испытание на истирание при повышенной температуре).

Определение переноса краски на запечатываемый материал (пробопечатное устройство igt для офсетной печати)

Пробопечатные устройства IGT C1–C7 предназначены для изготовления оттисков в виде запечатываемых полосок методом офсетной печати и определения переноса краски на запечатываемый материал, г/м 2 . Печатная секция состоит из прижимного цилиндра и печатной формы (диска). Запечатываемый материал закрепляется на держателе образца и устанавливается в направляющей между печатным диском и прижимным цилиндром. После прижатия диска к образцу автоматически происходит его запечатывание. Затем диск автоматически поднимается, образец извлекается для последующей оценки, а диск снимается для очистки от краски. Использование прижимного цилиндра подходящего диаметра позволяет изготавливать пробные оттиски прямо на металлических банках. Для этого банка одевается на прижимной цилиндр, и печать производится без использования держателя образца. Скорость печати устройств C1 составляет 0,3 м/с. Поскольку высота подъема печатного диска составляет приблизительно 4 мм, устройство пригодно для изготовления оттисков на материалах достаточно большой толщины. Усилие прижима в паре устанавливается в диапазоне от 100 до 1000 Н. Стандартные печатные формы (диски) для обычных красок имеют слой резины со специальным покрытием или резиновую покрышку. Для красок УФ-отверждения используются специальные обрезиненные диски или диски со сменной покрышкой. Кроме этого, с устройством могут использоваться гладкие алюминиевые диски. Масса стандартных форм не превышает 200 г, что позволяет производить их взвешивание на аналитических весах. Держатель печатной формы поворачивается на угол примерно 135°. В левом по- 21 ложении он является направляющей, в которую устанавливается образец перед запечатыванием. В правом удерживает форму в раскатном модуле. Для печати на жестяных банках прижимной цилиндр должен быть заменен на другой, соответствующего диаметра**.**

Пробопечатное устройство IGT C1 состоит из встроенного раскатного модуля и печатной секции со сменной печатной формой в виде диска. Раскатный модуль включает два цилиндра различного диаметра, поверх которых устанавливается раскатный валик. Благодаря соотношению диаметров цилиндров и особенностям механической схемы привода, обеспечивающей продольное возвратно-поступательное перемещение цилиндров при их вращении, время раската краски составляет приблизительно 30 с, время наката краски на печатную форму – примерно 15 с. Тип применяемого раскатного валика зависит от типа краски. Для обычных используются валики из резины, для красок УФ-отверждения – из материалов, стойких к агрессивным средам. Процедура очистки раскатного модуля – простая и быстрая операция, так как оба алюминиевых раскатных вала имеют независимый привод. Для точного нанесения необходимого количества краски настоятельно рекомендуется использование пипетки (микроволюметра). Область применения Пробопечатные устройства серии C1 предназначены для изготовления пробных оттисков, которые затем могут быть использованы для решения следующих задач: – цветовые измерения с использованием систем измерения цвета (спектрофотометров); – подборка краски по цвету; – визуальная оценка; – измерение оптической плотности; – стойкость к истиранию, царапинам и химическим воздействиям, исследование эластичности, адгезии, блеска, светостойкости и т. д.; – оценка качества печати, неравномерности при печати (mottle) и закрепления краски (set

off). Устройства могут быть использованы для получения оттисков на различных материалах: бумаге, картоне, полимерных пленках, ламинатах, фольге, жести и т. п.

Измерение блеска (блескометр)

Блеск бумаги или запечатанной поверхности относится к оптическим свойствам. Синонимами этого слова являются такие определения, как лоск или глянец. Так как поверхность запечатываемого материала имеет шероховатость, то вместо классического отражения, характерного для зеркальной поверхности, будет наблюдаться рассеивание луча падающего света под разными углами. Причем максимальная часть рассеянного света отражается под тем же углом, что и падающий свет. Отношение этой величины к величине луча, отраженного от зеркальной пластинки, принимается за меру блеска.

Прибор предназначен для измерения блеска (глянца) бумаги и запечатанных поверхностей. Принцип действия основан на способности сравнивать долю отраженного света от образца по отношению к эталону – зеркальной поверхности, глянец которой принят за 100%. Как правило, величина блеска не нормируется национальными стандартами.

Прочность на разрыв и удлинение при растяжении (горизонтальные и вертикальные разрывные машины)

Механическая прочность – одно из основных и важнейших свойств большинства видов бумаги и картона. Стандарты на печатные виды бумаг предусматривают особые требования к механической прочности на разрыв. Эти требования определяются возможностью выработки на современных быстроходных машинах печатных видов бумаги без обрывов, с последующим пропуском ее через быстроходные перемотно-резательные станки и дальнейшим ее использованием на печатных машинах. Достаточная механическая прочность бумаги должна обеспечивать безостановочную работу печатных машин на полиграфических предприятиях. В бумажной промышленности сопротивление бумаги разрыву принято характеризовать показателями разрывного груза или разрывной длиной бумаги. Обычная бумага, изготовленная на бумагоделательной машине, имеет различные показатели прочности в машинном и поперечном направлении листа. В машинном она больше, поскольку именно так ориентированы волокна в готовой бумаге. Прочность бумаги на разрыв зависит от прочности структуры, которая формируется в процессе бумажного производства. Это свойство характеризуется обычно разрывной длиной, м, или разрывным усилием, Н. Так, для более мягких типографских бумаг разрывная длина составляет не менее 2500 м, а для жестких офсетных эта величина возрастает уже до 3500 м и выше. Удлинением бумаги до разрыва, или ее растяжимостью, характеризуется способность бумаги растягиваться. Это свойство особенно важно для упаковочной, мешочной бумаги и картона, для производства штампованных изделий (бумажные стаканы), для основы парафинированной бумаги, применяемой для автоматической завертки конфет (так называемой карамельной бумаги**).**

Машина предназначена для испытаний всех типов картона и бумаги на разрыв в диапазоне нагрузок до 500 Н в соответствии с требованиями известных стандартов: ISO 1924/2, AS/NZ 1301.448, BS 1924-2, CPPA D34, DIN 53112, TAPPI T494, SCAN P38 с целью определения прочности на разрыв и удлинения при растяжении.

Разрывная машина имеет горизонтальную (вертикальную) компоновку и содержит два измерительных канала: силы и перемещения. Каналы предназначены для совместных измерений приложенной нагрузки и удлинения испытываемых образцов**.**

Наибольший предел измерений (в зависимости от установленного датчика): 50, 100, 250, 500 Н. Пределы допускаемой относительной погрешности: ±0,5%. Исходная длина образца: 50, 100 и 180 мм (измеряемое относительное удлинение от 94 до 600%). Диапазон регулирования скорости нагружения: 5–120 мм/мин. Помимо результатов в виде разрушающего усилия, Н, кН/м, кгс или фунты, на дисплее отображаются следующие расчетные значения: – разрушающее напряжение, МПа; – абсолютное удлинение, мм; – относительное удлинение, %; – энергия разрушения образца ТЕА, Дж/м 2 ; – индекс

растяжения Tidx, Нм/г; – индекс поглощенной энергии Eidx, Дж/кг; 35 – разрывная жесткость, кН/м; – модуль упругости, ГПа; – разрывная длина, км.

Определение жесткости при изгибе (прибор для определения жесткости при изгибе)

Прибор предназначен для определения жесткости при изгибе (сопротивления изгибу) бумаги и картона. Жесткость характеризуется силой, необходимой для изгиба образца на установленный угол при определенном плече изгиба (длине изгибаемого участка образца). Принцип действия Прибор содержит измерительный канал, предназначенный для измерений силы, необходимой для изгиба образца заданной длины на определенный угол. Технические характеристики Единицы измерения: Н, Taber. Параметры измерителя: в зависимости от установленного датчика. Наибольший предел измерений: 1; 5; 10 Н. Наименьший предел измерений: 0,05; 0,2; 0,2 Н. Дискретность: 1; 10 мН. Погрешность: не более ±1% (от измеренного значения).

Динамическая деформация бумаги (анализатор динамической температурной деформации бумаги)

Динамика изменения размеров бумаги/картона, в том числе с полимерным покрытием, под воздействием температуры до 230°С.

Прибор предназначен для автоматической фиксации усадки образца при повышенных температурах. Лист бумаги/картона помещают в зажимы, затем образец погружается в термостатируемую камеру. Результаты отображаются в виде диаграммы усадка – время, измерения в размерах в выбранной временной точке.

Раздельные измерения в продольном и поперечном направлении растяжения (до 27%) и усадки (до 5**%).**

Поведение бумаги в современных лазерных копировальных машинах, совмещение четырехкрасочной лазерной и печатной печати, ротационная глубокая печать и печать на декоративной бумаге, волнистость при офсете.

Заключение

В сущности, в каждом полиграфическом производстве должна быть своя лабораторная база входного контроля, но к сожалению, не одно полиграфическое предприятие Кыргызстана не имеет специализированной лаборатории. Современные требования, предъявляемые к качеству материалов и продукции полиграфического производства привело к потребности полиграфические предприятия к созданию таких лабораторий.

Список литературы

1. Методы и оборудование контроля качества полиграфических материалов:справочник для студентов специальностей 1-47 01 01 «Издательское дело»,1-41 02 01 «Технология полиграфических производств» сост. :А.Губарев,М.А. Зильберглейт.-Минск: БГТУ.2012.-51С
2. https://copygeneral.ru/about/kontrol-kachestva/
3. https://max-space.ru/kontrol-kachestva-poligraficheskoj-produktsii/

УДК 655. 521: 655. 2. 021

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ НА ТИРАЖЕСТОЙКОСТЬ ПЕЧАТНЫХ ФОРМ РАЗЛИЧНЫХ ВИДОВ ПЕЧАТИ

Тологонова Гульзана Токтосуновна, *студент группы ППг(б)-1-19, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: gulzabelieber01@gmail.com*

Научный руководитель: Садыкова Эркингуль Ахметовна, *доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: erkin_55@mail.ru*

Аннотация. Настоящая статья посвящена анализу влияния условий эксплуатации на тиражестойкость печатных форм различных видов печати. Приведены примеры печатных форм основных видов печати. Дано определение понятия тиражестойкости печатных форм. Сделан анализ факторов, влияющих на тиражестойкость. Также определены условия, влияющие на тиражестойкость печатных форм.

Ключевые слова:Тиражестойкость, печатная форма, высокая печать, глубокая печать, плоская офсетная печать, ракель.

INFLUENCE OF OPERATION CONDITIONS ON THE PRINT DURABILITY OF PRINTING FORMS OF DIFFERENT TYPES OF PRINTING

Tologonova Gulzana Toktosunovna*, student of group PPg(b)-1-19, Kyrgyz State Technical University named after. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: gulzabelieber01@gmail.com*

Scientific adviser*: **Sadykova Erkingul Akhmetovna,** Associate professor, Kyrgyz State Technical University named after. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: erkin_55@mail.ru*

Annotation. This article is devoted to the analysis of the influence of operating conditions on the circulation stability of printing plates of various types of printing. Examples of printing forms of the main types of printing are given. The definition of the concept of circulation resistance of printed forms is given. The analysis of the factors influencing the circulation stability is made. The conditions affecting the circulation stability of printing plates are also determined.

Keywords: Circulation stability, printing plate, letterpress printing, gravure printing, flat offset printing, squeegee.

Виды печатных форм

1. Типографская (высокая) печать

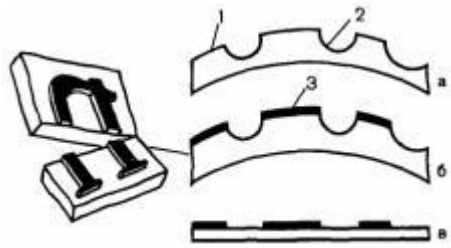


Схема формы высокой печати и оттиска с нее:
1 — печатающий элемент; 2 — пробельный элемент;
3 — краска; а — печатная форма,
б — печатная форма с нанесенной печатной краской,
в — оттиск

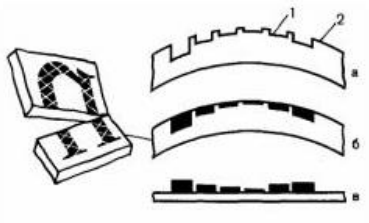
Вид печати, при котором передача изображения на запечатываемый материал осуществляется с печатной формы, у которой печатающие элементы расположены выше пробельных. В процессе печатания печатающие элементы покрываются равномерным по толщине красочным слоем. Затем подается бумага, и с помощью давления, которое необходимо при этом создать, получается оттиск. В результате давления печатающие элементы вдавливаются в бумагу, образуя на обороте оттиска незначительный рельеф, что является характерным признаком высокой печати. На всех участках оттиска толщина красочного слоя получается практически одинаковой. Тональность изображения передается различной площадью печатающих элементов и различным расстоянием друг от друга.

Поверхность печатной формы высокой печати химически нейтральна и может воспринимать любой раствор, т.е. эти формы можно использовать для печати с применением красок, как на жировой основе, так и на базе водных и спиртовых растворителей.

Тиражестойкость печатных форм зависит от печатного процесса. Она колеблется от нескольких десятков до 500 и более тысяч оттисков

2. Глубокая печать

Вид печати с использованием печатной формы, на которой печатающие элементы углублены по отношению к пробельным.



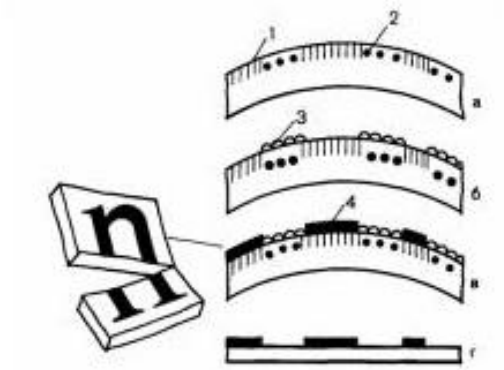
Схематическое изображение разреза формы глубокой печати и оттиска с нее:
1 — печатающие элементы, 2 — пробельные элементы,
3 — печатная краска; а — печатная форма,
б — печатная форма с нанесенной печатной краской, в — оттиск

Печатающие элементы современных форм глубокой печати представляют собой мельчайшие по площади углубления — растровые ячейки. Они разделены между собой тонкими перегородками — пробельными элементами, находящимися на одном уровне с поверхностью формного материала. Печатная форма глубокой печати обычно изготавливается на цилиндре. В процессе печатания маловязкая краска сначала наносится в избыточном количестве на всю поверхность вращающейся формы. Затем специальный нож (ракель), скользя по поверхности пробельных элементов формы (в том числе и перегородкам), удаляет полностью краску с пробельных и избыток с печатающих элементов. Таким образом, краска остается только в ячейках. Ее толщина на оттиске в зависимости от глубины ячеек формы может быть одинаковой или различной. Полутона на оттиске получаются за счет изменения толщины красочного слоя.

Краски для глубокой ракельной печати отличаются меньшей вязкостью, чем в других видах печати. Данное свойство краски необходимо для свободного ее выхода из углубленных печатающих элементов. Нередко при печати на слабопроклеенной бумаге изображение можно наблюдать и с оборотной стороны листа, что объясняется значительным впитыванием краски в толщу бумаги.

3. Офсетная печать

В способе плоской офсетной печати используются печатные формы, на которых печатающие и пробельные элементы расположены практически в одной плоскости



Схематическое изображение разреза формы плоской печати и оттиска с нее:
1 — печатающие элементы,
2 — пробельные элементы,
3 — увлажняющий раствор,
4 — печатная краска; а — печатная форма, б — печатная форма с нанесенным увлажняющим раствором, в — печатная форма с нанесенной печатной краской, г — оттиск

Известно, что жир и вода в обычных условиях не смешиваются друг с другом. Это свойство и использовано для образования печатающих и пробельных элементов. Печатающие элементы обладают гидрофобными свойствами, т. е. способностью отталкивания воды, и одновременно олеофильными свойствами, позволяющими им воспринимать краску. В то же время пробельные элементы печатной формы, наоборот, имеют гидрофильные и в то же время олеофобные свойства, благодаря чему они воспринимают воду и отталкивают краску. Эти свойства придаются в процессе изготовления форм.

Перед нанесением краски форму увлажняют, а элементы-заготовки сохраняют влагу. Затем наносится жирная вязкая краска, которая фиксируется только на печатающих

элементах, так как они жировосприимчивы, и не остается на пробелах (так как они отталкивают краску и воспринимают только воду). После того, как краска свернута, подается бумага и с помощью давления получается оттиск. Толщина красочного слоя на всех участках оттиска одинакова. Воспроизведение тона при плоской печати осуществляется так же, как и при высокой печати, за счет разной площади точек на печатающих элементов. Бумага для плоской печати должна быть влагостойкой, так как в процессе печати она контактирует с увлажненными элементами заготовки, поэтому для плоской печати выпускается специальная бумага.

Тиражестойкость печатных форм

Тиражестойкость печатных форм в технологическом аспекте — это возможность получения с форм максимального количества оттисков, качество которых отвечает требованиям, предъявляемым к той или иной группе печатных изданий.

В общем, все факторы, влияющие на тиражестойкость печатных форм можно разделить на две группы:

а) факторы, зависящие от индивидуальных физико-механических и физико-химических особенностей печатных форм;

б) внешние (изнашивающие) факторы, не связанные с самими формами, а определяющиеся принципиальными особенностями способа печатания, типом печатной машины и видом применяемых печатных материалов.

К первой группе относятся: состояние поверхности, твердость, деформационные свойства, коэффициент трения, структура материала, химическая стойкость, теплопроводность, теплостойкость, качество изготовления, графический состав.

Внешние факторы, а именно влияние условий эксплуатации, в свою очередь можно разделить на три группы:

1) технологические режимы: давление печатания, скорость печатания, цеховая среда (химический состав воздуха, наличие пылевых частиц, температура воздуха, влажность воздуха);

2) технологические приспособления: декель (толщина, деформационные свойства, характер поверхности), печатный аппарат, валики и цилиндры красочного и увлажняющего аппаратов (материал, точность формы, деформационные свойства, угол заточки, точность обработки рабочей кромки, усилие и равномерность прижима);

3) материалы: бумага (характер поверхности, жесткость, наличие абразивных частиц), краска (наличие грубых частиц, кислотность), увлажняющий раствор (кислотность), смывочные вещества (продолжительность воздействия, химическая агрессивность).

Причины и характер износа форм в *высокой, офсетной и глубокой печати.*

В процессе печатания любым способом форма испытывает двукратное воздействие:

- во-первых, при нанесении краски с помощью накатных валиков (в отдельных случаях, как мы отмечали, они используются и в глубокой печати) и удалении ее избытка (прежде всего в глубокой печати),
- во-вторых, при получении оттиска (или переносе изображения на промежуточную поверхность в офсетной печати).

Этот эффект выражается, прежде всего, в проскальзывании формы по соприкасающимся с ней поверхностям в условиях большего или меньшего трения, однако только в высокой (и флексографской) печати происходит также вдавливание печатающих элементов форму в формовочные ролики и бумагу, лежащую на декеле. Это вдавливание вызывает растяжение мастичной оболочки валков и бумаги, сопровождающееся возникновением дополнительного проскальзывания и трения, а значит, и износа формы. В зонах концентрации напряжений происходит интенсивное шлифование и износ элементов формы.

Большое влияние оказывают на тиражестойкость форм режимные параметры и технологические факторы процесса высокой печати.

Влияние скорости печати, определяющей величину, частоту и направление знакопеременных нагрузок, определяется прежде всего связанным с ней изменением давления и, следовательно, характером деформации приповерхностных слоев контактирующих материалов. Состав и структура декеля, а также структурно-механические свойства бумаги, определяющие необходимое давление и глубину вдавливания печатающих элементов, имеют важное значение с точки зрения циркуляционной стойкости форм.

При использовании декелей и бумаг разной жесткости износ форм будет неравномерным, увеличиваясь с уменьшением жесткости декелей (в результате увеличения глубины вдавливания печатающих элементов) и применением более жестких бумаг (в результате более интенсивного истирания их рабочей поверхности).

Влияние присутствия чернил на время работы печатных форм двоякое. С одной стороны, обладая свойствами смазки, он в определенной степени снижает коэффициент трения между формой и бумагой и, соответственно, износ формы. С другой стороны, краска даже без частиц с острыми краями может объективно способствовать износу за счет адсорбционно-пластифицирующего эффекта. Циркуляционное сопротивление печатных форм увеличивается с увеличением их твердости. Однако линейная зависимость износостойкости от твердости характерна только для некоторых чистых металлов, применяемых в листовом производстве, в том числе для высокой печати. Важное влияние на износостойкость печатной формы оказывает ее температура в процессе печати. Избирательность воздействия рабочей среды (краски и их связующие, растворители, влага и др.) как фактора, также влияющего на эксплуатационные свойства форм, определяется молекулярной природой материалов, набуханием материала, ориентация макромолекул и другие структурные изменения.

Офсетная форма изнашивается, когда в определенном месте начинает снижаться насыщенность определенной краски. При осмотре формы даже невооруженным глазом видно, что печатные элементы становятся (светлее), утончаются и исчезают.

В таком случае печатник, в данном месте немного увеличивает подачу краски чтобы компенсировать стирание формы. Но это возможно лишь определенное время, поскольку уже никаким добавлением краски ситуацию не исправишь.

Причин износа формы много. Во-первых, это неизбежно износ печатных и пробельных элементов через абразивные свойства печатной бумаги, агрессивное воздействие печатных красок и увлажняющих растворов.

Механическое воздействие на форму в офсетной машине характеризуется следующими проявлениями: трением между формой и декелем, трением между формой и накатными валиками увлажняющего и красочного аппаратов, в ряде случаев сопровождающимся проскальзыванием.

В глубокой, как и в высокой, печати износ форм является прежде всего следствием их механического истирания, однако в отличие от высокой печати здесь подвержены истиранию не печатающие, а пробельные элементы, которые - при правильном проведении печатного процесса и тщательной регулировке печатной машины - должны быть полностью свободны от краски:

Истирание формы глубокой печати вызывается трением, возникающим:

а) при перемещении ракеля вдоль печатной формы;

б) при нанесении краски на форму с помощью накатного валика (при соответствующей конструкции красочного аппарата;

в) при проскальзывании бумаги по пробельным элементам в момент получения оттиска, вызываемом, в частности, отклонением в толщине декеля.

Из всех вышеперечисленных факторов наибольшее значение для сохранения печатной формы в стабильно рабочем состоянии имеет ее взаимодействие с ракелем. Степень воздействия ракеля на форму и, следовательно, величина износа последней зависят как от подготовки ракеля, так и от его установки, т. е. правильности выбора угла и усилия прижима.

Список литературы

1. Толивер-Нигро Х. Технологии печати: Учебное пособие для вузов/Пер. с англ. Н. Романова. - М.: ПРИНТ-МЕДИА центр, 2006. - 225 с.
2. Тихонов В.П., Гуляев С.А. Технология печатных процессов. Конспект лекций. - М.: МГУП, 1999г.
3. Киппхан Г. Энциклопедия по печатным средствам информации: Технологии и способы производства: Пер. с нем./Г. Киппхан. - М.: МГУП, 2003. - 1253 с., I-XXVII.

УДК 004.652:654.191

РАЗРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ ДЛЯ СТУДИИ ОЗВУЧКИ

ЫрысбаевАдилет, *студент гр. ИСиТ(б)-1-19, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: aalmabekuulu@mail.ru*

Научный руководитель: Байгазиев Мирбек Сагымбаевич, *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: mirbek-1985@inbox.ru.*

Аннотация. В этом статье рассмотрим создание базы данных для веба приложения студии озвучки.

Ключевые слова: База данных, медиа индустрия, студия озвучки.

DEVELOPMENT OF A DATABASE FOR A VOICEOVER STUDIO

Yrysbaev Adilet, *student gr. ISiT(b) -1-19, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: aalmabekuulu@mail.ru*

Scientific adviser: Baigaziev Mirbek Sagymbaevich, *Ph.D., Associate Professor of the Department. "Polygraphy", KSTU im. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: mirbek-1985@inbox.ru.*

Annotations. In this article, we will consider creating a database for a web application of a voice acting studio.

Key words: Database, media industry, voiceover studio.

Введение: Медиа индустрия в наши дни стала неотъемлемой частью нашей жизни. Она присутствует везде и каждую секунду мы приобретаем новую информацию.

И при разработке информационных систем или приложений, где работают с большими потоками информации, создают базы данных. Базы данных своего рода представляют хранилище, где добавляется, изменяются, удаляются данные, с которыми мы работаем. Базы данных упрощают процесс взаимодействия с приложениями, так как во время внесения изменения в БД, дизайн, структура и логика не изменяются. Следующее преимущество базы данных – это скорость и быстрота обработки информации. Позволяет делать статистику, поиск и другие аналитические исследования. Также есть возможность создания панели управления для людей, которые не знакомы с веб разработкой. Но нужно отметить следующее, если вся ваше приложение или информационная система связана с базой данных и сбои в нем по техническим или из-за непрофессиональных действий может привести к катастрофическим последствиям [1].

Нами была разработана база данных для студии озвучки сериалов. Этот проект был разработан на языке SQL, и управлялось на интегрированной среде SQL management studio.

SQL язык – это язык программирования, в которой задается спецификация решения задачи, иными словами, описывается ожидаемый результат, а не способ его получения [1].

Наша база данных состоит из восьми таблиц, связанных между собой с помощью внешних ключей. Это “Доступные сериалы”, “Жанры”, “Режиссёры”, “Афиша”, “Выходящие сериалы”, “ФИО озвучивателей”, “Команды озвучивателей” и “История” [2].

Код создания первой таблицы представлен ниже:

```
create table dbo.[Доступные сериалы]
    (Id_TV_Series int primary key, TV_Series varchar(50), Ganre int, Voice_Team int, Amount_of_Series int, Director int)
```

На примере этого кода созданы и другие таблицы.

Для работы с таблицами бд используются запросы. Запросы это набор команд где мы взаимодействуем с базой данных. Например: Нам нужно найти в таблице “Доступные сериалы” сериалы которые начинаются на букву “В”. Для этого нам нужно создать запрос [2].

Код создания запроса представлен ниже:

```
    select dbo.[Доступные сериалы].TV_Series from dbo.[Доступные сериалы] where dbo.[Доступные сериалы].TV_Series like 'В%'
```

Не раз случается что нам нужно работать с тысячами а то и более данными, и для того чтобы сам процесс нахождения нам нужной информации было быстрее, используют индексы. Индексы – это специальные таблицы, которые работают как поисковый двигатель. Индекс в базе данных можно привести с аналогией оглавления в конце книги [2].

Код создания индекса для таблицы “Доступные сериалы” представлен ниже:

```
    REATE NONCLUSTERED INDEX [Tv_series_idx] ON [dbo].[Доступные сериалы]
    ([TV_Series] ASC)WITH (PAD_INDEX = OFF, STATISTICS_NORECOMPUTE = OFF, SORT_IN_TEMPDB = OFF, DROP_EXISTING = OFF, ONLINE = OFF, ALLOW_ROW_LOCKS = ON, ALLOW_PAGE_LOCKS = ON, OPTIMIZE_FOR_SEQUENTIAL_KEY = OFF) ON [PRIMARY]
    GO
```

Также на этом примере были созданы индексы и для других таблиц.

Представления или Views представляют виртуальные таблицы. Но в отличии от обычных стандартных таблиц в базе данных представления содержат запросы, которые динамически извлекают используемые данные. Представления дают нам ряд преимуществ. Они упрощают комплексные SQL-операции. Они защищают данные, так как представления могут дать доступ к части таблицы, а не ко всей таблице. Представления также позволяют возвращать отформатированные значения из таблиц в нужной и удобной форме. Допустим, нам нужно создать виртуальную таблицу, где показаны сами сериалы и их описания, хотя они находятся в других таблицах. Для этого мы создаем представление [2].

Код создания данного представления представлен ниже:

```
    create view information_of_films
    as
    SELECT      dbo.[Доступные сериалы].TV_Series, dbo.Афиша.Poster
    FROM        dbo.[Доступные сериалы] INNER JOIN
                dbo.Афиша ON dbo.[Доступные сериалы].[Id_ TV_Series] = dbo.Афиша.Film
```

При работе с базами данных и в тех случаях, когда к БД имеет доступ несколько человек, используют триггеры. Триггеры – это специальный тип процедуры и срабатывает он в частности тех случаях, когда мы добавляем, изменяем или же удаляем данные из таблиц. Например: Создадим триггер, который будет срабатывать каждый раз когда будем добавлять сериалы в таблицу «Доступные сериалы» и этот процесс будет записываться на таблице «История» [2].

Код создания данного триггера представлен ниже:

```
    CREATE TRIGGER TV_Series_Insert
```

```
ON [Доступные сериалы]
AFTER INSERT
AS
INSERT INTO [История] (Id_History, TV_Series_id)
SELECT dbo.[Доступные сериалы].[Id_ TV_Series], 'Добавлен сериал' + dbo.[Доступные сериалы].TV_Series
FROM dbo.[Доступные сериалы]
```

Схемы базы данных упрощают работу для программистов. Они создаются проектировщиками. Схемы показывают, как связаны между собой сущности, процедуры, представления и так далее [2]. На рисунке 1 показано схема “Студии озвучки”.

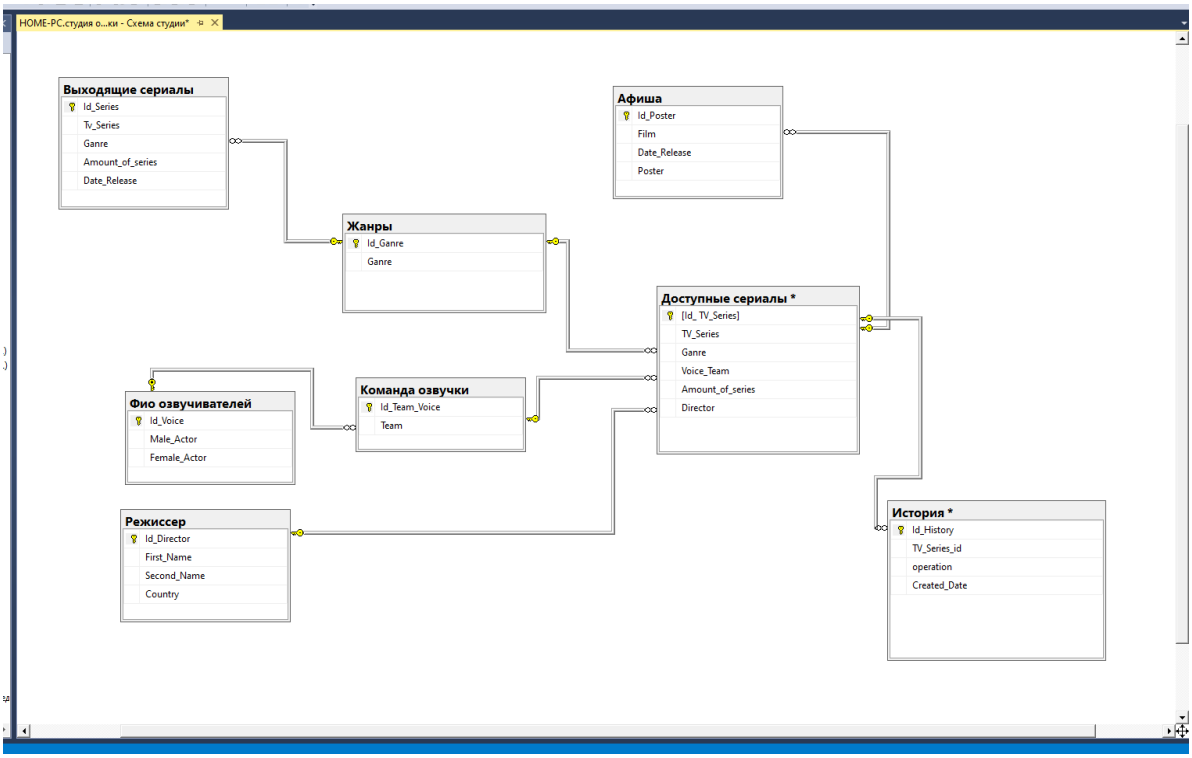


Рисунок 1 – Схема “Студии озвучки”

На рисунке 1 видно как связаны между собой таблицы и их атрибуты. Это сильно помогает понять логическую структуру работы базы данных.

Вывод

База данных является неотъемлемой частью программных средств или веб приложений, где работают с большими потоками информации. Они намного облегчают работу управления с ними и автоматизируют процесс создания этих средств или приложений.

Список литературы

1. Информационные технологии в медиаиндустрии [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.netinbag.com/ru/business/what-is-the-media-industry.html.
2. SQl. [Электронный ресурс] - Режим доступа: https://www.w3schools.com/sql/

УДК 37.011.31-051:37.013.2

УЧИТЕЛЬ КАК СУБЬЕКТ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Элимбекова Сезим Элимбековна, *студент группы ПО(б)1-19,* Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 740044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: elimbekovasezim@gmail.com

Научный руководитель: Бакиров Бакдоолот Жокинович, *старший преподаватель,* Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 740044, г. Бишкек, пр. Айтматова 66, e-mail: bakirov.bakdoolot@mail.ru

Аннотация. В работе личностно-творческий компонент профессионально-педагогической культуры учителя раскрывает механизм овладения ею и ее воплощения как творческого акта. Процесс присвоения учителем выработанных педагогических ценностей происходит на личностно-творческом уровне. Осваивая ценности педагогической культуры, педагог способен преобразовывать, интерпретировать их, что определяется как его личностные особенностями, так и характером его педагогической деятельности.

Ключевые слова: компонент, позиция педагога, источники активности учителя, призвание, преподавание, воспитательная работа

TEACHER AS A SUBJECT OF PEDAGOGICAL ACYIVINY

Elimbekova Sezim Elimbekovna, *student of group PO(b)1-19, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 740044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: elimbekovasezim@gmail.com*

Scientific adviser: Bakirov Bardoolot Jokinovich*, senior lecturer, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 740044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: bakirov.bakdoolot@mail.ru*

Abstract. In the article, the personal and creative component of the teacher's professional and pedagogical culture reveals the mechanism of mastering it and its embodiment as a creative act. Teacher assignment process developed pedagogical values occurs at the personal and creative level. Mastering the values pedagogical culture, the teacher is able to transform, interpret them, which is defined as his personality traits and the nature of his pedagogical activity.

Keywords: component, position of the teacher, sources of teacher activity, vocation, teaching

Принадлежность человека к какой-либо профессии проявляется в особенностях его деятельности и способах мышления. Педагогическая профессия относится к профессиям, предметом которых является другой человек, но в отличии от других профессий данной группы она выдается образом мысли ее представителей, повышенным чувством долга и гиперответственностью. Главное ее отличие от других профессий класса «человек – человек» состоит в том, что она относится и к классу преобразующих и к классу управляющих профессий одновременно. Своеобразие педагогической профессии состоит и в том, что она по природе имеет гуманистический, коллективный и творческий характер.

Традиционно основными видами педагогической деятельности принято считать преподавание и воспитание.

Преподавание - это вид педагогической деятельности, направленный на преимущественно познавательную деятельность школьников и привитие им умений и навыков по применению полученных знаний. Как правило данный термин применяется в отношении освоения ЗУН в рамках образовательных программ. Преподавание может осуществляться в рамках любой организационной формы, а не только урока, обычно имеет

жесткие временные ограничения, отведенные на усвоение материала, имеет строго определенную цель и варианты способов ее достижения. Важнейшим критерием эффективности преподавательской деятельности является достижение учебной цели, т.е. приобретение учащимися определенных знаний, умений и навыков. Их характер и объем в современных образовательных учреждениях определяется учебными планами и программами, устанавливающими и перечень изучаемых дисциплин, и содержание каждой из них [1].

Воспитательная работа - это деятельность, направленная на организацию воспитательной среды и управление разнообразными видами деятельности воспитанников с целью решения задачи гармоничного развития личности. Воспитательная работа может осуществляться в различных организационных формах, но в отличии от преподавания она не преследует прямого достижения цели: можно предусмотреть только последовательность решаемых задач, ориентированных на цель. И уж тем более воспитательная деятельность не может ограничиваться строгими временными рамками [1].

В контексте данной работы стоит также отметить такое понятие как обучение. Это понятие имеет отношение как к преподаванию, так и к воспитанию. *Обучение* - это процесс приобретения новых знаний умений и навыков как в процессе преподавания, так и в процессе воспитания. Ведь человек получает знания не только в рамках школьных программ, но и по отношению к тому что происходит вокруг него: отношение к труду, взаимодействию в обществе, к явлениям окружающего мира и пр. Сущность обучения состоит в совместной деятельности обучающих и обучаемых по овладению некоторой совокупностью знаний.

Что касается образования в целом, то его стоит понимать как специально созданную систему внешних условий, создаваемых в обществе для развития человека. Это целостный процесс целенаправленного формирования людей на всех жизненных этапах.

Также, стоит упомянуть и о социализации учащихся. Это еще более обширное понятие. Социализация - это процесс изменения и развития физических и психических качеств человека под воздействием окружающей среды. Образовательная деятельность имеет в нем решающую, основную роль**.**

Одним из важнейших требований, которые предъявляет педагогическая профессия, является четкость социальной и профессиональной позиции ее представителей. Именно в ней учитель выражает себя как субъект педагогической деятельности.

Позиция педагога- это система тех интеллектуальных, волевых и эмоционально-оценочной отношений к миру, педагогической действительности и педагогической деятельности в частности, которые являются источником его активности. Она определяется с одной стороны, теми требованиями, ожиданиями и возможностями, которые предъявляет и предоставляет ему общество, а с другой стороны, действуют внутренние, личные источники активности- влечения, переживания, мотивы и цели педагога, его ценностные ориентации, мировоззрение, идеалы [2].

В позиции педагога проявляется его личность, характер социальной ориентации, тип гражданского поведения и деятельности.

Социальная позиция педагога вырастает из той системы взглядов, убеждений и ценностных ориентаций, которые были сформированы еще в общеобразовательной школе. В процессе профессиональной подготовки на их базе формируется мотивационно-ценностное отношение к педагогической профессии, целям и средствам педагогической деятельности. Мотивационно-ценностное отношение к педагогической деятельности в самом широком ее понимании в конечном итоге выражается в направленности, составлявшей ядро личности учителя.

Социальная позиция педагога во многом определяет и его *профессиональную позицию.* Однако здесь нет какой бы то ни было прямой зависимости, поскольку воспитание всегда строится на четко осознавая, что он делает, далеко не всегда может дать развернутый ответ, почему он поступает таки а не иначе, нередко вопреки здравому смыслу и логике. Никакой анализ не поможет выявить, какие источники активности возобладали при выборе

педагогом той или иной позиции в сложившейся ситуации, если он сам объясняет свое решение интуицией. На выбор профессиональной позиции педагога оказывают влияние многие факторы. Однако решающими среди них является его профессиональные установки, индивидуально-типологические особенности личности, темперамент и характер.

Л. Б. Ительсон дал характеристику типичных ролевых педагогических позиции. Педагог может выступать в качестве:

* информатора, если он ограничивается сообщением требований, норм, воззрений, и т.д (например, надо быть честным);
* друга, если он стремится проникнуть в душу ребенка;
* советчика, если использует осторожное уговаривание;
*просителя, если он упрашивает воспитанника быть таким, «как надо», опускать порой до самоуничтожения, лести;

Каждая из этих позиции может давать положительный и отрицательный эффект зависимости от личности воспитателя. Однако всегда дают отрицательные результаты несправедливость и произвол; превращение его в маленького кумира и диктатора;. Подкуп, неуважение к личности ребенка, подавление его инициативы и т.п [4]

Чтобы стать мастером своего дела, учителю необходимо овладеть закономерностями и механизмами педагогического процесса. Это позволит ему педагогически мыслить и действовать, то есть самостоятельно анализировать педагогические явление, «расщеплять» их на отдельные составные элементы, осмыслить каждую часть связи с целым, находить необходимые, адекватные логике рассматриваемого явления идеи, выводы, принципы в теории обучения и воспитания, рассматривать явления с психолого-педагогической точки зрения, уметь выявлять основную педагогическую проблему и подбирать к ней способы ее оптимального решения.

Заключение

Профессиональное мастерство приходит к тому учителю, который не только опирается в своей деятельности на научную теорию, но и обладает в полной мере всеми теми качествами, которые описаны в данной работе. И не только обладает ими, а еще и развивает их, постоянно занимается самосовершенствованием, в котором немалую роль играет самоанализ.

Список литературы

1. Педагогика: учебник для студ. высш. учеб. Заведений / В.А. Сластенин, И. Ф.Исаев, Е.Н. Шиянов; под ред. В. А. Сластенина. – 5-е изд., Издательский центр «Академия», 2006. -128с. [https://obuchalka.org/tag/slastenin/]
2. Психология и педагогика: Учеб. пособие / Э.В. Островский , Л.И. Чернышова; под ред. Э.В. Островского. –М: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. – 384с.
3. Управление в системе образования: учебное пособие /Н.Н. Панферова. – Ростов н/Д: Феникс, 2010.- 248с. – (Высшее образование).
4. Лекции по общей психологии: Учебное пособие/ Л. Б. Ительсон.-М.: ООО «Издательство АСТ», МН.: Харвест, 2002.-896с.

УДК 377.354:332.152

О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Элимбекова Сезим Элимбековна, *студент группы ПО(б)1-19, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: elimbekovasezim@gmail.com*

Научный руководитель: Торобеков Бекжан Торобекович*, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: torobekov@kstu.kg*

Аннотация. В представленной статье представлены результаты исследования, направленного на изучение образовательных потребностей граждан Кыргызской Республики в дополнительном профессиональном образовании. Основной гипотезой становится гипотеза о необходимости деформации системы дополнительного профессионального образования. В качестве рационального решения представлен комплекс мер, направленных на прорывное развитие системы профессиональной переподготовки и повышения квалификации

Ключевые слова: дополнительное профессиональное образование, повышение квалификации, профессиональная переподготовка, непрерывное образование

ON THE IMPROVEMENT OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION

***Elimbekova Sezim Elimbekovna**, student of the group PO(b)1-19, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: elimbekovasezim@gmail.com*

***Supervisor: Torobekov Bekzhan Torobekovich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: torobekov@kstu.kg*

Annotation. The presented article presents the results of a study aimed at studying the educational needs of citizens of the Kyrgyz Republic in additional professional education. The main hypothesis is the hypothesis about the need to deform the system of additional professional education. As a rational solution, a set of measures aimed at the breakthrough development of the system of professional retraining and advanced training is presented.

Key words: additional vocational education, advanced training, professional retraining, continuing education

Введение. В условиях перехода на инновационное развитие экономики знаний повышение эффективности дополнительного образования становится актуальной задачей образовательной деятельности. Современные вызовы образовательной системы и требования рынка труда также обусловливают необходимость преобразования форм и содержания дополнительного профессионального образования [1,2].

Основным приоритетом развития дополнительного профессионального образования Кыргызской Республики является его модернизация с целью предоставления современный новых умений, практических навыков для заинтересованных групп населения страны.

В соответствии с Законом КР «Об образовании» дополнительное профессиональное образование входит в систему образования и создает условия для полного удовлетворения запросов личности в целях непрерывного повышения квалификации рабочих, служащих, специалистов в связи постоянным совершенствованием образовательных стандартов.

Постановка задачи. В современных условиях реализуется концепция профессионального образования, что характеризуется непрерывным образованием в течение всей жизни. В этой статье необходимо изучить и разработать методы по совершенствованию дополнительного профессионального образования.

Результаты исследования. Целью представленной работы является разработка научно-практических рекомендаций для прорывного развития системы дополнительного профессионального образования.

Вопросами дополнительного профессионального образования занимается широкий спектр научных сотрудников. Основные исследовательские направления правомерно классифицировать следующим образом.

По нашему мнению, прорывное развитие системы дополнительного профессионального образования предполагает планомерное, многоаспектное и масштабное расширение компетентностного потенциала обучающихся и должно учитывать динамичное соблюдение следующих условий.

1) Создание качественных кастомизированных образовательных контентов, удовлетворяющих полный спектр пожеланий заказчика. Сотрудничество с обучающимися по вопросам совершенствования образовательных контентов, отслеживание качественных результатов освоения образовательных программ, верифицированная оценка усвоения образовательного контента дают возможность разрабатывать дополнительные профессиональные программы, полностью соответствующие запросам заказчика.

2) Учет экспертного мнения, системное экспертное консультирование при разработке дополнительных профессиональных программ и участие экспертов в реализации дополнительного образования. Участие в дополнительных профессиональных программах повышения квалификации и профессиональной переподготовки приглашенных экспертов, являющихся практиками в конкретных профессиональных сферах, повышает качество образовательного продукта, гарантирует практическую значимость обучения и дает возможность реализации обмена опытом с экспертами и коллегами. Экспертное мнение о дополнительной профессиональной программе после ее завершения обеспечивает возможность доработки и совершенствования программы, устранения недостатков, корректировку содержательной и формальной части.

3) Внедрение инновационных методов и технологий обучения, ориентированных на интерактивный образовательный процесс. Большинство исследователей эффективных моделей и поисково-исследовательских технологий обучения свидетельствуют о стремительной потере эффективности образовательного процесса при применении традиционных форм обучения, к которым, прежде всего, относятся лекции и семинары. На всех уровнях получения образования применимы технологии активного обучения, подразумевающие конструирование образовательного процесса самими обучающимися. В контексте дополнительного профессионального образования уместно говорить о необходимости в проблемном обучении. Формирование у обучающихся нового вида деятельности непосредственно связано с необходимостью его применения во время исполнения профессиональных обязанностей. Динамика определенных компетенций зависит от желания самих служащих обладать соответствующими способностями. Инновационные образовательные технологии в дополнительном профессиональном образовании мотивируют обучающихся и упрощают процесс получения практико-ориентированных компетенций.

Безусловно, новая методология должна быть ориентирована на динамизм, а точнее: изменение в плане темпа и информационной наполненности, внешней среды, а также на индивидуальный подход к обучающимся.

Одной из первых и наиболее популярных инновационных образовательных методик стало применение технологий коучинга и тренинга, кейсстади. Общим для перечисленных методологий является обязательное условие самостоятельного нахождения обучающимся или сформированной в процессе обучения командой практического решения реальной проблемы.

К инновационным методам необходимо причислить технологию фасилитации, разнообразные игротехники, активное применение проектного подхода и другие формы командной и индивидуальной активности, дающие возможность разнообразить процесс освоения модулей дополнительной профессиональной программы (подробнее об интерактивных методах в системе дополнительного профессионального образования см. исследования А. В. Баранова, А. В. Тагаева, О. В. Котляровой [Баранов, Тагаев, Котлярова, 2016].

4) Повышение мотивации научно-преподавательского состава образовательных организаций. Мониторинг качества реализации дополнительных профессиональных программ и жесткий отбор лучших, по мнению обучающихся, преподавателей, с одной стороны, и моральное и материальное поощрение наиболее востребованных представителей научно преподавательского состава, с другой стороны, в совокупности обеспечат мощную мотивацию для совершенствования образовательного процесса.

5) Осведомленность образовательных организаций, реализующих дополнительное

профессиональное образование, о конкурентах, способных реализовывать программы профессиональной переподготовки и повышения квалификации с учетом всех пожеланий заказчика, на высоком профессиональном уровне, гарантирующим эффективное обучение. По нашему мнению, профессорско-преподавательскому составу, участвующему в программах дополнительного профессионального образования, необходимо отслеживать работу конкурентов для повышения качества предлагаемых образовательных контентов.

6) Внедрение системы интеллектуальной рефлексии, то есть действенный учет прошлого опыта и совершенных ошибок. Традиционно процесс получения дополнительного профессионального образования воспринимается как комплекс формальных мероприятий. Обучающиеся формально посещают занятия (или просто ставят отметку о присутствии), преподаватель начитывает лекционный материал, неинтересный и невостребованный в профессиональной деятельности обучающихся, итоговая аттестация в форме тестирования также проводится формально. Единственной целью посещения таких занятий является получение удостоверения о повышении квалификации. На наш взгляд, системное и планомерное изменение создавшейся ситуации, подразумевающее создание и внедрение востребованных и интересных дополнительных профессиональных программ, позволит морально и материальное стимулировать преподавателей и обучающихся.

Мы предполагаем, что результатом применения перечисленных мер станет повышение заинтересованности со стороны обучающихся, увеличение результативности реализации дополнительных образовательных программ, изменение отношения к получению дополнительного профессионального образования, как к процессу внедрения в профессиональную деятельность необходимых, востребованных, актуальных и своевременных компетенций. Эти изменения являются частью новой образовательной парадигмы дополнительного профессионального образования как аспекта кадровой политики XXI века.

Список литературы

1. Лебедева Ю. В. Некоторые аспекты влияния дополнительного профессионального образования на повышение потенциала личности человека // Профессиональное образование в современном мире. 2016. Т. 6. № 3. С. 428–434.
2. Парахина О.В. Современные тенденции системы дополнительного профессионального образования в России // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 6-2. – С. 445-448.
3. Баранов А. В. Система открытого образования в Республике Корея: перспективы внедрения / А. В. Баранов, А. В. Тагаев, О. В. Колярова, // Среднерусский вестник общественных наук. 2016. № 6. С. 40-55.
4. Борченко И. Д. Особенности разработки внутренней системы оценки качества образования в дополнительном профессиональном образовании // Научное обеспечение системы повышения квалификации кадров. 2017. № 2. С. 60-66.
5. Василевская И. В. Актуальные проблемы мониторинга качества образования в дополнительном профессиональной педагогическом образовании // Современное дополнительное профессиональное педагогическое образование. 2017. Т. 3. № 4 (13). С. 11-19.
6. Доценко Н. В. Сравнительный анализ подходов к дополнительному профессиональному образованию педагогов в зарубежной теории // Социально-гуманитарный вестник Юга России. 2011. № 12. С. 73-78.
7. Игнатович Е. В. Региональный кластер дополнительного профессионального образования республики Карелия // Сборник научных трудов SWorld. 2012. Т. 15. № 1. С. 3-7.
8. Котлярова О. В. О необходимости включения модуля «Русский язык и культура речи для государственных и муниципальных служащих» в программы дополнительного профессионального образования // Ученые записки. 2016. № 3 (19). С. 56-58.

УДК 37.013.2(575.2)

СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ НАУКИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Элимбекова Сезим Элимбековна, *студент группы ПО(б01-19, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: elimbekovasezim@gmail.com*

Научный руководитель: Бакиров Бакдоолот Жокинович*, старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: bakirov.bakdoolot@mail.ru*

Аннотация. В данной статье раскрывается сущность история становления и развитие педагогической науки в Кыргызстане. В кыргызской народной педагогике в воспитании детей, личностей особая роль придавалась семье, и это давало свои прогрессивные плоды. Использование традиций, обычаев народной педагогики в воспитательном деле требует особого отношения и глубокого научного исследования.

Ключевые слова: педагогическая наука, становление педагогической науки, перспективы развития.

FORMATION AND DEVELOPMENT OF PEDAGOGICAL SCIENCE IN KYRGYZSTAN

Scientific director: Bakirov Bakdoolot Zhokinovich, *senior lecturer, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: bakirov.bakdoolot@mail.ru*

Elimbekova Sezim Elimbekovna, *student of group PO(b)1-19, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: elimbekovasezim@gmail.com*

Abstract. This article reveals the essence of the history of the formation and development of pedagogical science in Kyrgyzstan. In the Kyrgyz folk pedagogy in the upbringing of children, individuals, a special role was given to the family, and this gave its progressive fruits. The use of traditions and customs of folk pedagogy in educational work requires a special attitude and in-depth scientific research**.**

Keywords: pedagogical science, the formation of pedagogical science, development prospects.

Мы должны отметить, что наш народ является народом, у которого есть понятия о науке, который мыслит широкомасштабно, является, естественно, образованным, он сохраняет и развивает духовные наследия, среди народа есть мудрецы, великие мыслители. Вековая народная мудрость дошла до наших дней в виде устных произведений.Ученые С. М. Абрамзон, В. В. Бартольд, А. Н. Бернштам, Е. Д. Поливанов, В. В. Радлов, Н. А. Северцов, В. Н. Татищев, К. К. Юдахин, ученый-просветитель казахского народа Ч. Валиханов собрали, изучили и создали свои ценные научные труды об устном народном творчестве кыргызского народа. Их труды продолжили кыргызские ученые Ы. Абдрахманов, Д. Айтмамбетов, З. Бектенов, Б. Ж. Жамгырчинов, Б. Солтоноев и др. [2].

В первом ряду ученых-исследователей советской эпохи, изучающих роль и значение народной педагогики в воспитательном процессе, стояли ученый-педагог чувашского народа Г. Н. Волков, русские ученые В. Ф. Афанасьев, Г. С. Виноградов, И. А. Константинов, кыргызские ученые А. Э. Измайлов, Т. Ормонов, Н. И. Имаева, Ж. Койчуманов и др.

В кыргызской народной педагогике в воспитании детей, личностей особая роль придавалась семье, и это давало свои прогрессивные плоды. Использование традиций,

обычаев народной педагогики в воспитательном деле требует особого отношения и глубокого научного исследования.

В этом направлении свои научные труды создали ученые Н. И. Имаева, Р. А. Абдыраимова, А. Алимбеков, А. Аттокуров, Х. Анаркулов, А. Т. Калдыбаева, Т. В. Панкова, Т. Э. Уметов и др. Многие вопросы народной педагогики, концепции, взгляды, а также различные проблемы воспитания широко отражены в трудах ученых Н. А. Асиповой, Р. И. Курманходжаевой.

В то же время, в советскую эпоху, под влиянием коммунистической идеологии утвердилось ошибочное мнение о том, что кыргызы в дореволюционную эпоху были сплош безграмотными. Грамотные, образованные люди кыргызского народа, получившие религиозные образования, писавшие на основе арабской графики, не учитывались. Исследование этой проблемы, т. е. восстановление исторической истины еще предстоит ученым. На сегодняшний день в этом направлении существуют несколько исследований. Среди них ученые: Ч. Жаныбеков, К. С. Молдокасымов, Т. Омүрзакова, М. М. Эсенгулова и др. Эти ученые на основе исторических фактов доказали несостоятельность концепции о сплошной безграмотности кыргызов и установили факты существования образованных и грамотных людей как мужчин, так и женщин и их письменных трудов. Правда они писали на основе арабской графики и на других языках.

В дореволюционный период в духовной жизни, социальном развитии кыргызского народа религиозные школы, медресе, позже русско-туземные школы сыграли большую роль. Такие видные исторические личности, просветители кыргызского народа, как: Молдо Нияз, Молдо Кылыч Шамыркан уулу, Нурмолдо, Алдаш молдо, Талип Молдо, Тоголок МолдоБайымбет Абдырахман уулу, Осмонаалы Сыдык уулу, Б. Солтоноев, Э. Арабаев, К. Тыныстанов, С. Сарыкулаков, А. Жутакеев, С. Карачев, С. Нааматов, Т. Жолдошев, Б. Данияров получили образование именно в вышеназванных учреждениях. Сегодня известны их письменные труды. Они вели просветительскую работу и внесли большой вклад в духовную культуру кыргызского народа.

В дело изучения и определения роли советских школ, среднеспециальных и высших учебных заведений в становлении и развитии кыргызской педагогической науки, в ликвидации безграмотности населения большой влкад внесли ученые-исследователи: М. А. Абдыкулов, М. Р. Балтабаев, Ш. Базарбаев, Н. В. Григорьев, П. С. Дадабаева, Ч. Жаныбеков, А. Э. Измайлов, К. К. Каракеев, Ж. Койчуманов, Б. К. Кулдашев, М. Р. Рахимова, И. А. Соктоев, Ж. С. Татыбекова, Т. К. Ташевская и др. [3].

Известно, что создание советских школ на кыргызской земле сопровождалось большими трудностями, а привлечение женщин в такие школы требовало особого отношения.

Ученые, исследовавшие состояние образования, М. А. Абдыкулов, Н. В. Григорьев, А. Э. Измайлов, В. М. Плоских, М. Р. Рахимова, И. А. Соктоев, Ж. С. Татыбекова, Т. К. Ташевская, С. Ч. Чечейбаев в своих трудах отмечали, что в период с 1917 г. по 1965г. в кыргызско-советском государстве грамотность, в том числе грамотность женщин, образование, наука развивались очень быстрыми темпами и достигли больших высот [6].

Введение всеобшего обязательного образования не только создало условия для ликвидации безграмотности и полуграмотности, но и создало социально-педагогическую базу для среднего и высшего образования. В 1925 г., 25 октября, был создан Кыргызский институт просвещения – ласточка педагогического образования в республике. Его основателем и первым директором, создателем его библиотеки был Петр Кузьмич Юдахин.

Педагогические техникумы были образованы в 1924 г. в Оше, в 1925г. в Джалал-Абаде. В 1923 г. при Народном комиссариате просвещения Туркестана была образована Каракыргызская научная комиссия. Ее возглавил И. Арабаев.

Именно данная научно-методическая комиссия стояла у истока становления кыргызско советской педагогической науки. После образования Кара-кыргызской автономной области в 1924 г., 20 декабря, был создан Академический центр, одним из

основных задач которого были упорядочение научной и учебно – методической работы отдела народного образования, подготовка и издание для школ учебных программ, учебников, учебно-методических пособий, а также организация научно-педагогических исследований и практических мероприятий. Всеми этими занималась вышеназванная комиссия.

В 1930 г., 25 июля, Центральный комитет принял постановление “О введении всеобщего обязательного образования”. В свете реализации данного постановления в условиях Кыргызской автономной республики возникла необходимость привлечения в школы не только грамотных, а научно-образованных учителей. В решении этой проблемы большую роль сыграл Кыргызский государственный педагогический институт, открытый в 1932 году. Это было первое высшее учебное заведение, которое начало подготовку первых педагогических кадров с высшим образованием в Кыргызстане. В 1936 году даный вуз закончили 46 человек – первые выпускники, среди них трое были девушки-кыргызки. С целью решения проблемы подготовки кадров с высшим и среднеспециальным образованием на местах стали открываться среднеспециальные и высшие учебные заведения. Чтобы обеспечить их необходимыми кадрами, Комитет народного просвешения РСФСР (Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика) направил туда подготовленных специалистов. В педагогическом институте, открытом в 1932 г., который стал готовить первые педогогические кадры с высшим образованием, работали Я. Б. Быков, А. М. Вощакин, П. И. Денисов, А. Г. Зима, Б. И. Зима, И. И. Еникеев, Г. А. Сухомлинов, Ф. А. Турдаков и др. Они внесли большой вклад в дело подготовки педагогических кадров и в развитие педагогической науки в Кыргызстане.

В те же годы для кыргызской молодежи открылись двери учебных заведений в центральных городах (Москва, Ленинград (Санкт-Петербург и др.) РСФСР(Российская Советская Федеративная Социалистическая Республика). Были определены специальные места. Выпускники этих вузов становились первыми научными исследователями в Кыргызстане.

Открытие в 1945 учебном году женского педагогического училища стало новым этапом в деле подготовки научных кадров из женщин и в привлечении их в научную сферу. В сентябре 1952 г. данное учебное заведение было преобразовано в Женский педагогический институт. Женский педагогический институт внес большой вклад в развитие системы образования и науки.

В 1951-1952 гг. в Оше и Караколе открылись институты, готовившие педагогических специалистов с высшим образованием. В начале этого же учебного года Кыргызский государственный педагогический институт был преобразован в Кыргызский государственный университет. Это было большим культурным достижением нашей республики. Университет № 1 Кыргызстана в течение многих лет был кузницей по подготовке научных кадров. В последствии из этого университета выделились многие другие учебные заведения [8].

С целью организации на научной основе школьную сферу и ее образовательный и воспитательные процессы в 1951 г. постановлением Совета Министров Кыргызской ССР был открыт Кыргызский научно-исследовательский институт педагогики (КирНИИП). Это было большим событием в истории развития педагогической науки Кыргызстана. Новооткрытый научный центр создал широкие условия для провдения научных исследований по истории, теории и практике педагогической науки. В отличие от других научно-исследовательских учреждений данный институт непосредственно занимался научно-исследовательскими работами по педагогике.

Первым директором КырНИИП (Кыргызский научно-исследовательский институт педагогики) был один из организаторов института кыргызскосоветский педагог Баки Кулдашевич Кулдашев (1951-1955 гг.), первый кандидат педагогических наук (г. Алма-Ата, КазГПИ им Абая, 1949 г.). Он родился в г. Пишпеке (ныне г. Бишкек) в семье рабочего. После окончания с отличием педагогического факультета Ташкентского педагогического

института (1937 г.) преподает в Среднеазиатской академии коммунистического воспитания (1937-1939 гг.).

Ученый в своих трудах (1950 г.) научно анализировал и систематизировал школьное образование тех лет и этим внес большой вклад в педагогическую науку Кыргызстана.

Баки Кулдашевич Кулдашев по праву является первопроходцем историкопедагогических исследований в республике, зачинателем научной истории советской школы и педагогики в Киргизской ССР. С этого времени начинается становление кыргызскосоветской педагогической науки.

Первой женщиной ученым-педагогом в кыргызско-советской педагогической науке была А. Г. Новгородова. Она защитила кандидатскую диссертацию в 1954 году в г. Москве. Ученой степени в педагогической науке первым из кыргызских женщин удостоилась Дадабаева Паиза Сайназаровна. Она защитила свою кандидатскую диссертацию по общей педагогике в 1965 году в г. Фрунзе [3, с. 32].

В исследовании установлено, что первым доктором педагогических наук был академик А. Э. Измайлов (г. Москва, НИИ теории и истории педагогики АПН СССР, 1959 г.), он исследовал историю советской школы в Киргизии (1917-1957 гг.), а первой женщиной доктором наук, профессором по своему научному направлению в Централной Азии была Магрифа Рахимовна Рахимова (г. Ташкент, ТашГПИ, им Низами, 1978 г.). Она исследовала историю становления и развития системы дошкольного воспитания и образования в Кыргызской Республике. Факт выхода первой женщины доктора наук по указанному научному направлению из Кыргызстана свидетельствовало о начале крупных достижений ученых женщин- педагогов Кыргызской Республики в советско-педагогической науке.

Особое место в становлении педагогической науки имеют труды учёных-педагогов, профессоров: Р. А. Абдыраимовой, А. А. Акматкулова, Г. С. Акиевой, Б. А. Алымова, А. Алимбекова, Д. А. Аманалиева, Х. Ф. Анаркулова, А. Я. Арета, Н. А. Асиповой, М. К. Асаналиева, Н. А. Ахметовой, Д. Б. Бабаева, Д. У. Байсалова, М. Р. Балтабаева, И. Б. Бекбоева, К. А. Биялиева, И. С. Болжуровой, К. Д. Добаева, Н. К. Дюшеевой, Н. И. Имаевой, К. И. Иманалиева, А. Э. Измайлова, Н. Ишекеева, Ж. Каниметова, А. Т. Калдыбаевой, В. Л. Кима, Р. И. Курманходжаевой, Э. М. Мамбетакунова, А. М. Мамытова, Н. О. Мааткеримова, Д. П. Мирошниченко, С. Момуналиева, А. Ж. Муратова, А. К. Наркозуева, Б. Омуралиева, А. О. Осмонкулова, Г. Д. Панковой, Т. В. Панковой, С. Ж. Пралиева, М. Р. Рахимовой, С. К. Рысбаева, С. С. Сакиевой, А. П. Сейтешева, Т. М. Сияева, М. С. Субановой, С. Т. Токтогулова, К. М. Торогелдиевой, П. И. Харакова, И. Д. Файзиева, Л. А. Шеймана, А. Ысыкеева, Л. И. Эмиха и т. д.

Среди учёных-педагогов Кыргызстана особое место принадлежит доктору педагогических наук, профессору Н.А. Асиповой. Она исследовала научно-педагогические основы формирования культуры межнационального общения школьников. В настоящее время проблемы, рассматриваемые ею, приобретает глобальное значение. В решение данной проблемы она внесла существенный вклад, её труды стали научно-теоретической предпосылкой для исследования проблем поликультурного воспитания. Исследователи других стран, как Россия, Казахстан ссылаются на труды профессора Н. А. Асиповой.

Заключение

В заключении хотелось бы сказать что становление и развитие педагогики в Кыргызстане становилось очень сложно. И после становлении педагогики в Кыргызстане была создана письменная педагогическая наука европейского стиля и в ней появились первые ученые-педагоги. Как показывают исследования, с 1949 года до сегодняшнего дня по направлению педагогических наук были защищены более 650-и кандидатских и докторских диссертаций.

Список литературы

1. Абасбеков, А. Т. Кыргызские женщины на весах истории (XIX век) / А. Абасбеков, К. С. Молдокасымов. – Бишкек, 2004.
2. Абрамзон, С. М. Киргизы и их этногенетические и историко-культурные связи / С. М. Абрамзон. – Фрунзе, 1990. – С. 480.
3. Антология педагогической мысли Киргизской ССР / сост. А. И. Акулова и др. – М.: Педагогика, 1988. – С. 368.
4. Бартольд, В. В. Избранные труды по истории кыргызов и Кыргызстана / В. В. Бартольд. – Б. : Шам, 1996. – С. 608.
5. Бекбоев, И. Б. Истоки развития педагогической науки в Кыргызстане / И. Б. Бекбоев // Педагогика. – Бишкек, 2003.
6. Измайлов, А. Э. Народная педагогика: Педагогические воззрения Средней Азии и Казахстана/ А. Э. Измайлов. – М. : Педагогика, 1991. – С. 256.
7. .Каракеев, К. Великий Октябрь и наука Киргизстана / К. Каракеев. – Ф. : Кыргызстан, 1977. – С. 232.

ТЕХНОЛОГИЯ И МАШИНОСТРОЕНИЕ

УДК 665.658

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ СИСТЕМЫ В СРЕДЕ ANYLOGIC

***Абышев Марат Аскарбекович**, студент, Кыргызский государственный университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: nesaharov@mail.ru*

***Научный руководитель: Оморова Альбина Ишенбековна**, преподаватель, Кыргызский государственный университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: alomorova15@gmail.com*

Аннотация. В данной работе рассмотрены основные методы имитационного моделирования в среде Anylogic, связанных с производственными системами. Обозначены области применения имитационных методов моделирования. Рассмотрен алгоритм построения и оптимизации производственных систем, а также коэффициентов эффективности.

Ключевые слова: производственная система, имитационное моделирование в Anylogic, MCE, OEE, производственная система, методы имитационного моделирования

DESIGNING A PRODUCTION SYSTEM IN ANYLOGIC ENVIRONMENT

***Abyshev Marat Askarbekovich**, student, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave 66, e-mail: nesaharov@mail.ru*

***Scientific director: Omorova Albina Ishenbekovna**, lecturer, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave 66, e-mail: alomorova15@gmail.com*

Abstract. In this paper, the main methods of simulation modeling in the Anylogic environment related to production systems are considered. The areas of application of simulation modeling methods are indicated. The algorithm of construction and optimization of production systems, as well as efficiency coefficients, is considered.

Keywords: production system, simulation modeling in Anylogic, MCE, OEE, production system, simulation methods.

На сегодняшний день промышленность любого современного государства является неотъемлемым залогом прогресса. Промышленный сектор должен развиваться систематично с применением научного подхода, с выработкой методик по организации производственных систем, теоретических принципов управления производством, что должно обеспечивать эффективное функционирование производственных систем. Использование научно-методологического подхода к проектированию производственных систем позволит планировать, принимать решения, а также даст возможность предсказывать явные и неявные ситуации, возникающие в ходе принятия решений, с минимальными рисками для производства. Такой подход к производственным системам позволит снизить риски, определить необходимое соотношение между производственными факторами, в том числе максимизировать прибыль производства.

Одним из инструментов для организации производственной системы выделяют имитационное моделирование. Имитационное моделирование - метод прогнозирования и исследования, при котором реальный объект заменяется виртуальной моделью, детально

описывающий этот объект, с которым совершают ряд экспериментов с целью получения информации об этом объекте.

Основные цели имитационного моделирования в области производства:

- Планирование производства
- Организация производственной системы

Задачи имитационного моделирования:

- Выявление уязвимых мест в производственной системе;
- Оптимизация оборудования и рабочих мест;
- Управление запасами;
- Оптимизация производственных мощностей и циклов.

Имитационное моделирование возможно применять для решения различных проблем от оптимизации оборудования до принятия стратегических, управленческих решений. Данный инструмент дает возможность прогнозировать не только конкретный объект, а также систему производства в целом, что позволяет проверить оптимальность ранее принятого решения. Также использование имитационного моделирования позволяет проведение ряда экспериментов уже на реальных производственных системах.

В настоящее время существует множество программ для имитационного моделирования от различных компаний, однако одним из наиболее используемых программных обеспечений в данной области выделяют программное обеспечение от компании “Anylogic”. Anylogic – это программное обеспечение для мультиметодного имитационного моделирования, дающее возможность принять решение с повышенной эффективностью и с наименьшим риском в различных областях. Данный инструмент используют такие компании-гиганты, как: BMW, Mercedes-Benz, Ford, NASA, Toyota, Rusal, Nike и другие. Они применяют данное программное обеспечение для решения логистических, организационных, управленческих задач в своей области.

Применение имитационной среды Anylogic в процессе проектирования и разработки производственных систем является актуальным и эффективным методом, так как позволяет на этапе организации выявить и устранить имеющиеся недостатки и повысить эффективность будущей производственной системы. Таким образом, актуальность данного исследования обусловлена определением эффективности использования имитационного моделирования для проектирования производственных систем.

Цель данной работы – определить эффективность использования программного обеспечения Anylogic в области имитационного моделирования для организации и контроля производственных систем.

Задачи данной работы:

- Определить основные методы моделирования производственных систем
- Выяснить область применения методов моделирования
- Установить показатели эффективности производственных систем

Процессе разработки и проектирования производственных систем на первоначальном этапе состоит из моделирования цифрового двойника системы. Цифровой двойник – это модель реального объекта, моделирующий внутренние процессы, технические характеристики и поведение реального объекта в условиях воздействия на него различных факторов. Он позволяет проанализировать и смоделировать изменение состояния производственной системы. В имитационной среде Anylogic выделяют 3 основных метода моделирования: агентное моделирование, дискретно-событийное и системная динамика.

Агентное моделирование

В агентном моделировании определяют характеристики агентов и устанавливают их поведение. Агентами могут являться: люди, домохозяйства, автомобили, оборудование, даже продукты и предприятия. Индивидуальные действия агентов создают глобальное поведение моделируемой системы. Область применения - для построения сложных систем, состоящих из множества взаимодействующих подсистем.

Дискретно-событийное моделирование

При дискретно-событийном моделировании процессы описываются как последовательность отдельных дискретных событий. В данном методе моделирование происходит на среднем уровне абстракции. Физические детали (геометрия, ускорение и т.д.) не учитываются. Область применения - моделирование производственных и логистических систем.

Системная динамика

Данный подход дает возможность смоделировать сложные системы на высоком уровне абстракции. Такие модели позволяют получить общее представление о системе и хорошо подходят для стратегического планирования. Область применения -для построения бизнес-процессов, развитие города, модели производства, динамики популяции, экологии и развития эпидемии.

Выбор соответствующего метода позволяет наиболее эффективно и верно отобразить поведение системы на изменения под воздействием различных факторов. Однако построения любой производственной системы в имитационной среде Anylogic сводится к следующему алгоритму:

1. Построение имитационной модели производственной системы
2. Вычисление первоначальных параметров системы
3. Оптимизация системы
4. Реконструирование производственной системы

1. Построение имитационной модели производственной системы

Первым шагом к моделированию производственной системы является создание построение имитационной модели.

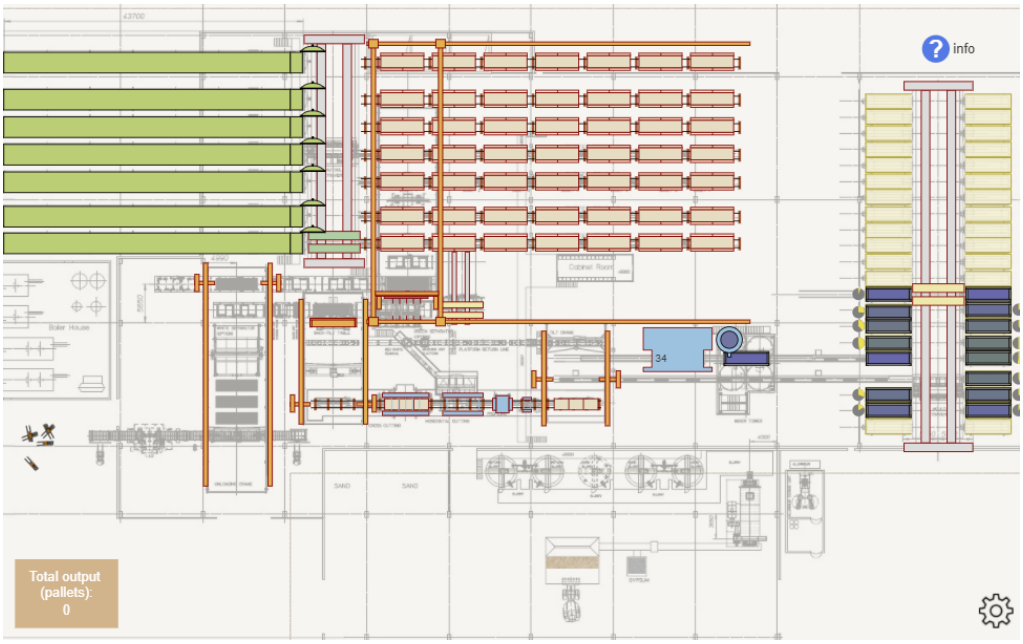


Рис 1. Имитационная модель бетонного завода

2. Вычисление первоначальных параметров системы

Вторым шагом является определение первоначальных коэффициентов эффективности производственной системы: OEE и MCE.

Коэффициент OEE — показатель, характеризующий эффективность использования оборудования.

$$OEE = K_{вр} \times K_{пр} \times K_{кач} =$$
$$= \frac{\sum_j \left[Ф_{вр_j} - Пр_j \right]}{\sum_j \left[Ф_{вр_j} \right]} \times \frac{\sum_i \left[T_i \times Выр_i \right]}{\sum_j \left[Ф_{вр_j} - Пр_j \right]} \times \frac{\sum_i \left[T_i \times (Выр_i - Б_i) \right]}{\sum_i \left[T_i \times Выр_i \right]},$$

Рис 2. Формула коэффициента OEE

, где $K_{вр}$ — коэффициент времени; $K_{пр}$ — коэффициент производительности, $K_{кач}$ — коэффициент качества; J — число единиц оборудования; $Ф_{врj}$ — фонд времени работы; j-й единицы оборудования; $П_{pj}$ — простой j-й единицы оборудования; I — количество продуктов.

Коэффициент MCE - показатель скорости обработки деталей.

$$MCE = \frac{T_{ik} \times Выр_{ik}}{\sum_j Фвр_j},$$

Рис 3. Формула коэффициента MCE

, где $Выр_{ik}$ — выработка k-го производственного участка по деталям, входящим в i-й продукт; T_{ik} — такт выпуска i-й продукции на участке k; $Фвр_j$ — фонд времени работы j-й единицы оборудования.

3. Оптимизация системы

На данном этапе выявляют слабые места имитационной модели (простои оборудования, очереди и т.д.) и проводят анализ статистики, полученной в ходе моделирования. На основе данной статистики производят оптимизацию, путем устранения выявленных слабых мест системы и подсчетом новых коэффициентов эффективности, а в дальнейшем сравнением с первоначальными коэффициентами.

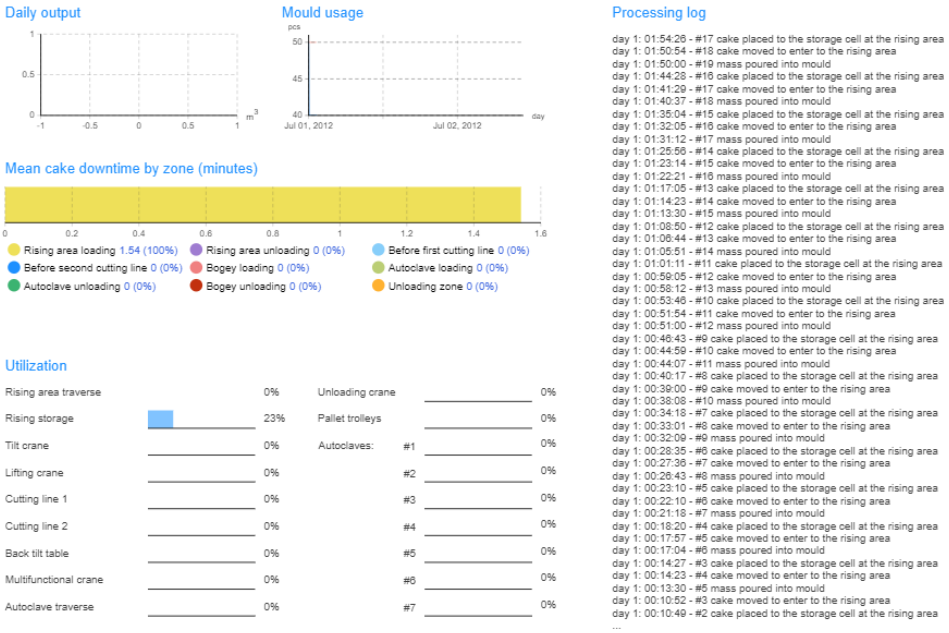


Рис 4. Статистика бетонного завода

4. Реконструкция производственной системы

Завершающим этапом является принятия решения на основе полученных данных из имеющейся имитационной модели.

В ходе рассмотрения имитационного моделирования в среде Anylogic было установлено, что имитационное моделирование может применяться для проектирования производственных систем. Также возможно проектирование систем различными имитационными методами, использование которых зависит от требований и условий конкретной задачи. Стоит отметить, что также возможно использование комбинированного метода для более точного нахождения оптимального решения. Однако следует помнить о том, что выбор методов или их комбинаций должен происходить очень тщательно и продуманно, так как полученное решение будет использоваться в дальнейшем для организации новых производственных систем или оптимизации имеющихся производственных мощностей и будет напрямую влиять на эффективность производства.

Заключение

В данной статье были рассмотрены основные методы проектирования производственных систем. Определена область применения данных методов. Был установлен алгоритм построения производственных систем в среде Anylogic, а также рассмотрены коэффициенты эффективности производства.

Список литературы

1. П. А. Нестеров, А.В. Косьяненко, Е.Б. Фролов, Зачем нужна цифровая модель и оптимизация производственной системы. Генеральный директор. Управление промышленным предприятием №8 2019. 2019;8.
2. Бочкарев О. И. и др. Цифровая платформа производственных систем //Менеджмент и бизнес-администрирование. – 2021. – №. 1. – С. 104-115.
3. Hyun Keun Lee, Beom Jun Kim. Dissolution of traf f ic jam via additional localinteractions // Physica A: Statistical Mechanics and its Applications. — 2011. — Vol. 390. — Nov. — P. 4555–4561.
4. Андиева Е. Ю. Industry 4.0 и Metrology 4.0 для производственных систем нефтеперерабатывающей отрасли //Метрология, стандартизация и управление качеством. – 2018. – С. 6-10.
5. Евтянова Д. В. Критерии создания цифровых платформ управления экономикой //Экономические системы. – 2017. – Т. 10. – №. 3. – С. 54.

УДК 629.5.048.7

ОБЗОР СУЩЕСТВУЮЩИХ СПОСОБОВ ОТОПЛЕНИЯ ПОМЕЩЕНИЙ

Антонов Станислав Алексеевич, *студент группы МАШ(б)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66 , e-mail: antonov.19.06.2002@mail.ru*

Маров Малик Рустамович, *студент группы МАШ(б)-1-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, e-mail: malusha844@gmail.com*

Научный руководитель: Жумалиев Жекшенбай Муратбекович, *доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, e-mail: zhumaliev.zhekshen@gmail.com*

Аннотация. В данной статье приведен обзор и анализ существующих способов отопление помещений. Описан принцип работы этих устройств и выявлены преимущества и недостатки этих способов с точки зрения доступности, стоимости и экономичности их применения. .

Ключевые слова: отопление, конвективное, инфракрасное, излучение,электроэнергия.

OVERVIEW OF EXISTING METHODS OF HEATING ROOM

***Antonov Stanislav Alekseevich**, student of the group MASH (b) -1-20, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: antonov.19.06.2002@mail.ru*

***Marov Malik Rustamovich**, student of the group MASH (b) -1-20, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: malusha844@gmail.com*

***Scientific director: Zhumaliev Zhekshenbay Muratbekovich**, Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: zhumalie.zhekshen@gmail.com*

Annotation. This article provides an overview and analysis of existing methods of space heating. The principle of operation of these devices is described and the advantages and disadvantages of these methods are identified in terms of availability, cost and economy of their use.

Key words: heating, convective, infrared, radiation, electricity.

Актуальность. В настоящее время применения эффективных способов отопления помещений является актуальной проблемой. В современном мире ресурсосбережение является одной из главных задач экономики каждой страны. Особенно это сильно ощущается в странах с суровым зимним климатом и слабой экономикой. Множество современных способов отопления обеспечивает каждого из нас возможностью выбора подходящих оборудований для обогрева своих помещений.

Целью данной статьи является: Выбор подходящих оборудований для обогрева помещений.

Для того чтобы выполнить вышеуказанные цели определяем следующие задачи:

Нужно провести анализ существующих вариантов отопления помещений и выбор наиболее оптимального на сегодняшний день**.**

С целью выполнения установленной задачи мы провели обзор существующих вариантов обогрева помещений и установили соответствующий результат.

* Отопление - это обогрев воздуха в различных постройках: домах, зданиях помещениях с целью возмещения в них теплопотерь и поддержания на заданном уровне температуры, отвечающей условиям теплового комфорта.

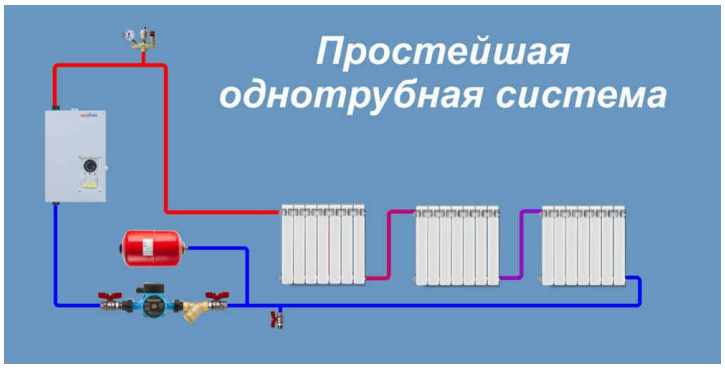
* В совокупности система отопления - это комплекс устройств, выполняющих функцию отопления — котлы отопительные, сетевые насосы, устройства автоматического поддержания температуры в помещениях, радиаторы отопления и другие.

* Прибор для обогрева (отопления) - это устройство, которое ставится в сооружении и используется для передачи тепла от горячего вещества (вода, масло, антифриз) к воздуху и конструкциям отапливаемой цели (стены, потолок, полы).

Отопительные системы – разработаны для того, чтобы создавать в сооружениях поддерживание необходимых для человека температур воздуха и всех окружающих поверхностях.

Во время того, как температура на улице становится ниже, то в работу вступают не только

отопительные системы, но и системы вентиляции. В целом своей работой эти модули сооружения, создают в них комфортные диапазоны температуры для человека. А также хотим выделить, что не только температуры, но и что не маловажно влажности, чистоты воздуха, а также его состава.



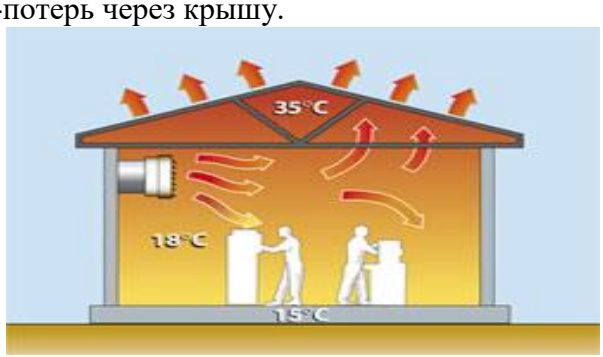
На практике самым используемым и известным вариантом обогрева помещений по результатам нашей проверки, первое место занимает отопление конвективного действия.

Конвективное отопление – суть этого вида нагрева помещения, заключается в использовании конвекторов, они могут быть как водяные, так и электрические.

Как мы выяснили горячий воздух поднимается к потолку и в следствии этого, в верхней части помещения возникает самое теплое пространство, а в нижней части комнаты температура в разы ниже.

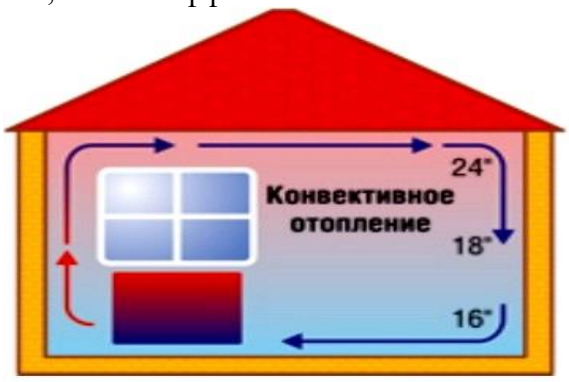
Из-за этих особенностей достижение комфортных температурных условий во всех высотах помещения, нам приходится использовать весьма большое количество термической энергии.

Мало того из-за вышеперечисленных факторов у нас возникает проблема повышенных тепло-потерь через крышу.

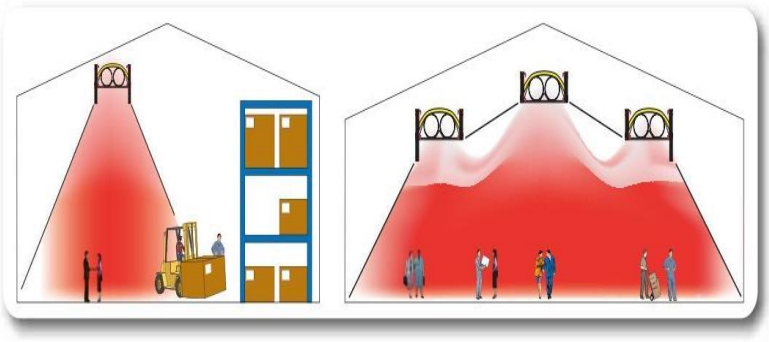


При использовании конвективных систем отопления, не представляется возможным эффективно отопить помещения с высокими потолками (10 метров и более). Нагрев происходит очень медленно, а для создания комфортных условий для работы в таких зданиях, нам нужно нагреть весь объем воздуха. Если подвести итог указанного выше, то

традиционные варианты отопления не подходят для установки в цехах и прочих объектах с большим пространством, так как эффективность их невысока.



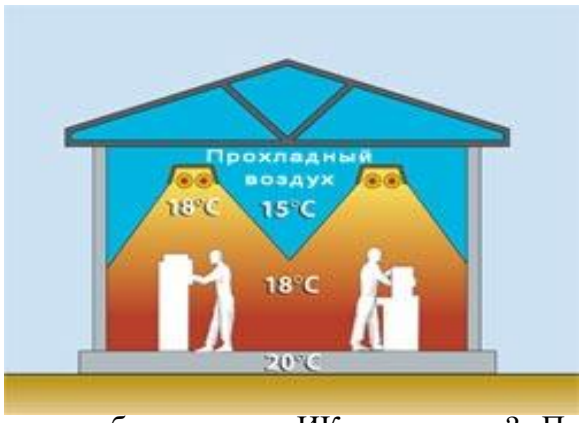
Инфракрасное (лучевое) отопление – на данный момент является наиболее современным способом обогрева, с наибольшим КПД, в особенности для различных промышленных и больших помещений.



Отопление инфракрасного типа основано на термическом излучении, для этого используются инфракрасные излучатели. У этих излучателей температура поверхности бывает различной, начиная от 400 градусов, такие излучатели именуют «темными», но есть и «светлые» их температурный диапазон начинается от 700 градусов и вплоть до 2000 градусов. А еще «светлые» по протяженности излучаемых волн ближе к свету, чем «темные».

Тепловое или термическое излучение заключается в передаче тепла от горячего объекта, к объекту с более низкой температурой.

С помощью ИК-излучателей можно неплохо сэкономить, если размещать их только над теми местами, где постоянно работают или находятся люди.



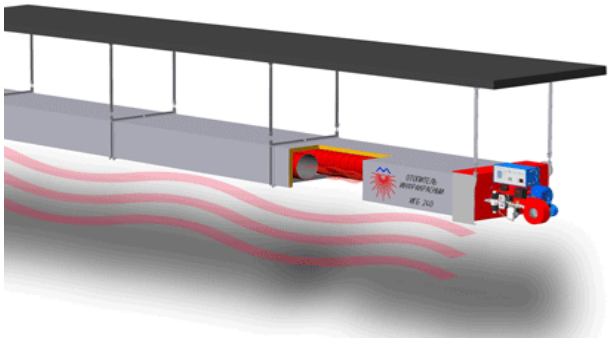
Как же все таки работают эти ИК-излучатели? После того, как вы включите излучатель, и он выйдет на рабочую температуру, он начнет источать волны, после волны проходят сквозь воздух и начинают попадать на пол, тем самым нагревая его. Самое хорошее это то, что тепло-потери при этом процессе очень малы. Попадая на пол волны превращаются в тепло. А воздух в помещении согревается уже от пола, в итоге пол – это самое теплое место.

Разработаны несколько видов систем ИК-отопления, энергию для работы может давать как природный и сжиженный газ, так и электричество.

Работа новых систем газового ИК-отопления полностью автоматизирована, т.е. не нуждается в постоянном внимании от эксплуатационного персонала. После установки оборудования и его настройки все обслуживание заключается в периодических проверках.

Традиционные системы отопления имеют общий КПД в лучшем случае не более 60-70% (для современного нового устройства): КПД собственно котла (90-94%), теплотрассы (60-80%), тепловых приборов (95-98%). КПД систем инфракрасного отопления в совокупности не ниже 92%.

В результате на ремонт и обслуживание затрат значительно меньше (до 3-5% от всех расходов на системы данного отопления) в сравнении с целыми 20-40% в альтернативных системах воздушного отопления при централизованной разводке теплоносителя (теплофикационной воды или пара).



Как устроены инфракрасные обогреватели

У конструктивно инфракрасных обогревателей возможности реализации довольно обширны, но основа их устройств – излучатель и отражатель, направляющие лучи в нужном направлении. Как излучатели могут использоваться галогенные, кварцевые и карбоновые лампы. Галогенная лампа - это лампа, имеющая разряженные пары галогена, которые под действием электроэнергетического поля излучают свет и ИК-излучение, а карбоновые и кварцевые обогреватели едва ли не излучают свет. Внутри данных ламп создается вакуум и применяется вольфрамовая нить или нить из специального углеволокна, накаляющаяся при подаче тока на нить. Одной из данных вариаций инфракрасных газовых ю обогревателей, использующий тот же принцип лучистого нагрева, представляют из себя инфракрасные трубчатые газовые обогреватели, важными элементами данной конструкции являются::
Дутьевая горелка, в ней сочетается воздух и газ, создавая газо-воздушную смесь;
Излучающие металлические трубки в которых осуществляется сжигание полученной смеси.

Данные системы способствуют обеспечению:

1. Экономия бюджета на отопление значительно ощущается (от 30 до 70%);
2. Энергосбережением данной системой отопления, расход газа составляет до 40% в сравнении с традиционным отоплением помещений;
3. Благоприятное использование (имеет способность зонального обогрева при программировании температуры каждой зоны самостоятельно и независимо друг от друга), также имеет простое сервисное обслуживание;
4. Прямой нагрев системы, а не воздуха, что дает понять значительную экономию энергии, инфракрасное отопление бесшумно и не вызывает движения воздуха;
5. Срок окупаемости в сопоставлении с традиционным отоплением от 1 до 2 отопительных сезонов;
6. Экономия газа, а также тепловую энергию в нерабочее время и выходные дни – имеет способность отапливать разные зоны с разной температурой;
7. Комфортная температура обеспечивается при меньшей температуре воздуха за счет лучистой составляющей;
8. Быстрое достижение комфортного уровня температуры после 5 минут включения;
9. Расход минимальный в электроэнергии.
10. Нужда в электроэнергии только при запуске системы (не более 45 секунд после включения);
11. Отсутствие загрязнения окружающей среды;
12. Срок службы более 20 лет;
13. Автоматическое включение и выключение способствует благодаря встроенному терморегулятору.

Потребление электроэнергии в сравнении с другими источниками тепла

Для примера можем взять наиболее известный прибор: длинноволновый инфракрасный обогреватель, мощность устройства приблизительно 1,5 кВт. Расчёты будут приведены для помещения площадью 15 кв. м, с учетом, что за окном минус 20, а нам в помещении нужно поддерживать температуру на уровне +20 °С.

В аутсайдерах тепловентиляторы. Они «наматывают» около 2,5 кВт/ч и имеют относительно низкий КПД.

На очереди идут масляные радиаторы, которые нагреваются очень медленно, а их мощность в эксплуатации составляет около 1–2 кВт/ч.

Дальше находятся конвекционные приборы (конвекторы), имеющие уже сравнительно низкий расход электроэнергии, но всё равно употребляемые по 1–1,5 кВт в час.

Обогреватели инфракрасного типа используют примерно по полкиловатта за один час, что на самом деле является самым высоким КПД из всех существующих традиционных бытовых источников тепла. Незамысловатые подсчёты доказывают, что при ежедневной работе по 10 часов за месяц выполняется примерно 150 кВт/ч, что можно считать довольно отличным показателем.

Выводы:

1. В результате проведенного анализа были определены сущность и принцип работы существующих способов отопления помещений.
2. Каждый из этих способов обладает своими преимуществами и недостатками.
3. По выявленными показателями наиболее эффективным способом является инфракрасные обогреватели.

Список литературы

1. Суханова И.И. Отопление и вентиляция жилого здания: учебное пособие/ И.И. Суханова, Е.В. Куц. - Киров: Изд-во ВятГУ, 2006
2. Рекомендации АВОК. Системы отопления с потолочными подвесными излучающими панелями. - М.: АВОК-ПРЕСС, 2009. - 453 с.

3. Фокин, С.В. Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха. Устройство, монтаж и эксплуатация. Учебное пособие / С.В. Фокин. - М.: КноРус, 2017. - 266 с

УДК 658.52.011.56

ЭЛЕМЕНТЫ ГРУППОВОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИ ИЗГОТОВЛЕНИИ ВЫРУБНЫХ ШТАМПОВ

Дубинцова Кристина Игоревна, *магистрант СОП Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова и СПБ НИУ ИТМО, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kristina.tkacheva.97@inbox.ru.*

Научные руководители: Омуралиев Усен Касымович, *к.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: uomuraliev@mail.ru.*

Падун Борис Степанович, *к.т.н., доцент, Университет ИТМО, Санкт Петербург, 197101, Российская Федерация, e-mail: bsp.tps.ifmo@mail.ru.*

Аннотация. Современное производство характеризуются широкой и постоянно меняющейся номенклатурой изготавливаемых изделий в соответствии с возникающими потребностями рынка. Возрастает роль серийного и мелкосерийного производства так как изделия изготавливаются малыми партиями, а это, в свою очередь, приводит к увеличению потребности в новых вырубных штампах.

Ключевые слова: групповое производство, детали вырубного штампа, классификация деталей, группирование деталей, автоматизированное проектирование.

ELEMENTS OF GROUP PRODUCTION IN THE MANUFACTURE OF PUNCHING DIES

Dubintsova Kristina Igorevna, *master student of joint educational program Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakova and SPB NIU ITMO, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aytmatov Ave. 66, e-mail: kristina.tkacheva.97@inbox.ru.*

Scientific director: Omuraliev Usen Kasymovich, *Ph.D., Professor, Kyrgyz State Technical University named after I.Razzakov, 720044, Bishkek, Aytmatov Ave, 66, e-mail: uomuraliev@mail.ru.*

Padun Boris Stepanovich*, Ph.D., Associate Professor, University of ITMO, St. Petersburg, 197101, Russian Federation, e-mail: bsp.tps.ifmo@mail.ru.*

Annotation. Modern production is characterized by a wide and constantly changing range of manufactured products in accordance with emerging market needs. The role of serial and small-scale production is increasing, as products are made in small batches, and this, in turn, leads to an increase in the need for new punching dies.

Key words: group production, punch die detail, parts classification, grouping of parts, computer-aided design.

Введение. Переход на выпуск нового изделия требует значительного количества времени и ресурсов. В условия единичного и мелкосерийного производства, если проектировать индивидуальные технологические процессы при изготовлении нового изделия, это приводит к значительному возрастанию стоимости изделия, так как увеличивается объём привлекаемых ресурсов, уменьшению съёма продукции с единицы оборудования и 1 м^2 производственной площади, так как увеличивается время подготовки производства, во время которого новое изделие не производится. Необходима коренная

перестройка производства, основанная на типизации и унификации изделий и технологических процессов, что и предлагает метод групповой технологии [1, 2], а также стремиться к снижению времени на проектирование и изготовления нового изделия, что предполагает автоматизацию проектирования и применение нового технологического оборудования.

Постановка задачи

Сформировать системный подход интегрированного применения метода группой технологии, автоматизированного проектирования конструкций и технологий изготовления, современного цифрового оборудования обработки заготовок при изготовлении вырубных штампов.

Интеграция работ технической подготовке производства (ТхПП), под которой понимается конструкторская (КПП), технологическая (ТПП) и организационная (ОПП) подготовки производства, имеет большое значение для реализации системного подхода по применению метода групповой технологии на предприятии, так как обеспечивается взаимосвязь с начала проектирования нового изделия до его выпуска, а также обеспечивается преемственность апробированных технологий на конкретном предприятии и даже стандартизация изделий и технологий их изготовления [2].

Классификация деталей– это первый шаг к организации группового производства на предприятии при изготовлении изделий, в том числе и вырубных штампов. Вырубной штамп состоит из большого количества разнообразных деталей, из которых можно выделить основные: плита верхняя и плита нижняя, пуансоны, матрицы, колонки, втулки, съемники, хвостовик, упоры и пуансона- и матрице-держатели.

Для классификации деталей вырубных штампов применим следующую схему: класс – подкласс – группа или тип (рисунок 1). Класс – это совокупность деталей вырубного штампа выполняющих либо технологическое, либо конструктивное назначение. Детали технологического назначения непосредственно участвуют в выполнении технологических операций, а детали конструктивного назначения служат для крепления элементов вырубного штампа, монтажа и передачи рабочего давления на детали технологического назначения [3].

Детали конструктивного назначения можно и нужно унифицировать, причем создать не только типовые, но и нормализованные и даже стандартизованные детали вырубного штампа. Это позволит обеспечить при их изготовлении применение самых передовых технологий крупносерийного и массового производства. С этой целью детали конструктивного назначения делятся на опорные, направляющие и крепёжные подклассы, и каждый подкласс разделяется на типы (см. рисунок 1). Тип – совокупность сходных деталей, имеющих в производственных условиях общий технологический процесс изготовления.

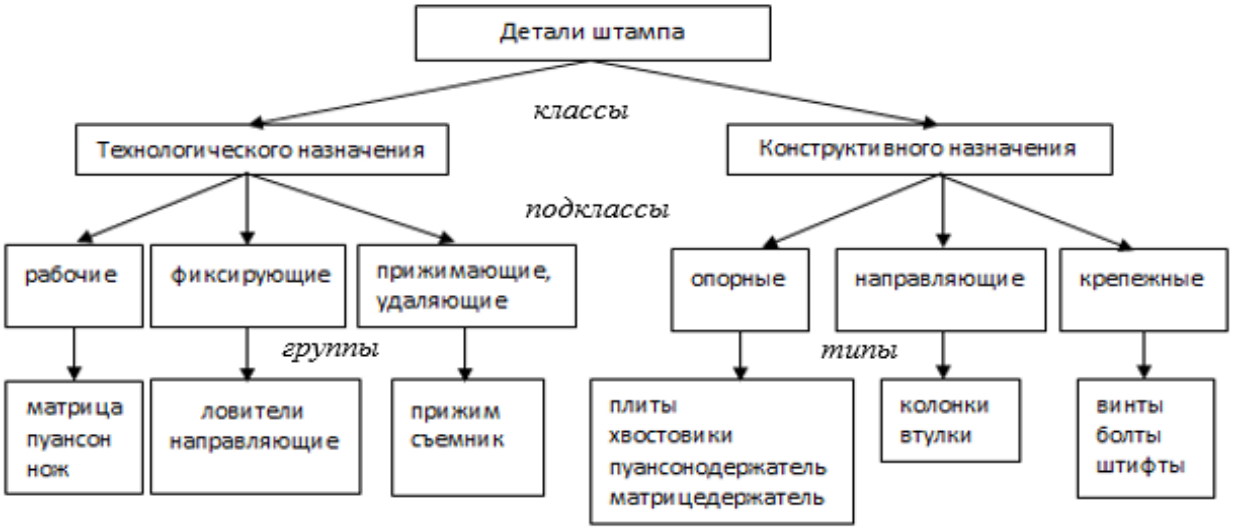


Рисунок 1. Классификация деталей вырубного штампа.

Детали технологического назначения делятся на подклассы и группы. В данном случае различают следующие подклассы: рабочие, фиксирующие, прижимные и удаляющие. В каждом подклассе обычно формируются группы деталей, для изготовления которых проектируются групповые технологические процессы. Группа деталей при групповом производстве характеризуется единством в смысле конструкторском, технологическом (общность технологии), инструментальном (общность оснащения) и организационно-плановом (единое планирование и организация производства). Для изготовления деталей технологического назначения применяются специальное методы обработки, программное оборудование и правила групповой технологии. Для групп деталей подклассов «фиксирующие», «прижимающие» и «удаляющие» проектирование групповых технологических процессов ведется по описанным в литературе правилам [1, 2, 5, 6, 7, 8].

Проектирование технологического процесса изготовления деталей вырубного штампа подкласса «рабочие». Этот подкласс состоит из деталей, которые являются формообразующими (рисунок 2). Их форма и конфигурация зависит от штампуемой детали. В этот подкласс включаются группы деталей «матрица» и «пуансон». Чаще всего для изготовления новой формообразующей детали целесообразно составлять единичный технологический процесс.

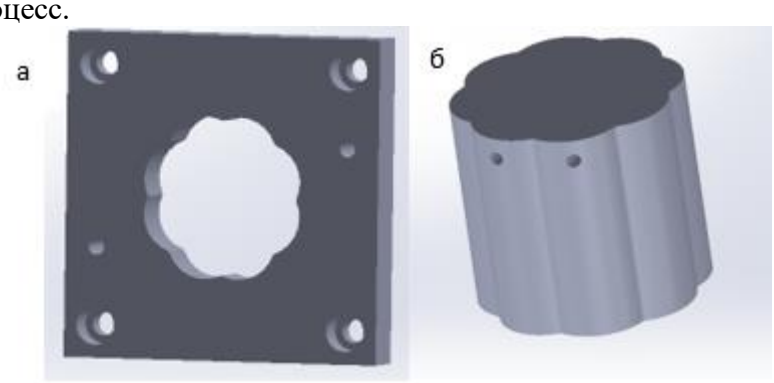


Рисунок 2. Формообразующие детали: а – матрица; б - пуансон для вырубки.

Чтобы повысить эффективность проектирования и изготовления деталей подкласса «рабочие» предлагается применять оборудование с числовым программным управлением, для которых управляющие программа проектируется по чертежу формообразующей детали вырубного штампа, созданного с использованием CAD-системы. Для изготовления формообразующих деталей вырубного штампа предлагается использовать электроэрозионное оборудование и фрезерные станки с ЧПУ. Для определения режимов обработки заготовок целесообразно применять программные системы, реализующие математические зависимости, которые строятся на основе моделирования физических процессов обработки заготовок на данном оборудовании.

Для построения моделей обработки заготовок на технологическом оборудовании предлагается использовать методы теории графов связи [9], которые позволяют рассмотреть физические системы с сосредоточенными параметрами и отображать динамику компонентов системы и динамику причинно-следственных связей между ними.

Для проектирования оптимальных вариантов технологических процессов изготовления деталей вырубного штампа названных подклассов все детали, в пределах подкласса, группируются. Основными критериями группирования являются геометрическая форма, общность поверхностей, подлежащих обработке, точность и шероховатость обрабатываемых поверхностей, вид заготовки [4].

Детали разделены в каждом подклассе на три основных группы:

1. Призматические детали, в том числе детали с отверстиями простой формы, к ним относятся: плиты плоские прижимы, выталкиватели, съемники, планки и призмы направляющие, пуансона- и матрице-держатели с посадочными отверстиями простой формы, держатели втулок, матрицы призматические с рабочими отверстиями простой

формы;

2. Детали, образованные поверхностями тел вращения, делятся на следующие подгруппы:
   - детали типа гладких валов: направляющие колонки, толкатель, шпильки, штифты, пуансоны для пробивки, вырубки, отбортовки;
   - детали типа ступенчатых валов: пуансоны с буртиком и крепежными полками, толкатели ступенчатые, ограничители ступенчатые, хвостовики;
   - концентричные детали: цилиндрические матрицы для пробивки, вырубки, вытяжки и т.п., круглых в плане деталей или отверстий, направляющие втулки, стаканы, обоймы и т.д.
3. Призматические детали, имеющие криволинейную поверхность: пуансоны, матрицы;

В групповом методе все детали разбивают на группы по признаку оборудования, которое бы обеспечивало наиболее рациональное изготовления деталей либо полностью, либо по определенным технологическим операциям. Схема деления деталей на подклассы с последующим делением на группы показана на рисунке 3.

Рисунок 3. Схема классификации деталей вырубных штампов при групповой обработке деталей.

После определения подклассов детали разбиваются на группы. Главная цель классификации – это определение групп деталей, при обработке которых требуется однотипное оборудование, технологическая оснастка и общая настройка оборудования. На основе группового метода можно разработать групповой маршрутный технологический процесс на все формообразующие детали.

При групповом технологическом маршруте не исключено прохождение некоторых деталей или целых групп с пропуском отдельных операций [5, 6, 8]. При делении деталей на группы учитывалась геометрическая форма, общность поверхностей, подлежащих обработке, точность и чистота обрабатываемых поверхностей [7].

На рисунке 4 представлены группы деталей вырубных штампов, обрабатываемых на электроэрозионном проволочно-вырезном станке. В первую группу входят пуансоны имеющие криволинейную поверхность с отверстиями под штифты. Во вторую группу входят матрицы, пуансона-держатели и съемники, представляющие собой призматические детали с криволинейным контуром внутри.

После выявление групп деталей составляем групповой маршрутный технологический процесс изготовления формообразующих деталей вырубного штампа. Последовательность операций в групповом технологическом процессе или в групповом операционном процессе должна обеспечить изготовление любой детали из группы в соответствии с чертежом и техническими требованиями. На рисунке 5 представлен алгоритм проектирования группового маршрутного технологический процесс для первой группы деталей.

Исходными данными является чертеж детали, в котором указаны размеры, материал, шероховатость и твердость детали. Исходя из формы изготавливаемой детали подбирается заготовка цилиндрической формы или в форме параллелепипеда. Затем необходимая заготовка обрабатывается с учётом припуска для последующей обработки. Для обработки формообразующих элементов вырубного штампа наряду с традиционными методами механической обработки (резанием) используются методы электрофизической обработки.

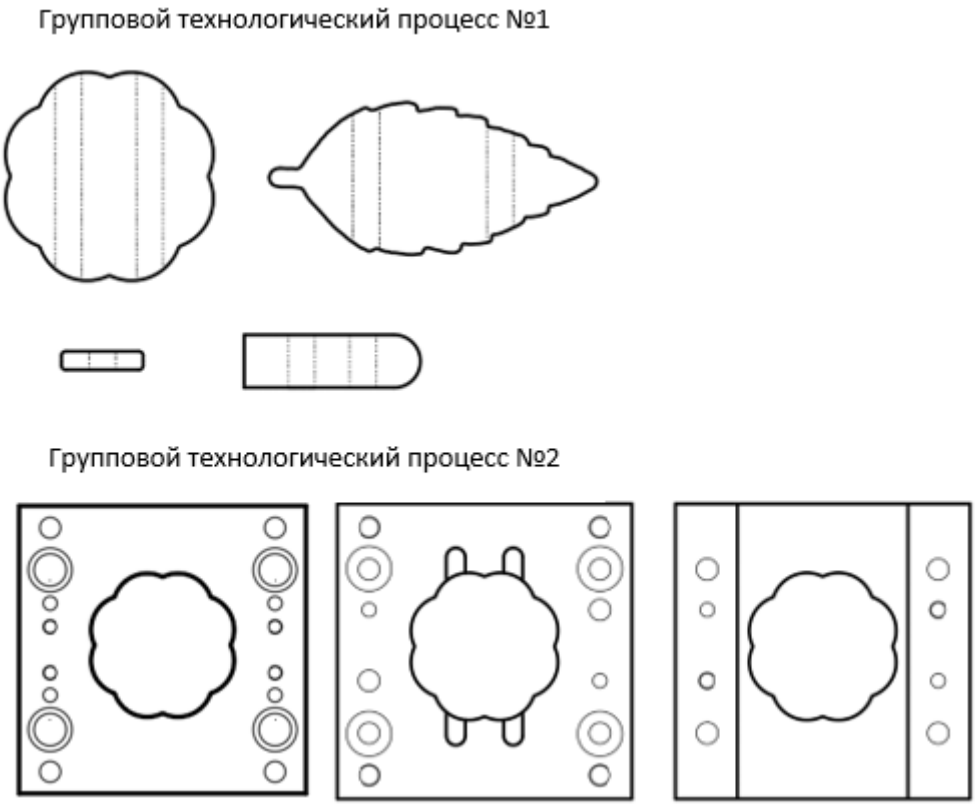


Рисунок 4. Группа деталей, обрабатываемых на электроэрозионном проволочно-вырезном станке по групповым технологическим процессам.

Методы электрофизической обработки используют в машиностроении для обработки материалов с особыми физико-механическими характеристиками, обуславливающими их плохую обрабатываемость традиционными методами резания, создание деталей со сложными формами, повышенными требованиями к качеству поверхностного слоя и точности изготовления, а также необходимостью снижения себестоимости обработки и повышения производительности труда. Среди электрофизических методов наиболее широкое распространение получили различные способы обработки заготовок путем эрозии их материала (электроискровой и электроимпульсный, электроконтактный, ультразвуковой и др.) [10]. Наиболее часто при изготовлении сложных деталей из токопроводящих материалов применяется электроэрозионная обработка в диэлектрических жидкостях. Сущность электроэрозионной обработки (ЭЭО) заключается в разрушении поверхностных слоев материала под влиянием внешнего воздействия электрических разрядов в диэлектрической среде.

В вырубных штампах для изготовления формообразующих элементов вырубного

штампа (пуансонов и матриц) применяют электроэрозионные проволочно-вырезные станки. Обработка заготовки осуществляется проволочным электродом-инструментом, что позволяет получить формообразующие элементы со сложным контуром, которые трудно получить, если использовать традиционные методы обработки. Электроэрозионный проволочно-вырезной станок оснащен системой программного управления «AutoCut», которая основана на операционной системе Windows XP и состоит из программных систем CAD и CAM. Для создания управляющей программы достаточно выполнить чертеж детали в CAD-системе и с помощью модуля AutoCut добавленного в CAD-систему задать направление обработки, величину корректировки проволоки и система создаст управляющую программу, которую можно загрузить в CAM-систему станка. Точность обработки на проволочно-вырезных станках ±0,012 мм, чистота обработки до 0,8 мкм (Ra).

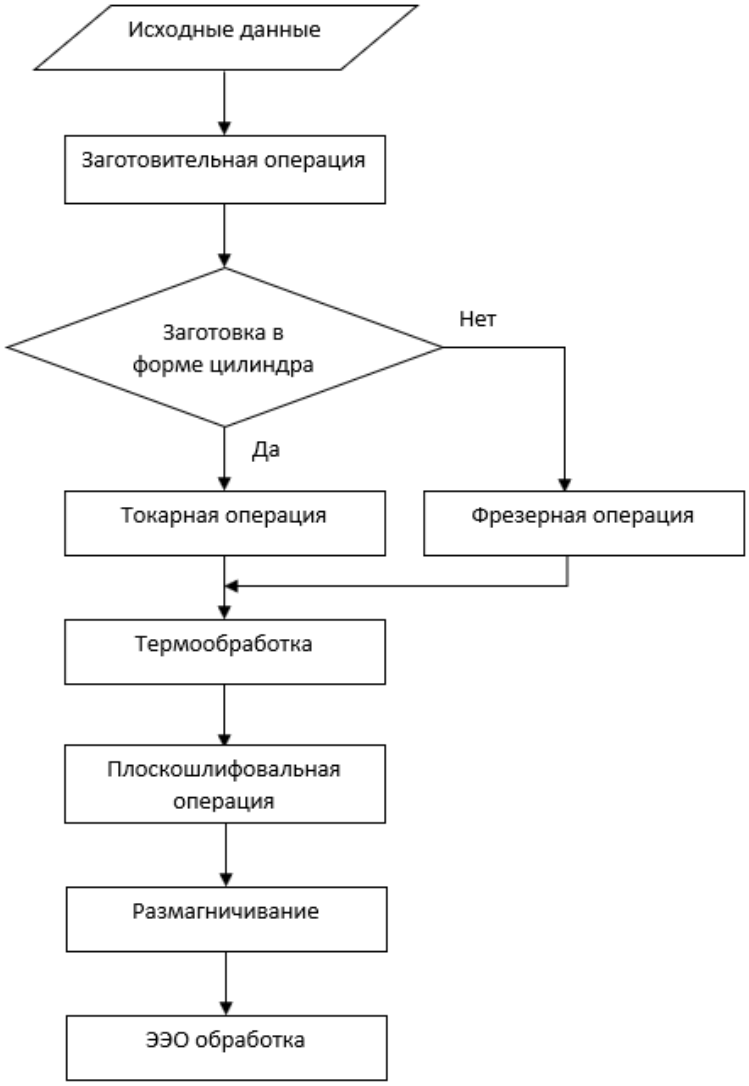


Рисунок 5. Последовательность проектирования группового маршрутного технологического процесса для пуансонов.

В разделительных штампах для изготовления пуансонов и матриц применяют углеродистые инструментальные стали (У8А, У10А, Х12Ф1 и др.). Точность обработки деталей штампов определяется толщиной штампуемых заготовок. При толщине листового материала менее 3 мм точность деталей должна соответствовать 8 квалитету, при большей толщине исходных заготовок – 10 квалитету. Параметры шероховатости рабочих деталей вырубных штампов при обработке заготовок из сталей составляют 0,8 – 0,4 мкм (Ra), при толщине исходных заготовок более 3 мм – 2,5 – 1,25 мкм. Применение электроэрозионного

проволочно-вырезного станка с ЧПУ позволяет изготавливать пуансоны и матрицы требуемой точности и шероховатости без последующей обработки.

С учетом информационных технологий метод электроэрозионной обработки позволяет изменить технологическую подготовку производства, используя интегрированный подход при изготовлении формообразующих элементов вырубного штампа. Опираясь на чертежи, разработанные в CAD-системе, можно создавать управляющие программы для электроэрозионной обработки, обеспечив обмен информацией между CAD-системой и системой технологической подготовкой производства на предприятии.

Выводы:

1. Применение принципов организации группового производства и использование специфики функциональных и технологических возможностей оборудования электроэрозионной обработки с числовым программным управлением позволяет на предприятии унифицировать технологические процессы обработки формообразующих деталей вырубных штампов.
2. Адаптация групповых технологических операций применительно к конкретным формообразующим деталям вырубных штампов осуществляется на этапе проектирования управляющих программ для станков электроэрозионной обработки.

Список литературы

1. Митрофанов С.П. Научные основы групповой технологии, Лениздат, 1959 г.
2. Митрофанов С.П. Научная организация серийного производства. - Л.: Машиностроение, 1970. – 768 с.
3. В. А. Глущенков. Основные элементы инструментальных штампов листовой штамповки. Учебное пособие. – Самара: Издательский дом «Федоров», 2017. – 28с.
4. Смолин, Е.Л. Технологии изготовления штампов листовой штамповки. Методические указания к лабораторной работе. – Тольятти: Изд-во ТГУ, 2012. – 31 с.
5. Митрофанов С.П., Гульнов Ю. А., Куликов Д. Д. Автоматизация технологической подготовки серийного производства. - М.: «Машиностроение», 1974. – 360 с.
6. Применение ЭВМ в технологической подготовке серийного производства/ С.П. Митрофанов, Ю. А. Гульнов, Д. Д. Куликов, Б. С. Падун - М.: «Машиностроение», 1981. – 287 с.
7. Митрофанов С.П. Групповая технология изготовления заготовок серийного производства. - Л.: «Машиностроение», Ленинград. отд-ние, 1985. – 240 с.
8. Гибкие технологические системы холодной штамповки/С.П. Митрофанов, Л. Л. Григорьев, Ю. М. Клепиков и др. Под общ. ред. С. П. Митрофанова. –Л.: «Машиностроение», Ленинград. отд-ние, 1987. – 287 с.
9. Д. Кэрноп, Р. Розенберг. Применение теории графов связей в технике. – М.: «Мир», 1974. – 96 с.
10. Электроэрозионные методы обработки материалов: учеб. пособие для вузов / В. В. Савицкий. – Витебск: УО "ВГТУ", 2006. – 276 с.

УДК 621.

ПРОБЛЕМЫ ТЕРМИЧЕСКОГО ВЛИЯНИЯ НА ТРУБОПРОВОДНЫЕ ТРАНСПОРТНЫЕ СИСТЕМЫ В УСЛОВИЯХ ВЫСОКОГОРНОЙ ЗИФ

Керимбаев Нурадил Шакирович, магистрант группы Маш(м)-1–20, *Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Научный руководитель: Сартов Таштанбек Эсенович, к. т. н., профессор, *Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66.*

Аннотация: В статье рассматривается решение проблемы разрывов на трубопроводных транспортных системах, в связи с низкими температурами воздуха в зимний период времени, достигающий до -40℃, что приводит к неготовности линии в случае аварии на линии, а также к снижению производственных показателей и остановке золото-извлекающей фабрики (ЗИФ).

Ключевые слова: золото-извлекательная фабрика, разрыв линии, низкие температуры, загрязнение окружающей среды, утечка пульпы.

THE PROBLEMS OF THERMAL INFLUENCE ON PIPELINE TRANSPORT SYSTEMS UNDER THE CONDITIONS OF A HIGH-MOUNTAIN GILL

Kerimbaev Nuradil Shakirovich, *master student of the Mash(m)-1–20 group, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Scientific director: Sartov Tashtanbek Esenovich, *Ph.D., Professor, Kyrgyz State Technical University named after. I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Annotation: The article discusses the solution to the problem of breaks in the breaks in pipeline transport systems, due to low air temperatures in winter, reaching up to -40℃, which leads to slurry leakage, environmental pollution, as well as to the shutdown of the gold recovery plant (Mill).

Key words: gold recovery plant, Mill, line break, low temperatures, environmental pollution, slurry leakage.

Золотодобывающая компания ЗАО «Кумтор Голд Компани» расположена на вершине гор Тянь-Шаня, на высоте 4500 метров над уровнем моря. Средняя температура воздуха в зимний период времени достигает до -40℃. В связи работы предприятия уже более 20 лет, трубопроводы играют значительную роль в технологическом процессе. Разрыв трубопровода приводит к загрязнению окружающей среды, остановке золото-извлекательной фабрике, что приводит к большим потерям производственных показателей и к отставанию от намеченного плана.

Проблема термического влияния на трубопроводные транспортные системы присутствовала ежегодно при наступлении холодов. Для обеспечения постоянной работы фабрики существуют две линии трубопровода: одна поддерживает постоянный поток, вторая – резервная. Линии эксплуатируют равномерно, проводя при этом техническое обслуживание оборудования каждой линии. Несмотря на профилактические меры обслуживания и визуального контроля, во время наступления сильных холодов, резервная линия подвергается к сжатию, приводящий к изменению размеров трубы, в последствии чего происходит разрыв данного участка трубопровода (см. рис.1).

В целях выявления коренных причин данной постоянно возникающей проблемы, был проведён анализ коренных причин отказа (RCA) (см. рис. 2). В результате анализа по основным пунктам выявления коренных причин, были выделены следующие пункты:

- **Окружающая среда:** агрессивная и низкая температура воздуха
- **Люди:** неквалифицированный персонал, проводивший пайки соединений
- **Методы:** не правильный метод прокладки трубопровода
- **Материал:** не качественный материал, не пригодный для эксплуатации при низких температурах окружающей среды
- **Оборудование:** некоторые участки трубопровода изношены

Рис. 1. Разрыв трубы произошел на участке фланцевого соединения трубопровода

Рис. 2. Анализ коренных причин возникновения разрывов на линии трубопровода.

При изучении свойства материала и его поведения при низкой температуре окружающей среды для полиэтилена высокой плотности (HDPE) температурные колебания оказывают воздействие на трубопровод, вызывая изменения в размерах труб. Усилия в закрепленном трубопроводе при колебаниях температур могут превысить допустимое

значение и привести к избыточному напряжению, опасному для прочности трубопровода как в материале труб, так и во фланцевых соединениях. Это может повлечь за собой разгерметизацию стыков трубопроводов. Полиэтилен чувствителен к ультрафиолетовым лучам и теплу. Под их воздействием изменяются его цвет и механические характеристики, т.е. он становится более твердым и хрупким. Эти изменения происходят не сразу и становятся заметными только после года хранения труб на открытом воздухе, на солнце и в неблагоприятных климатических условиях. [1] Значение предела текучести является довольно важным, т.к. оно указывает на тот предел, по достижении которого пластическая масса испытывает необратимые изменения, при этом относительное удлинение составляет 16%. Разрыв наступает при нагрузке в 32 МПа, предел текучести — не менее 21,6 МПа (по ГОСТ 11262-80).

Свойства ПНД трубных композиций:

- Плотность = 0,948-0,964 кГ/см3 (по ГОСТ 15199-69).
- Предел текучести при растяжении = не менее 21,6 МПа (по ГОСТ 11262-80).
- Относительное удлинение при разрыве = не менее 700% (по ГОСТ 11262-80).
- Модуль упругости при изгибе = 680-750 МПа (по ГОСТ 9550-81).
- Температура плавления = 125-132°С (поляризационный микроскоп).
- Температура размягчения = 120-125°С (по Вика).
- Термический коэффициент линейного расширения = (1,7-2,0)•0,0001-41/°С (по ГОСТ 15173-70).
- Коэффициент теплопроводности = 0,41-0,44 Вт/м•°С.
- Электрическая прочность (толщина образца 1 мм при частоте 50 Гц) = не менее 40 кВ/мм (по ГОСТ 6433.3-7).

Учитывая вышеприведенные параметры, рассчитываем изменение линейных размеров трубопровода при изменении температуры, которое производится по формуле [2]:

$$\Delta L = a * L * \Delta t$$

$$a - \text{коэффициент температурного удлинения}, \frac{\text{мм}}{\text{м°С}}$$

$$L - \text{длина трубопровода (расстояние между неподвижными опорами)}, \text{м}$$

$$\Delta t - \text{разница между максимальной и минимальной температурой перекачки среды}, ℃$$

Вся протяженность линии трубопровода от фабрики до хвостохранилища составляет около 6 км, разделённая на 4 части, за счет установленных станций гашений потока трубопровода. Расчет производится на каждый участок по отдельности, в связи различиями параметров.

Протяженность линии от золото-извлекательной фабрики до первой станции гашения потока составляет 1014 м, перепад высот равен 55 м (см. рис. 3). Для расчёта величины линейного расширения используем формулу: $L = a(T\text{экстримальная} - T\text{монтажа})L$

Таким образом: $L = 0.2 * 0.0001 * (-25℃ - 20℃) * 1014 = -912\text{мм}$

В результате получаем, что при температуре -25°С сжатие трубопровода до первой станции гашения потока составляет 0,9м. В результате возникает напряжение сжатия в стенах трубопровода, которое определяем за счет следующего уравнения: $\sigma = -a * \Delta T * E$

$$\Delta T - \text{разница температур экстремальной и монтажа}$$

$$E - \text{модуль упругости}$$

Таким образом: $\sigma = -0{,}2 * 0{,}0001 * 45 * 2{,}15 * 10^8 = 373500\ \text{Н/м}^2$

Данную нагрузку труба по нормативным параметрам должна была выдержать, но при учете перепада высот, установки под наклоном и массы самой трубы равной 31434 кг, трубопровод не выдерживает. В результате разрушается кристаллическая решетка полиэтилена, за счет агрессивно низкой температуры и силы тяжести направленной вниз по склону.

Рис. 3. Линия трубопровода от ЗИФ до первой станции гашения потока.

Проведены расчёты и для остальной части трубопровода:

- Отрезок линии от станции 1 до станции 2 – не требует расчётов, в связи отсутствия разрывов на данном участке.
- Отрезок линии от станции 2 до станции 3: протяжённость линии – 820м, перепад высот равен 76м. $L = 0.2 * 0.0001 * (-25℃ - 20℃) * 820 = -738$мм. При температуре $-25℃$, сжатие – 0,7м.
- Отрезок линии от станции 3 до станции 4: протяжённость линии – 564м, перепад высот равен 68м. $L = 0.2 * 0.0001 * (-25℃ - 20℃) * 564 = -507$мм. При температуре $-25℃$, сжатие – 0,5м.

Для подтверждения проведенных вычислений, было принято решение экспериментально доказать сжатие полиэтилена при низких температурах окружающей среды.

Толщину от куска полиэтилена, отрезанного от трубопровода, замерили при комнатной температуре равной 20℃ в двух разных уровнях, после чего поместили в холодильник (морозильник) на 3 часа при температуре -28℃.

Рис. 4. Разница толщины полиэтилена после разницы температур.

Результаты подтвердили ранее произведенные расчеты:

- **Толщина материала в точке 1:** при 20℃ = 22,03мм, при -28℃ = 21,57мм. Разница изменений составило 0,46мм при понижении температуры на 48℃.
- **Толщина материала в точке 2:** при 20℃ = 51,99мм, при -28℃ = 51,69мм. Разница изменений составило 0,30мм при понижении температуры на 48℃.

В результате проведенного анализа причин разрывов трубопровода, были рассмотрены два варианта решения проблемы:

- Установка привязки и дополнительных креплений на критичных участках трубопровода
- Установить обогреватель для подачи тепла внутрь трубы

В результате сравнительного анализа выявлены положительные и отрицательные стороны каждого варианта (см. рис. 5)

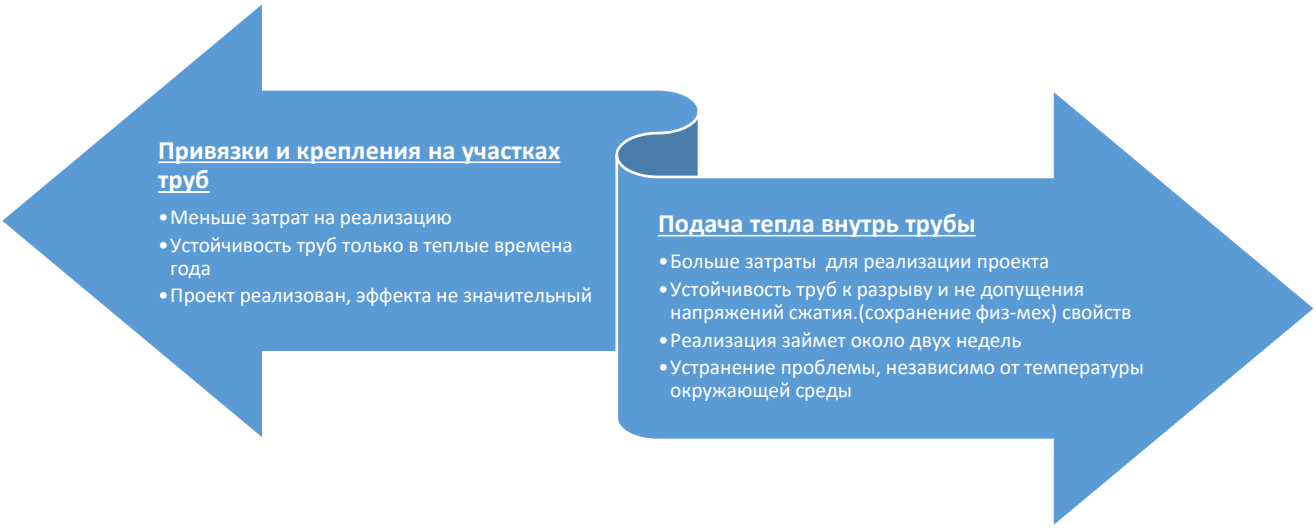


Рис. 5. Сравнительный анализ вариантов решения проблемы разрыва трубопровода.

В результате сравнительного анализа более приемлемым вариантом является установка воздушно-обогревательных систем в линию трубопровода. Наиболее подходящим вариантом для установки подходит круглый электрический воздухонагреватель (см. рис. 6):

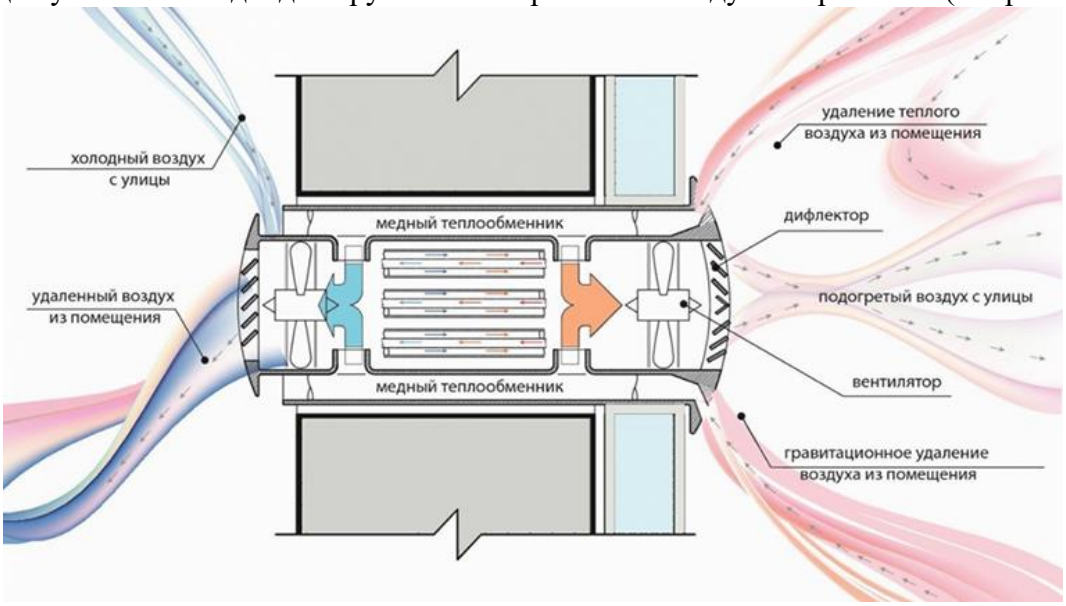


Рис. 6. Принцип работы стандартного воздухонагревателя.

Таким образом, рассчитываем требуемую мощность обогревателя для поддержания температуры в линии пульпопровода:

- Для участка труб до станции 1 требуется обогреть 141 кубометров
- Для участка труб до станции 3 требуется обогреть 114 кубометров
- Для участка труб до станции 4 требуется обогреть 141 кубометров

Полиэтилен – хороший диэлектрик. Коэффициент теплопроводности данного материала составляет 0,36–0,43 Вт/моК. Низкая теплопроводность особенно важна для коммуникаций, транспортирующих нагретые носители. Благодаря хорошим теплоизоляционным свойствам, на полиэтиленовых трубах с наружной стороны практически не образуется конденсат.

Присутствует также необходимость учета тепловых потерь трубопровода, величина которая составляет с 1 метра трубопровода за один час, Вт:

$$q = 0.0507 * 3{,}14 * (40℃ - (-25℃)) = 10{,}35 Вт/м$$

Таким образом, величина тепловых потерь с участка 3-4 трубопровода (самый опасный и критический участок) за один час, Вт:

$$Q = 1{,}7 * 10{,}35 * 564 = 9923 \text{ Вт}$$

Суммируя вышеприведенные данные, за счет установки воздушных обогревателей, можно решить проблему с разрывом линий трубопровода из-за низких температур окружающей среды. То есть обогревать каждый участок линии отдельно, а на конце определенного отрезка установить вытяжные вентиляторы.

Вентиляторы служат для выпуска воздуха, подаваемого обогревателем и повышение скорости течения нагретого воздуха. За счет того, что воздух циркулирует и горячий поток движется ламинарным потоком вдоль стенки по окружности, а на середине турбулентным мы достигаем обогрева отрезка линии трубопровода, который необходим для этого времени с учетом температуры окружающей среды.

Выводы

1. Экспериментально определено, что влияние минусовой температуры приводит к сжатию или уменьшению материала ПНД ПВП.
2. По расчетам определены величины сжатия и силы, действующие на крепления трубопровода,
3. Рассчитана гарантированная подача тепла внутрь трубопровода для обеспечения готовности линии.
3. Рассчитана величина теплопотерь для каждого участка и требуемая подача теплого воздуха (объём, скорость) и величина теплопотерь.

Список литературы:

1. Свойства полиэтилена, применяемого для изготовления труб и деталей. https://sts-ural.ru/80
2. Свод правил по проектированию и строительству проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов (сп 40-102-2000)
3. Отставнов А.А., Устюгов В.А., Хренов К.Е.,Примин О.Г., Орлов В.А., Харькин В.А., Конструктивныеи деформативные особенности систем «грунт – полимерная труба». – Сантехника №2/2007.
4. СП 40-102-2000 «Проектирование и монтаж трубопроводов систем водоснабжения и канализации из полимерных материалов. Общие требования».
5. ТР 73-98 «Технические рекомендации по технологии уплотнения грунта при обратной засыпке котлованов, траншей, пазух»

УДК 621.31

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ АЛЬТЕРНАТИВНЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В КЫРГЫЗСТАНЕ

Сарапулов Кирилл Сергеевич, *студент, Кыргызский Государственный Технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720009, г. Бишкек, пер. Кленовый 12, e-mail: sarapulov-2021@mail.ru*

Научный руководитель: Жумалиев Жекшенбай Муратбекович, *доцент, Кыргызский Государственный Технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматов 66, e-mail: zhumaliev.zhekshen@gmail.com*

Аннотация. В наше время никуда нельзя без электроэнергии, мы не можем себе представить, что будет, если его не станет. В январе 2022 года произошла крупная авария на энерго-кольце Средней Азии и многие страны, включая и Кыргызстан, полностью остались без электричества более чем на 5 часов. У всех паника. А вы никогда не задумывались над тем, чтобы иметь свою станцию по выработке электроэнергии дома? Скажете, что это невозможно? Возможно, только нужны вложения и правильный выбор альтернативного источника. Ниже будет приведена краткая информация и сделан вывод, но опять же, это наше мнение, которое может не совпадать с вашим.

Помимо этого, предлагаем рассмотреть установление тех или иных источников энергии на территории Кыргызской республики. Рассмотрим всё это по пунктам и сделаем общий вывод.

Ключевые слова: Электроэнергия, альтернативные источники, силы природы.

PROSPECTS FOR THE USE OF ALTERNATIVE ENERGY SOURCES IN KYRGYZSTAN

Kirill Sarapulov Sergeevich*, student, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720009, Bishkek, per. 12 Klenovy, e-mail: sarapulov-2021@mail.ru*

Scientific director: Zhumaliev Zhekshenbay Muratbekovich,*Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: zhumalie.zhekshen@gmail.com*

Abstract: In our time, it is impossible to go anywhere without electricity, we cannot imagine what will happen if it does not exist. In January 2022, there was a major accident on the energy ring of Central Asia and many countries, including Kyrgyzstan, were completely without electricity for more than 5 hours. Everyone is panicking. Have you ever thought about having your own power generation station at home? Say it's impossible? Perhaps, only investments and the right choice of an alternative source are needed. Below will be a summary and a conclusion, but again, this is my opinion, which may not coincide with yours.

In addition, I propose to consider the establishment of certain energy sources on the territory of the Kyrgyz Republic. Let's consider all this point by point and draw a general conclusion.

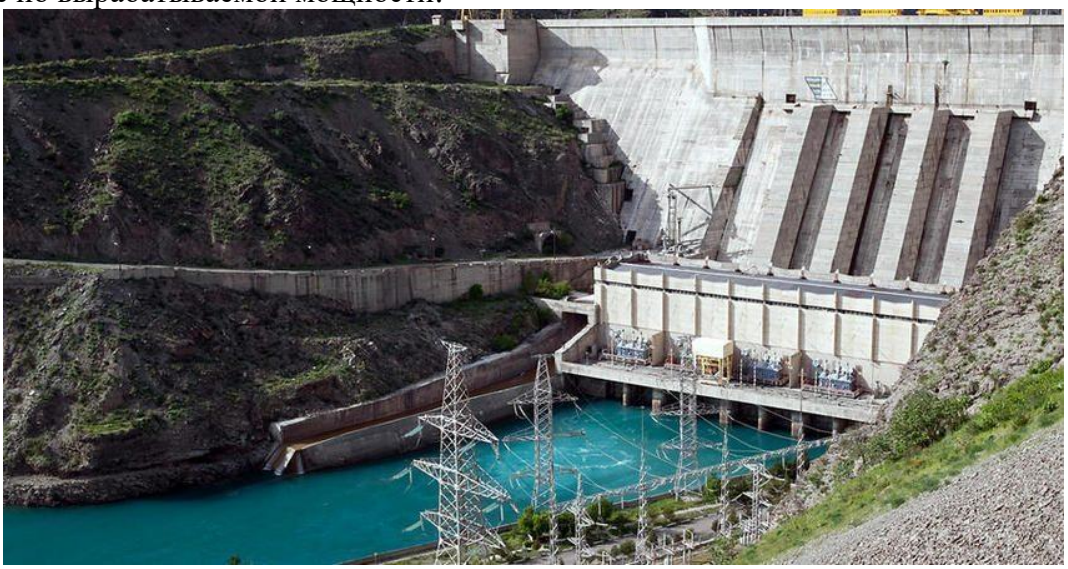
Key words: Electricity, alternative sources, forces of nature.

Для начала ознакомимся с различными отраслями в энергетики Кыргызстана, чтобы полностью наблюдать ситуацию и уверенно делать выводы.

Гидроэнергетика

Кыргызская Республика богата своими горными реками, озёрами, водохранилищами. Именно поэтому на данный момент гидроэнергетика занимает ведущую роль. Добыча электроэнергии ведётся по средствам падения воды, которые в свою очередь задают движение лопостям турбины, которая и вырабатывает энергию. В Кыргызстане большее

количество гидроэлектростанций располагается на реке Нарын. Рассмотри три самые крупные по вырабатываемой мощности.



Токтогульская ГЭС

Расположена на реке Нарын, город Кара-Куль, Джалал-Абадская область

Строительство началось в 1962 году, была сдана в производство 1975-1976

Её мощность составляет 1200 МВт

Работают четыре вертикальных агрегата, мощность каждого из них 300 МВт, возможна работа одновременная и поочерёдная.

Курпсайская ГЭС

Расположена на реке Нарын, Джалал-Абадская область

Строительство началось в 1975 году, была сдана в производство 19781-1982

Её мощность составляет 800 МВт

Работают четыре вертикальных агрегата, мощность каждого из них 200 МВт, возможна работа одновременная и поочерёдная.

Таш-Кумырская ГЭС

Расположена на реке Нарын, город Таш-Кумыр, Джалал-Абадская область

Строительство началось в 1981 году, была сдана в производство 1985-1987

Её мощность составляет 450 МВт

Работают три вертикальных агрегата, мощность каждого из них 150 МВт, возможна работа одновременная и поочерёдная.

Солнечная энергетика

В настоящее время данная отрасль набирает обороты по всему миру. Да, в Кыргызстане данный вид не рассматривается, но стоит учесть, что мы горная страна, которая находится ближе к Солнцу, таким образом мы можем получать данную альтернативную энергию круглый год, что невозможно в большей части России и Европы, где солнечные фермы активно используются. Рассмотрим плюсы и минусы данных ферм, и впоследствии сделаем вывод.

Плюсы:

- Бесплатное электричество
- Тишина
- Длительный срок службы
- Простое обслуживание
- Экологичность

Минусы:

- Высокая стоимость
- Непостоянство
- Малая выработка мощности

Ветроэнергетика

Данный вид энергетики набирает свои обороты в мировых масштабах. Их устанавливают не только на суше, но и над водой. В основном это распространено в Европе. На территории Кыргызской Республики есть множество мест, где было бы удобно, прибыльно установить ветряные турбины. Именно этому альтернативному источнику энергии я хотел бы уделить особое внимание.

Плюсы

- ✓ Возобновляемая энергия
- ✓ Эффективность
- ✓ Постоянство
- ✓ Автоматизация
- ✓ Экологичность

Минусы

- ✓ Высокая стоимость
- ✓ Изменение мощности

Так же хотелось разобрать две идеи, которые впоследствии могли бы послужить на благо обществу.

1. Выбор местности на территории Кыргызстана

В нашей стране есть “привлекательные” места для постройки нескольких десятков ветровых турбин. Одно из таких мест, это город Балыкчы, ведь именно там встречаются два ветра Иссык-Кульской области – Улан и Санташ. По моим подсчётам чтобы полностью город электрифицировать за счёт ветряных турбин, их необходимо минимум 35 штук и обеспечить им бесперебойную работу.

1 турбина в день вырабатывает в среднем 4000 КВт

35 турбин – 140000 КВт в день

В среднем потребление на одного человека 3-4 КВт в день

Население города не превышает 40000 человек

Анализируя данную информацию можно с уверенностью сказать, что данное количество турбин полностью способно снабжать население электричеством, полученным в результате работ “ветряков”.

Вторым местом, является район близ города Бишкек, недалеко от села Байтик. Там хороший ветер создаёт ущелье Ала-Арча. Согласно расчётам выше, данные установки смогут охватить все населённые пункты, находящиеся выше города Бишкек.

2. Создание домашней мини-турбины (возможно нескольких), которая будет способна обеспечить бесперебойную подачу и накопления электроэнергии. Это так же возможно вместе с солнечными батареями, которые будут служить в том случае, если у вас есть какие-либо дополнительные расходы электроэнергии. Например, подсобное хозяйство, станки и прочее.

Есть уже не мало тех, кто использует подобную добычу электричества, по их словам, для окупаемости потребуется 1-2 года, но это при том условии, если всё фирмовое и привозное. А почему нельзя сделать это своими руками? Почему же, можно. Ниже приведена картинка устройства ветряной турбины. Если найти все составляющие: электрогенератор, редуктор, и примитивный накопитель энергии, то можно из композитного материала сделать домашнюю ветряную турбину.

Необязательно делать фундамент, потому как сама турбина будет небольшая.

Как выше было сказано, вместе с энергией ветра можно параллельно применять и солнечную, но для неё нужен совершенно другой накопитель электроэнергии.

Вывод:

Проанализировав весь выше представленный материал можно сказать, что основным источником электроэнергии всё же является и будет являться вода, но для отдельных городов, районов, селений и даже домов, ветряные турбины могут принести огромную пользу. Если многие поставят у себя данные агрегаты, а многоэтажные дома можно будет отапливать по средствам гидроэнергетики, то тогда про огромную проблему нашей столицы, а именно ТЭЦ, можно будет забыть.

Список литературы

1. Ольховский Г.Г. Глобальные проблемы энергетики // Электрические станции. – 2005. – № 1.
2. О развитии ветроэнергетики // Энергетика за рубежом. – 2006. – Вып. 1. – С.34–36.
3. Сибикин Ю.Д., Сибикин М.Ю. Нетрадиционные возобновляемые источники энергии:

Учебное издание. – М., 2008. – 228 с
4. Алымкулов К.А., Беляков Ю.П. Энциклопедия энергетики Кыргызстана. – Бишкек. 2015. – 524 с., ил.
5. Алымкулов К.А., Беляков Ю.П. Энергетика и энергетики Кыргызской Республики от А до Я. – Бишкек: ИА КР. 2016. – 311 с.
6. Алымкулов К.А. Измайлов К. Проблемы электроэнергетики Кыргызстана. – Бишкек: «Инсапат», 2008. – 75 с.

УДК 621.

РАЗРАБОТКА ЧЕТЫРЕХ ОСЕВОГО ФРЕЗЕРНОГО СТАНКА С ЧИСЛОВЫМ ПРОГРАММНЫМ УПРАВЛЕНИЕМ (ЧПУ)

Томилов Денис Александрович, *студент группы МТМб-1-18, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: TheMrKemper@mail.ru*

Научный руководитель: Дыйканбаева Урпия Маматкадыровна, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: urpia71@mail.ru*

Аннотация. В настоящее время станки с ЧПУ имеют широкое применение в промышленности. Они ускоряют изготовление деталей и позволяют совместить скорость изготовления и точность, так как ЧПУ оборудование обладает высокой точностью при изготовлении деталей.

ЧПУ фрезерные станки применяются в различных отраслях промышленности и имеет тенденцию расширение в области применения.

Ключевые слова: передача ременная, шаговые моторы, скорость, подача, ЧПУ

DEVELOPMENT OF A 4-AXIS MILLING MACHINE WITH NUMERICAL PROGRAM CONTROL (CNC)

Tomilov Denis Aleksandrovich, *student group MTMb-1-18, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Ave. 66, e-mail: TheMrKemper@mail.ru*

Scientific director: Dyikanbaeva Urpia Mamatkadyrovna, *art., prep, Kyrgyz State Technical University I. Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Aitmatova Ave. 66, e-mail:* ***urpia71@mail.ru***

Annotation. CNC machines are widely used in industry. They speed up the production of parts and allow you to combine productivity, quality and accuracy. CNC equipment has high precision manufactured of parts.

CNC milling machines are used in various industries and tend to expand in scope.

Key words: belt drive, stepper motors, speed, feed

Цель работы спроектировать и собрать четырех координатный фрезерный станок с ЧПУ, для того чтобы студенты могли ознакомиться с оборудованием такого типа и опробовать его на практике. Применяя его в лабораторных работах по своей специальности и направлению.

План работы

- Спроектировать модель 4-осевого фрезера с ЧПУ в SOLIDWORKS.
- Рассчитать стоимость компонентов механики и электроники.

- Собрать ЧПУ станок.
- Запрограммировать станок и провести пусконаладочные работы.

Принцип работы четырехосевого фрезерного станка с ЧПУ основан на числовом программном управлении на программном коде координат G-code. Станок, следуя коду координат перемещается по точкам в координатной системе X, Y, Z. В нашем случаи еще будет ось «А» поворотная и станок будет 4 координатным.

Берется чертеж, или картинка, или 3D модель загружается в программу для создания управляющей программы, которая создает G-code на основе системы координат.

Дальше это G-code загружается в ЧПУ станок, закрепляется материал для обработки, выставляется 0 по всем осям координат и запускается управляющая программа.

ЧПУ станок работает по координатам управляющей программы и выполняет поставленные задачи программы.

После завершения программы, вынимаем заготовку и если требуется дополнительная обработка, делаем ее.

Рис.1. Четырех осевой фрезерный станок с ЧПУ

В этом ЧПУ фрезере будет добавлена 4 ось она увеличит его возможности операций. Фрезерный станок с четырех осью, это как фрезерный и токарный станок в одном, но из-за маленьких размеров и небольшой жесткости, обработки металлов стоит под вопросам.

Станок будет рассчитан на работы с разными породами дерева, пластмассами, и на малой подачи работа с мягкими металлами.

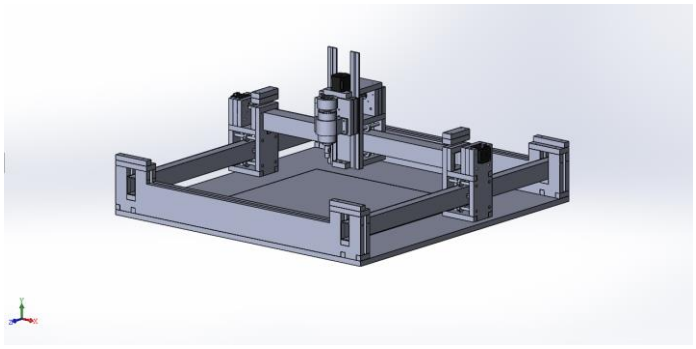


Рис.2. Эскиз, наработки данного станка

Спроектированный и собранной трехосевой фрезерный станок с ЧПУ имеет вид, представленный на рисунке 3. Данный станок прошел необходимые тесты и получил положительные результаты. В будущем планируется спроектировать и собрать аналогичный четырехосевой станок.

Рис.3. Трехосевой фрезерный станок с ЧПУ спроектированный и собранный.

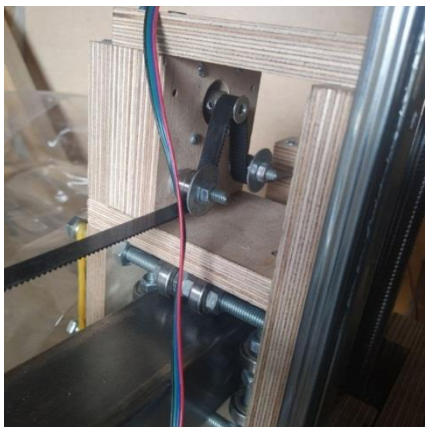


Рис. 4. Конструктор из фанеры вырезанного на ЧПУ фрезерном станке.

Он основан на конструкторе из фанеры вырезанного на ЧПУ фрезере на заказ, и подшипников качения, ездящих по направляющим из металлического профиля.

Передача ременная, шаговые моторы Nema17H48, драйвера ШД TB6560 и плата управления Mach3.

Рис. 5. Образец тестов точности управляющей программы маркером вместо фрезы.

Заключение

Произведены расчеты по работоспособности станка и его компонентам. По завершению проекта станок может быть использован в лабораторных работах для студентов, он не дорогостоящий и ремонт пригодный. И способен обрабатывать дерево, пластмассы, и мягкие металлы.

Список литературы

1. Харченко А.О. Станки с ЧПУ и оборудование гибких производственных систем: Учебное пособие для студентов вузов. К.: ИД «Профессионал», 2004. 304 с.
2. Автоматизированная подготовка программ для станков с ЧПУ, (Справочник)/ Р.Э. Сафраган, Г.Б. Евгенев, А.Л. Дерябин и др.; Под общей ред. Р.Э. Сафрагана. К.: Техника, 1986. 191 с.
3. Р.И. Гжиров, П.П. Серебреницкий. Программирование обработки на станках с ЧПУ. Справочник, Л.: Машиностроение, 1990. 592 с.
4. В.И. Комиссаров, Ю.А. Фильченок, В.В. Юшкевич. Размерная наладка станков с ЧПУ на роботизированных участках, Владивосток, ДВПИ, 1985.
5. Общемашиностроительные нормативы времени и режимов резания для нормирования работ, выполняемых на универсальных и многоцелевых станках с ЧПУ. Часть II, М., Экономика, 1990г., -474с.
6. Интернет-сайт технической литературы www.3dtool.ru .

УДК.:64.012.343+338.486.1.025.3:629.014.6(575.2)

ОСОБЕННОСТИ ВОССТАНОВЛЕНИЯ МУФТ VVT i ДВИГАТЕЛЯ

Касенов Т.Б, *студент ЭТМ(б)-1-19 КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720052, г. Бишкек, каф. "АТ", gmail: temirlanbak54@gmail.com*

Калназаров У.А, *ст. преп. каф. "АТ"КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Мира 66,* e-mail: kalnazarov.85@ mail.ru.

Приведен анализ особенности двигателя, методы восстановления муфт VVT-i

Ключевые слова: восстановление, транспорт, методы, муфта VVT-i.

FEATURES OF RESTORATION OF VVT i ENGINE COUPLINGS

Kasenov T.B., *student of ETM(b)-1-19 KSTU. I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720052, Bishkek, department "AT", gmail: temirlanbak54@gmail.com*

Kalnazarov U. A.*, teacher, KSTU I.Razzakova , Kyrgyzstan , 720044 Bishkek , pr . Mira 66, e-mail: kalnazarov.85@ mail.ru*

An analysis of the features of the engine, methods for restoring VVT-i clutches are given.

Key words: recovery, transport, methods, VVT-i clutch.

В 1996 году Toyota внедрила в свои двигатели VVT-i — интеллектуальную систему газораспределения, которая регулирует настройки фаз на ходу, в зависимости от текущих условий работы двигателя. VVT-i первого поколения позволил добиться ощутимых улучшений:

- мощность и крутящий момент выросли на 10% в среднем;
- расход топлива в городском цикле снизился на 6-8 процентов;
- концентрация оксида азота в выхлопе упала на 40%;
- улучшилось поведение автомобиля на низких оборотах;
- более эффективное использование турбо надува.

Как работает VVT-i

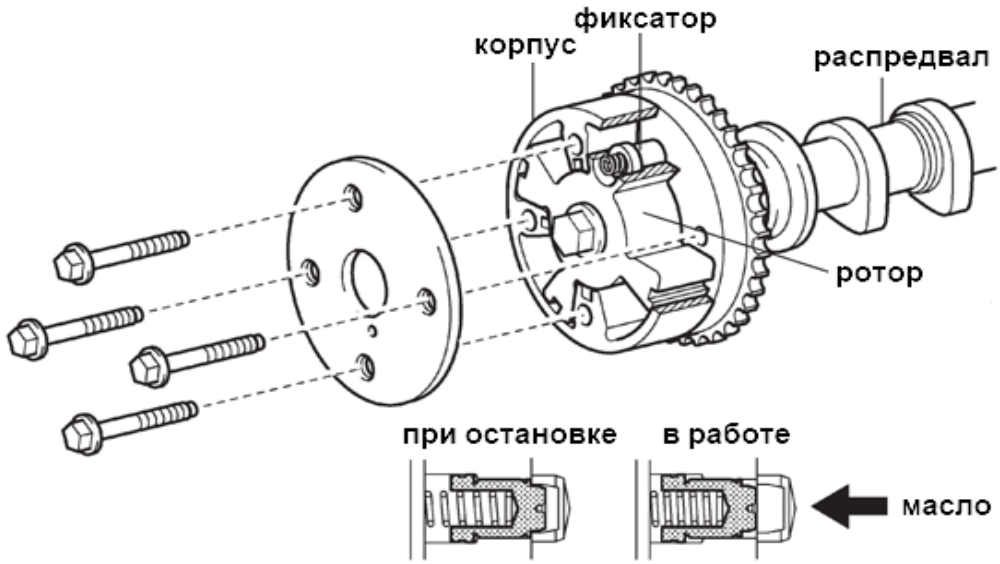


Рис 1. «Конструктивная особенность муфты VVT-i»

Есть несколько условных поколений системы, их устройство несколько различается в деталях. Но в целом, принцип работы системы VVT-i один и тот же. Привод VVT-i размещается в шкиве распределительного вала. При этом корпус привода соединяется со звездочкой или зубчатым шкивом, а ротор привода соединяется с распределительным валом. Масло подается в привод с одной или другой стороны каждого из лепестков ротора. В результате ротор и распределительный вал поворачиваются на нужный угол.

Когда двигатель работает на холостых оборотах, VVT-i удерживает распределительный вал на минимальном углу наклона. Благодаря этому впускные клапаны открываются точно в момент начала фазы впуска, при этом длина их выбега относительно мала. Так достигается стабильная работа двигателя без необходимости повышать обороты, и сводится до нуля вероятность перекрытия клапанов впуска и выпуска. Расход топлива в этом случае минимален.

При движении со средней скоростью VVT-i поворачивает распределительный вал так, чтобы добиться упреждающего открытия впускных клапанов и их перекрытия с выпускными. Вследствие этого цилиндры

получают полноценное насыщение топливной смесью, а поршни в фазе выпуска — минимальное сопротивление, так как впускной клапан в этот момент тоже приоткрыт. Это приводит к уменьшению расхода топлива и более чистому выхлопу.

Наконец, в максимальном режиме, когда педаль газа нажата «в пол», вал ГРМ поворачивается на максимальный угол. При этом впускные клапаны продолжают открываться раньше начала фазы впуска, а закрываться — наоборот, с запаздыванием. Так двигатель выходит на максимальную мощность и крутящий момент, одновременно удерживая более умеренный расход топлива.

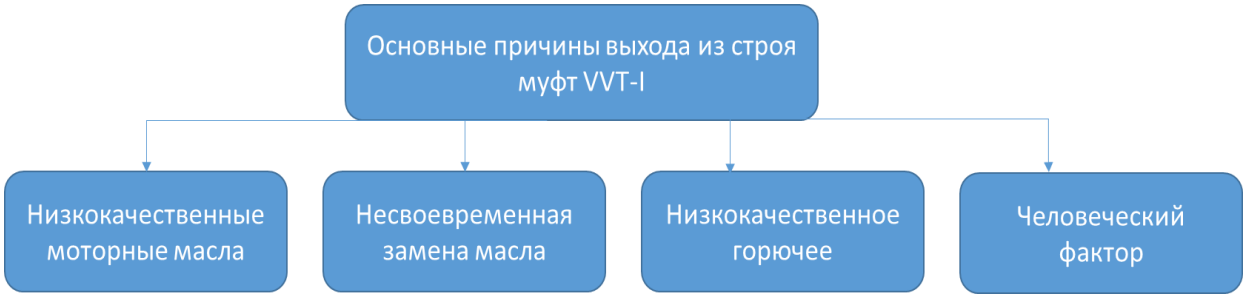


Рис 3. Основные причины выхода из строя муфт VVT-I

Что приводит к таким последствиям как: увеличение расхода топлива, некорректная работа двигателя, плавающие обороты, рывки при переключении передач, автомобиль глохнет при низких оборотах.

Проверка работоспособности муфт VVT-I. Зафиксировать распределительный вал в тески, установить муфту на распределительный вал, закрутить болт муфты и залить масло в поступающий канал. После перекрыть выходной канал и с помощью воздушного компрессора создать давление в муфте, муфта должна легко поворачиваться.

При отключении давления муфту нужно вернуть на исходное положение. Муфта должна зафиксироваться в одном положении.

Рис 4. Восстановления муфты VVT-i

Метод восстановления муфты VVT-i: разобрать муфту VVT-I, очистить от масла и устранить выработку. После последовательно собрать, уплотнив пластины и проверить на распределительном валу работоспособность муфты.

Рис 5 Выработка на муфтеVVT-i

Проверка работоспособности муфт VVT-I осуществляется по следующим последовательности. Зафиксировать распределительный вал в тески, установить муфту на распределительный вал, закрутить болт муфты и залить масло в поступающий канал. После перекрыть выходной канал и с помощью воздушного компрессора создать давление в муфте, муфта должна легко поворачиваться.

При отключении давления муфту нужно вернуть на исходное положение. Муфта должна зафиксироваться в одном положении.

Выводы: Ресурс муфт VVT составляет в среднем 200 0000 — 250000 км пробега. Для того что бы продлить срок службы системы крайне желательно использовать качественное моторное масло, а также проводить его замену не реже 8000-10000 км пробега. Помимо механического износа самих муфт, а именно появление люфта встречается и неисправность уплотнений — теряется герметичность, моторное масло попадает на сами муфты и ремень ГРМ.

При техническом обслуживании обязательно проверять состояние муфт VVT. Для этого снимается с двигателя защитный кожух ремня ГРМ. Если обнаруживается попадание масла на ремень и люфт, то рекомендуется запланировать в ближайшем в времени замену деталей. Так же при сильном люфте на панели приборов может появиться ошибка и система должным образом работать не будет. Это скажется не только на динамике двигателя, но и расходе топлива.

Список литературы

1. **Е. Л. Савич** Устройство автомобилей. Двигатели : учеб. пособие / – Минск : Вышэйшая школа, 2019. – 334 с..
2. **Гроэ, Х.** Бензиновые и дизельные двигатели / Х. Гроэ, Г. Русс; пер. с нем. ЧМП РИА «GMMпресс». М.: ООО «Издательство «За рулем», 2013
3. https://autodata.ru/catalog/tovar/kniga

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ЭНЕРГЕТИКЕ

УДК 621.313.333:621.876.11

ТИРИСТОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ЭЛЕКТРОПРИВОДАМИ ЛИФТА

Алмакунова Камилия Черкезовна, *магистр гр. ЭЭм-4-20 (ЭМ**),** Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, e-mail: kamiliyadjabbarova@gmail.com*

***Научный руководитель: Галбаев Жалалидин Токтобаевич**, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66.*

Аннотация: в связи с интенсивным развитием строительство многоэтажных зданий и сооружений существенно возрастает роль пассажирских и грузоподъемных лифтов. Существующие лифты жилых и административных зданий оборудуются электроприводом переменного тока однофазным двухскоростным асинхронным короткозамкнутым двигателем с релейно-контактным управлением и регулированием. В данной статье рассматривается вопросы необходимости возникновения и развития грузоподъёмных и пассажирских лифтов и их управления.

Ключевые слова: лифт, гидравлика, момент нагрузки, момент инерции, частотное управление, унификация, бесконтактный импульсно фазовое управление, контактор, тиристор, переключатель.

THYRISTOR CONTROL OF THE ELECTRIC DRIVES OF THE ELEVATOR

Almakunova Kamiliya Cherkezovna, *master gr. EEM-4-20 (EM), Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, **e**-mail: kamiliyadjabbarova@gmail.com*

***Scientific director: Galbaev Zhalalidin Toktobaevich**, Doctor of Technical Sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66.*

Abstract: in connection with the intensive development of the construction of multi-storey buildings and structures, the role of passenger and lifting elevators is significantly increasing. The existing elevators of residential and administrative buildings are equipped with an AC electric drive, a single-phase two-speed asynchronous squirrel-cage motor with relay-contact control and regulation. This article discusses the need for the emergence and development of lifting and passenger elevators and their management.

Key words: elevator, hydraulics, load moment, moment of inertia, frequency control, unification, contactless pulse-phase control, contactor, thyristor, switch.

Из источников [1,2] известно, что применение первого подъемного механизма имеет прямое отношение, самому Архимеду, который построил первый подъемный аппарат.

В конце VI века нашей эры такие подъемные устройства применялись в Египте, в XIII и XIV веках во Франции, в Англии и только в конце XVIII века в России.

Первый создатель лифта в России был инженер Кулибин И.П. Лифт был установлен в подмосковной усадьбе Архангельское. Следует иметь в виду, что все эти механизмы были прототипами сегодняшних лифтов.

Основная история развития лифтов относиться в XIX и XX веках из-за развития индустриализации капитализма в Европе. В результате с ростом населения в городах,

соответственно с ростом стоимости земли привело к строительству высотных зданий и сооружений, которые способствовала развитию пассажирского и грузового транспорта (лифта).

Грузоподъемные лифты делятся на электрические и гидравлические. В зависимости от характера груза классифицируется на пассажирские и грузовые. Скорость кабины в современных лифтах составляет от 0 до 7 м/с.

Существуют ряд конструкций лифтовых электроприводов с применением различных электродвигателей, такие виды электрических машин, как Асинхронные, Синхронные и Машины постоянного тока.

Из всех типов электродвигателей более экономичной низкой затратной при обслуживании, меньшей по стоимости в сравнении с другими типами электрических машин является асинхронные двигатели.

По регулированию скорости лифта, т.е. для регулирования вращения ротора электродвигателя лифта [3] применяются односкоростные и двухскоростные асинхронные электродвигатели.

Односкоростной асинхронный электродвигатель является очень простым устройством привода лифта. Скорость грузоподъемного лифта составляет до 0,25 м/с, что является тихоходным лифтом. Включения электродвигателя осуществляется путем прямого включения в сеть, что обеспечивает простоту в обслуживании.

В процессе работы возникает, особенно при включении и отключении, остановке лифта своеобразные рывки механизмов и ускорения привода, которые компенсируются применением дополнительных маховых масс с моментом инерции, превышающим моментом инерции электродвигателя.

В таких односкоростных устройствах недостатками механизмов является, большие потери, быстрый износ деталей и снижение КПД в целом.

В связи с этим более целесообразным механизмом лифта, является применение двухскоростного асинхронного электродвигателя, специально разработанных для грузоподъемного лифта. Хотя такие устройства не являются приводами с регулируемой скоростью, поскольку такие механизмы работают на две скорости, тем не менее такие устройства имеет много недостатков в отношении плавности регулирования скорости кабины лифта, из-за рывка привода при пуске и остановке быстрый износ движущих механизмов и т.д.

Исходя из вышеизложенного более перспективным электроприводом лифта является односкоростные асинхронные электродвигатели с частотным управлением напряжения питания.

Электродвигатель лифта выбирается по требуемой мощности для приводимой им провода лифта, частоты вращения с участием частотным регулированием скорости вращения, конструктивному исполнению по условиям крепления, степени защиты, относительно условия работы соответствующей среды и режиму работ лифта.

Обычный асинхронный двигатель общепромышленного исполнения с преобразователем частоты не всегда может быть использован для привода механизмов лифта. Иногда потребуется изменение конструкции такового двигателя с максимальной унификацией основных элементов, что требует отдельных конструкторских разработок и экспериментальных исследований.

Тиристорные управляемые приводами лифта [4] выпускаются двух видов: бесконтактный коммутационный аппарат, тиристорный преобразователь переменного напряжения, оснащенный системой автоматизированного пуска и останова привода.

Бесконтактные коммутационные аппараты имеют только два состояния — включен и отключен, поэтому они называются неуправляемыми или нерегулируемыми и применяются очень редко.

Принцип регулирования асинхронного электродвигателя основана на линейной зависимости угловой скорости магнитного поля от частоты питающего напряжения.

$$\omega = 2\pi f_1/p$$

где p- число пар полюсов;

f- частота питающей сети.

На основании вышеотмеченного предлагается для перевозки грузов показаны упрощенные принципиальные электрические схемы тиристорного управления для плавного пуска электропривода лифта Рис. 1, 2. Схема имеют силовую часть, состоящую из встречно-параллельно включенных тиристоров, электронную защиту, входные цепи управления, формирователи импульсов для управления тиристорами.

Управляемые или регулируемые тиристоры имеют, кроме этого, системы импульсно-фазового управления (СИФУ), системы автоматизированного пуска и останова привода.

Тиристорное управление для плавного пуска имеет облегченную систему охлаждения и используется совместно с контактором *КМ,* который включается при завершении плавного пуска и шунтирует тиристоры. Контактор отключается без дуги, так как в момент остановки привода ток некоторое время протекает через тиристоры. При нажатии кнопки «Стоп» с системы управления уменьшается угол отпирания тиристоров и снимаются поступающие на них импульсы, затем подается сигнал на отключение контактора.

Данная схема оборудована переключателем для перевода привода в режим прямого пуска — через шунтирующий контактор. Это можно делать при неисправности тиристорной схемы, когда требуется срочный пуск асинхронного двигателя. При этом управление осуществляется без участия электронной схемы тиристоров.

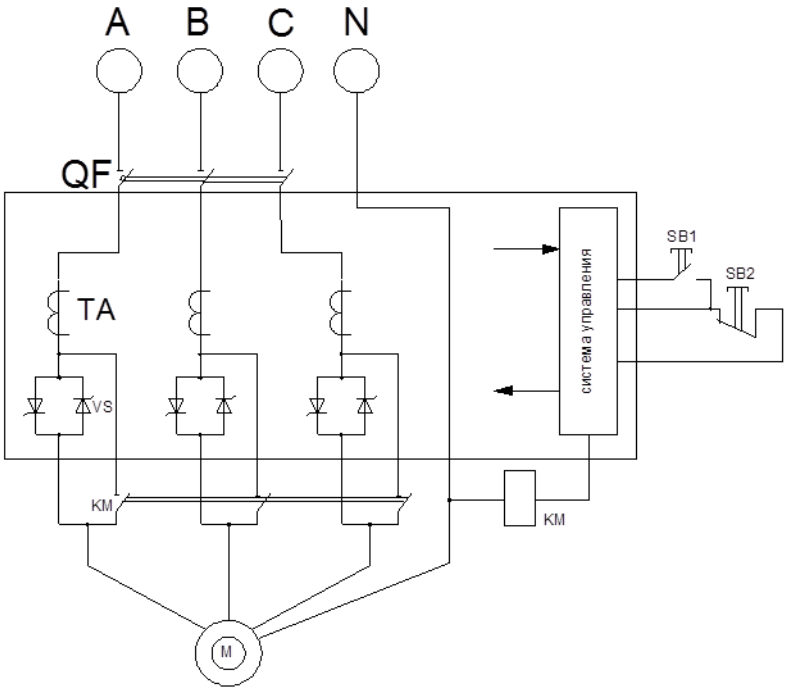


Рис.1. Упрощенные электрические принципиальные схемы тиристорных пускателей с бесконтактным коммутационным аппаратом.

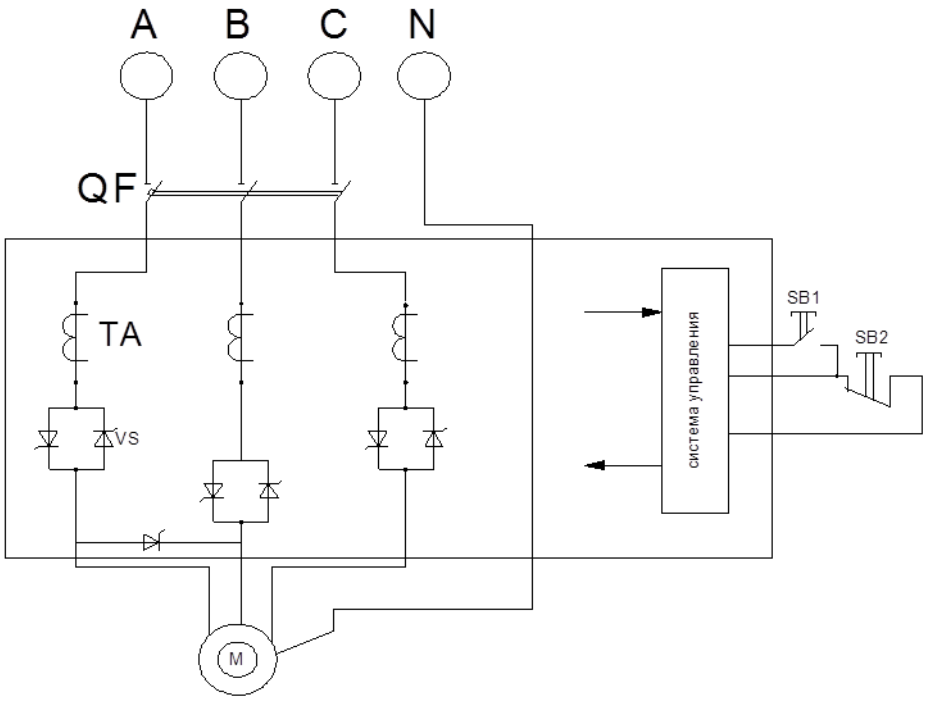


Рис.2. Упрощенные электрические принципиальные схемы тиристорных пускателей управление для плавного пуска и останова.

Тиристорное управление содержит защиты асинхронного двигателя и силовых тиристоров:

- быстродействующую максимально-токовую защиту;
- защиту от перегрузки;
- защиту от обрыва фазы и неотпирания тиристора;
- защиту от перегрева тиристоров.

Тиристорное управление на Рис.2. со специальным обдувом могут быть размещены в шкафах тиристорных комплектных станций управления типа ТСУ-К с высокой степенью защиты от окружающей среды.

В комплект входят шкаф со степенью защиты IP21, содержащий на вводе автоматический выключатель, тиристорное управление и шунтирующий контактор.

Данная схема путем эксперимента опробована для регулирования частоты вращения асинхронного электродвигателя лифта и получены в соответствующем режиме работ привода лифта выходные номинальные параметры тиристорного управления:

1. Номинальные напряжения СУ -280 В.
2. Частота сети-50 Гц.
3. Номинальный ток- до 10 А нагрузки.
4. Длительность допустимых перегрузок:
   по току – 1,25 в течении 120 с времени.
5. Продолжительность пуска от (0,5-120 с).
6. Время останова от (0,5-120) с.
7. Повторно- кратковременный режим привода.
8. Нагревание- в допустимых пределах для тиристорных элементов, в случае можно применить искусственный обдув схемы управления.

Предложенная схема тиристорного управления лифта обеспечивает низкую стоимость чем:

1. Плавный пуск и останова привода лифта.
2. Регулирования скорости лифта в широких пределах.

3. Обслуживания лифтового привода, не требующих высококвалифицированных специалистов.
4. Низкую стоимость по сравнению с тиристорными преобразователями.
5. Удобства и надежность схемы тиристорного управления.
6. Удешевление себестоимости управления лифтами.

Список литературы:

1. Кисаримов Р.А. Электропривод: справочник.- М.: РадиоСофт, 2008.- 352.:ил.
2. Ларлонов И.В. Применение тиристорных пускателей для управления асинхронными двигателями. // Промышленная энергетика, 2003.-№3.
3. Москаленко В.В. Электрический привод.- М.: Мастерство 2000.
4. Михайлов О.П. Автоматический электропривод станков и промышленных роботов. Москва. Машиностроение, 1990.

УДК 621.311

ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ С БАЗАМИ ЗНАНИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЭС

Алымбеков Нурбек Алымбекович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Женишбеков Дастан Женишбекович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Курманкожоев Дыйканбай Нургожоевич, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Научный руководитель: Бакасова Айна Бакасовна*, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аннотация. В работе выполнен анализ наработок в области создания экспертных систем диагностирования состояния оборудования электрических систем. Предложен подход создания экспертной системы на основе таблиц решения полученных по известным деревьям оценки ситуаций. Разработана информационная составляющая системы диагностирования с учетом современных тенденций развития информационных технологий. Предложена реализация экспертной системы диагностирования турбогенераторов ТЭС, работающей в комплексе с системой поддержки процесса принятия решения персоналом ТЭС.

Ключевые слова*:* экспертная система, диагностирование, оборудование, таблицы решений, информационные технологии, турбогенератор, системой поддержки процесса принятия решения.

EXPERT SYSTEMS WITH KNOWLEDGE BASES FOR DIAGNOSTICS OF EPS ELEMENTS

Alymbekov Nurbek Alymbekovich*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Zhenishbekov Dastan Zhenishbekovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Kurmankozhoev Dyikanbai Nurgozhoevich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

***Scientific director: Bakasova Aina Bakasovna**, doctor of technical sciences, professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Annotation. The paper analyzes developments in the field of creating expert systems for diagnosing the state of equipment in electrical systems. An approach is proposed for creating an expert system based on decision tables obtained from known situation evaluation trees. The information component of the diagnostic system has been developed, taking into account modern trends in the development of information technologies. An implementation of an expert system for diagnosing turbogenerators of TPPs, which operates in conjunction with a system for supporting the decision-making process by TPP personnel, is proposed.

Key words: expert system, diagnostics, equipment, decision tables, information technologies, turbogenerator, decision support system.

Постановка проблемы. В современных условиях функционирования электроэнергетических систем (ЭЭС) изменились требования к автоматизированным системам управления объектами ЭЭС. Это обусловлено в первую очередь структурной перестройкой ЭЭС, созданием и внедрением энергорынка, а также тотальным внедрением информационных технологий и современных микропроцессорных устройств, предназначенных для сбора информации об объекте, а также для контроля и управления этими объектами.

В таких условиях функционирования ЭЭС, зависит от качества работы оперативного персонала. Возникает необходимость существенного улучшения взаимодействия персонала со средствами обработки информации, особенно это, касается аварийных режимов, когда в стрессовых ситуациях необходима обработка значительных объемов информации.

Для эффективной информационной поддержи решений персонала объектов ЭЭС необходимо выполнять анализ ряда технологических задач. Персонал должен оперативно оценить эффективность принятого решения. Такая оценка возможна только при использовании современных информационных систем принятия решений при управлении объектами ЭЭС [1]. В [1-5] приведены разработки по созданию автоматизированных систем управления на основе современных информационных технологиях. Анализ этих разработок показывает, что создаются прикладные системы для мониторинга [2-4] и для имитационного моделирования режимов ЭЭС [5].

Но следует отметить, что повышение надежности работы локальных объектов ЭЭС связана не только со своевременной оценкой режимов их работы, но с диагностикой оборудования и улучшением качества работы оперативного персонала. Одним из наиболее сложных объектов ЭЭС, определяющим в большей степени поведение электрической системы, является электрическая станция.

Современное оборудование электрических станций (котлы, турбины, турбогенераторы с системами возбуждения, силовые блочные трансформаторы электродвигатели собственных нужд) отличается высоким требованием по надежности. Повышение эксплуатационной надежности оборудования является одним из основных направлений увеличения экономической эффективности электростанции. В настоящее время не существует еще такой системы технической диагностики, которая бы комплексно оценивала текущее техническое состояние оборудования, обеспечивала бы ранее обнаружение дефектов и прогнозировала процессы их развития. Такая система должна использовать наилучшие методы обнаружения и локализации неисправностей максимально эффективно использовать возможности различных диагностических методов, средств и знаний экспертов для наиболее раннего диагноза и выдачи рекомендаций эксплуатационному персоналу.

Анализ последних исследований и публикаций. Как уже отмечалось выше в связи с развитием современных информационных технологий эксплуатационный персонал все

больше внимания уделяет быстроразвивающейся технологии оперативной диагностики. Далеко немногие новые технологии предлагаются для внедрения на электростанциях и в Украине и за рубежом столь активно, как экспертные системы. Наиболее важным результатом применения экспертных систем на электростанциях является возможность сокращения расходов на производство электроэнергии. В работах института электроэнергетики США в области создания и использования экспертных систем особое внимание уделено трем главным направлениям: управлению, диагностике оборудования, информационной поддержке [6]. На основе экономического анализа определены первоочередные разработки экспертных систем для решения следующих проблем в приоритетном порядке: тепловые характеристики ТЭС, профилактика повреждений водогрейных труб, контроль эксплуатационного состояния турбоагрегата, анализ проблем водонагревателя и конденсатора, оптимизации топливных характеристик котла, анализ химических характеристик и др. [6].

В ряде работ [7-10] приведены результаты разработки инструментария программных средств для создания экспертных систем диагностики оборудования. Многие из рассмотренных систем имеют ряд недостатков [11], а именно:

- позадачный подход построения информационной модели локального объекта;
- направленность экспертной системы на раздельное решение таких типов задач, как интерпретация, т.е. описание ситуации по наблюдаемым данным, сама диагностика, мониторинг (наблюдение за изменяющейся ситуацией), прогнозирование, планирование, т.е. определение последовательности действий, приводящих к желаемой ситуации;
- надстройка экспертных систем над прикладным программным обеспечением и наоборот;
- слабая адаптируемость экспертных систем к различным системам сбора информации об объекте.

Для решения этих проблем необходимо развитие теоретических основ построения экспертных систем с учетом интеграции в автоматизированную систему управления локальными объектами электрических систем [11]. Концепция построения инструментальной экспертной системы включает в себя обобщение и развитие существующих и использование новых принципов.

Цель статьи. Целью данной работы является разработка экспертной системы диагностики состояния турбогенераторов ТЭС на основе информационных систем и технологий с учетом выше изложенных замечаний, работающая в рамках современной автоматизированной системы управления объектами ЭЭС.

Изложение основного материала. Как известно экспертные системы предназначены для моделирования или имитации поведения опытных специалистов-экспертов при решении задач по какому-либо узкому вопросу. Таким образом, экспертные системы представляют собой компьютерные программы, трансформирующие опыт экспертов в какой-либо области знаний в форму эвристических правил. В экспертных системах мы имеем дело с использованием такого компонента информационных технологий как базы знаний, которая содержит факты, описывающие проблемную область, а также логическую взаимосвязь этих фактов. Таким образом, любая экспертная система может быть представлена следующей структурной схемой (рис.1).

Рисунок 1 - Структура простейшей экспертной системы

Под интерфейсом пользователя в этой системе подразумевается комплекс программ, реализующий диалог пользователя с экспертной системой, как на стадии ввода, так и получения результатов, а интеллектуальный редактор базы знаний это программа, дающая

возможность эксперту создавать базу знаний в режиме диалога.

Помимо традиционного источника информации - знаний эксперта, могут быть и другие источники, а именно информация об оборудовании (данные справочника), данные получаемые от систем сбора информации (SCADA системы). Поэтому структура экспертной системы диагностирования сложного объекта, например генератора, может иметь более сложный характер с множеством различных источников информации и решений.

При разработке экспертной системы необходимо учесть ряд принципов, которые были изложены в [12]. А именно для представления информации используются фреймы, сочетающие декларативное и процедурное представление знаний. Экспертная система должна быть реализована в виде семантической сети. Верхний уровень которой - это объекты, узлы, места установки датчиков, признаки, степень, характеристики информации (количественный, качественный, передаваемый или получаемый в результате осмотров), а нижние уровни - это слоты, заполненные характерными признаками.

Для разработки экспертной системы предлагается использовать методику построения таблиц решения на основе известных деревьев оценки ситуаций [13], а также алгоритмы контроля электрических нагрузок, теплового состояния обмотки ротора и перегрева активных частей статора [14]. Использование таблиц решений (ТР) для представления причинно - следственных связей позволяет организовать стратегию поиска по типу "сверху - вниз" с последующим рассмотрением состояния каждого из альтернативных путей (поиск "вглубь").

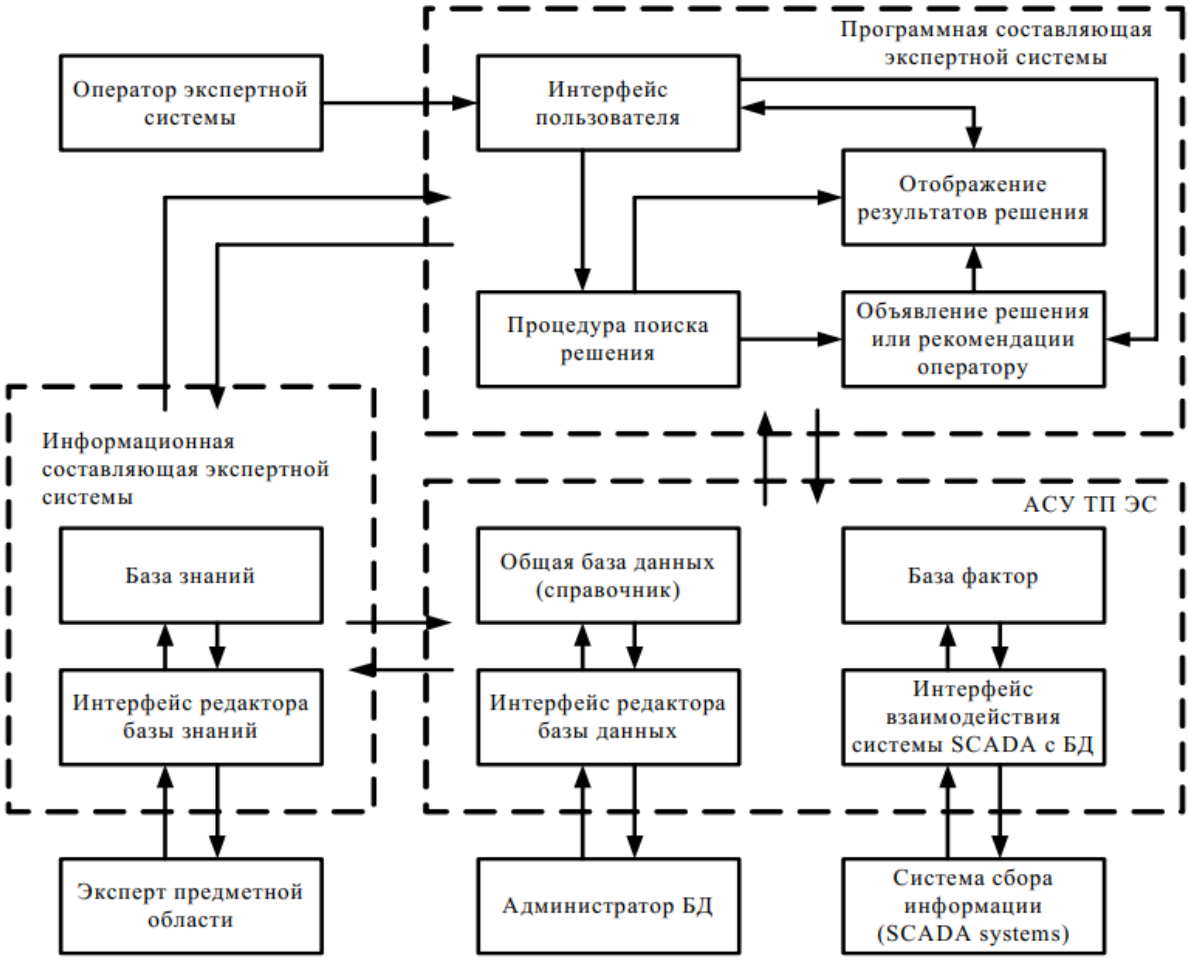


Рисунок 2 - Структурная схема экспертной системы оценки состояния электрооборудования

Как уже отмечалось выше, экспертная система должна быть основана на использовании базы данных, базы знаний и правил и информации от систем сбора типа

SCADA. В базе знаний находятся файлы (таблицы), в которых хранятся таблицы решений, в них взаимоувязаны условия оценки, правила, описывающие возможные состояния и необходимые действия персонала. Программная составляющая экспертной системы должна обрабатывать информацию от датчиков и информацию из базы данных и знаний и формировать рекомендации оперативному персоналу. В итоге мы можем получить структурную схему экспертной системы оценки состояния электрооборудования, учитывая, все изложены аспекты и требования (рис. 2).

Экспертная система, построенная по такому принципу, позволяет не только получить решение на основе сравнения фактов и правил из базы знаний, не только отобразить решение, но и дать объяснение, почему принято такое решение. Предлагаемая экспертная система отвечает требованиям, предъявляемым к архитектуре экспертных систем [6-7].

Анализ применения экспертной системы, описанной в [8] показал, что для эффективного использования информации объекта, узла, а также информация о месте установки датчиков и признака информации (состояние датчиков) целесообразно использование мнемосхем, отражающих конструкцию генератора и места установки датчиков. В работе [7] приводится пример поиска причин повышения температуры активных частей генератора. Указывается, что помимо информации о превышении предельных уставок по температуре той части датчиков, которые контролируют нагрев стали сердечника статора, на экране имеется также дополнительная информация о возможном местном повреждении сердечника, если эти датчики расположены вблизи друг от друга.

Но следует отметить, что в работах [8, 11-12] описан ряд подходов реализации экспертной системы, которые при современном развитии информационных технологий уже устарели и имеют ряд ограничений развития самой системы диагностирования. А именно в работах [8, 11-12] имеет место тесная интеграция базы знаний в базу данных и наоборот при реализации программной оболочки. Имеется дублирование переменных в различных таблицах решения, что не дает возможности расширить базу знаний новыми таблицами решений без изменения в общей базе данных. Это обстоятельство, а также наличие процедур переопределения значений переменных в программной среде реализующей задачу диагностирования генератора ТЭС не дает возможности развивать базу знаний независимо от самой программной системы диагностирования.

В данной работе предлагается подход реализующий задачу разделения информации хранимой в общей базе данных и непосредственно в базе знаний (набор таблиц решений). Это универсальный подход для создания систем диагностирования любого объекта будь-то генератор, трансформатор, выключатель или др. оборудование электрической станции.

Для реализации этого подхода предлагается использование связующих переменных (таблиц связи). Посредством этих таблиц связи будет осуществятся связь переменной из базы знаний с данными хранящимися в общей базе данных по оборудованию и его эксплуатации, а также осуществляется связь с набором универсальных переменных, которые будут использоваться в программной среде. Универсальные переменные будут зарезервированы в программной среде для характеристики всевозможных параметров и состояний исследуемого объекта, например генератора.

В связи внедрением современных информационных технологий в систему АСУ ТП ЭС, использование современных систем сбора информации типа SCADA необходимо пересмотреть архитектуру информационной составляющей экспертной системы. Блоки современных ТЭС оборудованы сегодня либо штатными, но устаревшими средствами измерения и установками типа А701-3, либо на блоке реализована современная АСУ ТП фирмы Siemens SPPA T3000. Эта система была специально разработана для выполнения всех задач автоматизации электростанции, а именно управление энергоблоком, решение расчетных задач и интеграция с системами сторонних производителей. Более того, система SPPA-T3000 не только обеспечивает выполнение традиционных задач управления энергетическими установками, но также обеспечивает мощную поддержку при адаптации к условиям ее применения, что актуально при частичном внедрении подобного типа систем на

ЭС.

Структурная схема построения информационной составляющей системы диагностирования оборудования электрической станции (генераторов ТЭС) с учетом предложенной концепции построения экспертной системы диагностики и адаптации ее к современным АСУ ТП на ЭС приведена на рис.3. Тем самым обеспечивается создание экспертной системы при минимальных затратах.

Рисунок 3 - Структура построения информационной составляющей системы диагностирования генераторов

В основу экспертной системы заложена база знаний построенная на основе таблиц решений полученных при помощи деревьев оценки ситуаций. Предлагаются таблицы решений при реализации базы знаний диагностировании следующих ситуаций:

- повышение температуры холодного водовода (ТР-2);
- уменьшение тока ротора генератора (ТР-3);
- понижение температуры холодного водорода (ТР-4);
- увеличение тока статора генератора (ТР-5);
- увеличение тока ротора генератора (ТР-6);
- понижение перепада давления "Масло-Водород" на уплотнениях (ТР-7);
- повышение перепада давления "Масло-Водород" на уплотнениях (ТР-8);
- понижение давления масла на входе в регулятор (ТР-9);
- неисправность насосного агрегата (ТР-10);
- отказ АВР (ТР-11);
- повышение температуры активных частей генератора (ТР-12);
- понижение давления водорода в корпусе генератора (ТР-13);
- жидкость в корпусе генератора (ТР-14);
- неисправность водородного охлаждения (ТР-15);
- повышение напряжения на выводах генератора (ТР-16);
- понижение напряжения на выводах генератора (ТР-17);
- неисправность тиристорного возбудителя (ТР-18);
- неисправность системы охлаждения тиристорного возбудителя (ТР-19);
- повышение температуры воды, охлаждающей тиристоры (ТР-20).

А также в дальнейшем предлагается расширение возможных ситуаций диагностирования, например таких, как снижение частоты, обесточение системы шин, потеря напряжения на шинах собственных нужд 6 кВ, асинхронный режим генератора и др. Экспертная система такого типа позволит не только определять причины возникновения ситуаций, но и оценивать динамику изменения эксплуатационного состояния агрегата.

Связи между таблицами решений полученные на основе известных деревьев оценки ситуаций позволяют получить граф подчиненности ситуаций (рис.4). По этому графу можно отследить стратегию поиска решения в базе знаний.

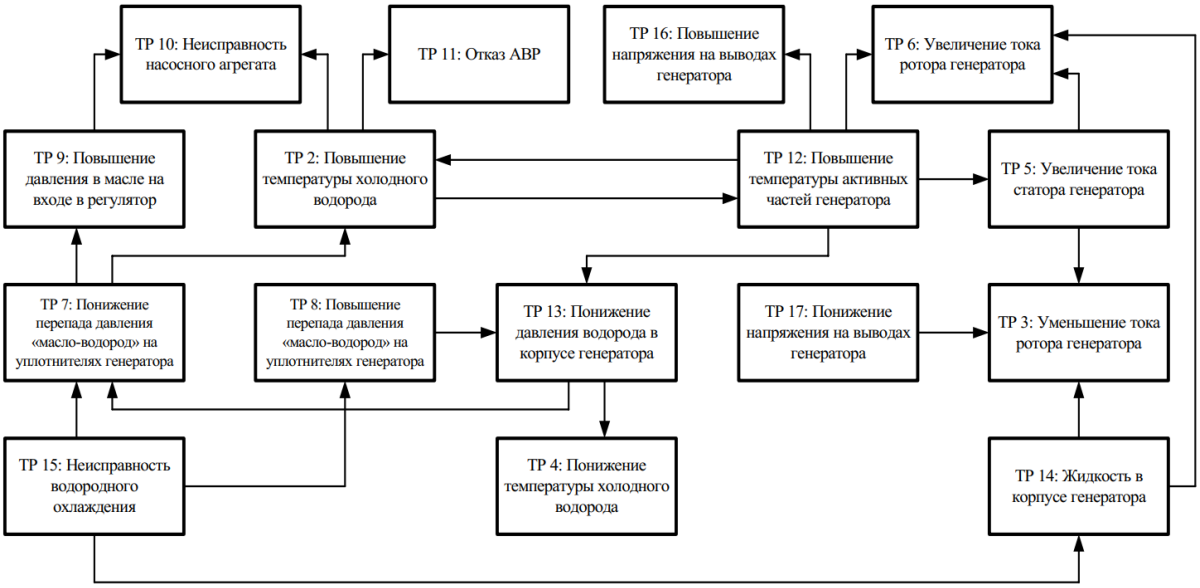


Рисунок 4 - Схема подчиненности ситуаций (таблиц решений) в базе знаний

При составлении таблиц решений необходимо учесть следующее, источник поступающей информации, имеющиеся для каждого типа генератора деревья оценки ситуаций, полученные на их основе правила, а также решения этих правил и соответствующие действия.

Таблица 1 - Таблица решений (ТР-12) – «Повышение температуры активных частей генератора»

Условия	***Правила***									***Источник информации***
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
$I_{стат} > 1{,}25 \cdot I_{ном}$	+	-	-	-	-	-	-	-	-	Датчики D56-D58, БД (номинальные параметры)
$I_{рот} > 1{,}05 \cdot I_{ном}$	-	+	-	-	-	-	-	-	-	Датчик D61, БД (номинальные параметры)
$U_{ген} > 1{,}1 \cdot U_{ном}$	-	-	+	-	-	-	-	-	-	Датчик D59, БД (номинальные параметры)
$I_A \neq I_B \neq I_C$ не симметрия более 5%	-	-	-	+	-	-	-	-	-	Датчики D56-D58
$P_в < 2{,}8 \quad кгс/см^2$	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Датчик D49
Табло «Отклонение давления водорода»	-	-	-	-	+	-	-	-	-	Визуальная информация
$t_{H_2} > 40\ ^0C$	-	-	-	-	-	+	-	-	-	Датчик D27
$H < 682\ мм\ рт.ст.$	-	-	-	-	-	-	+	-	-	Расчет параметра на основе измеряемых данных
Причины	***Выполнение условий***									***Решения или действия***
Увеличение тока статора	+									Переход на ТР-5
Увеличение тока ротора		+								Переход на ТР-6
Повышение напряжения генератора			+							Переход на ТР-16
Несимметрия токовой нагрузки				+						Контроль режимных параметров генератора (токи и температуру статора)
Внутреннее повреждение (повышение температуры активных частей генератора сразу в нескольких точках)								+		Уточняется при ремонте
Понижение давления водорода в корпусе генератора					+					Переход на ТР-13
Повышение температуры холодного водорода						+				Переход на ТР-2
Уменьшение расхода водорода							+			Неисправность компрессора
Неисправность схемы измерения									+	Поиск неисправностей в схеме измерений

Как отмечалось ранее источником информации, безусловно, будет выступать «база фактов» - это информация, поступающая от систем сбора, а также визуальный контроль за дополнительными параметрами. Каждый генератор оснащен множеством датчиков для блока на электростанции накапливает информацию от более чем 100 датчиков, характеризующих работу турбогенератора. К примеру, для температурного контроля состояния турбогенератора типа ТГВ-300 имеется 46 датчиков. В работе [15] приведен пример реализации мнемосхемы турбогенератора с указанием датчиков для контроля состояния.

На рис. 5 приведена структурная схема отражающая принцип построения таблиц решения следуя предложенному принципу.

В качестве примера построения таблицы решений приведена контроля его состояния. Системы сбора информации ситуация связанная с проблемой «повышение температуры активных частей генератора» (табл.1). Для этой таблицы решений мы имеем наибольшее число взаимоподчиненных связей между ситуациями (рис.4), а именно их шесть.

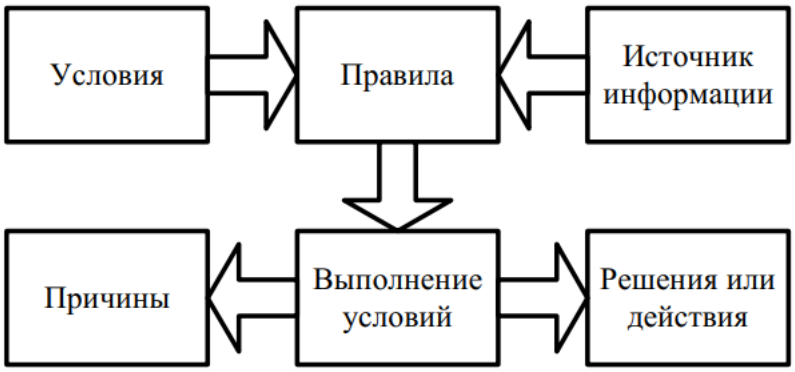


Рисунок 5 - Структурная схема отражающая принцип построения таблиц решений

На основе разработанных таблиц решений (ТР2-ТР20) формируется база знаний. Эта база знаний представляет собой набор таблиц, в которых хранится следующая информация: условия для оценки ситуации или параметра режима, действия при выполнении тех или иных условий, рекомендации или объяснения ситуаций, а также связующая таблица «правила-действия-условия». На рис. 6 показана структура предложенных таблиц в базе знаний.

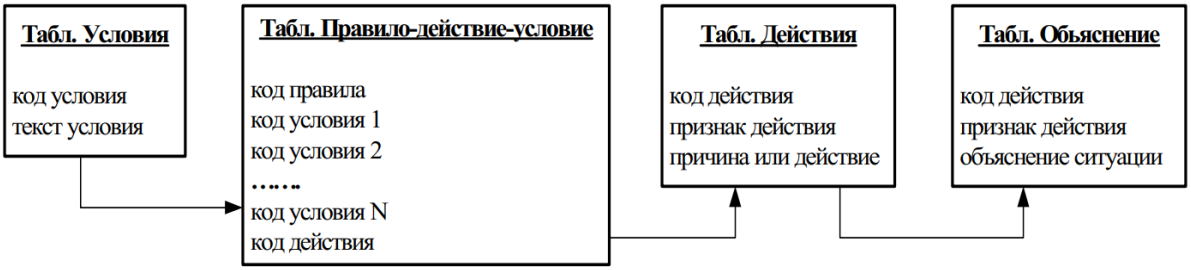


Рисунок 6 - Структура таблиц для базы знаний

В дальнейшем предлагается рассматривать «Объяснения» ситуаций как некую цепочку взаимосвязанных причинно-следственных событий от начала обнаружения проблемы (работает датчик) до конкретной причины или конкретного действия для устранения неисправности или дефекта.

Выводы. В работе был выполнен анализ разработок и реализаций экспертных систем для диагностирования состояния турбогенераторов электрических станций. Выполнено уточнение структуры построения экспертных систем для диагностирования оборудования электроэнергетических объектов. Предложен новый подход по построению информационной составляющей системы диагностирования генераторов ТЭС с учетом разнородности информации поступающей от различных источников. Разработан механизм построения таблиц решений для оценки ситуаций в экспертной системе и получен взаимосвязанный

граф подчиненности ситуаций для принятия окончательного решения. База знаний, полученная на основе таблиц решений, позволит получить не только причину аварийной ситуации, а также имеется возможность оценить в комплексе всю цепочку взаимосвязанных предшествующих решению событий. В дальнейшем предполагается реализация экспертной системы диагностирования турбогенераторов ТЭС в программном виде, работающим в комплексе с системой поддержки процесса принятия решения персоналом ТЭС.

Список литературы

1. Заболотный И.П. Система поддержки решений персонала тепловых электрических станций / И.П. Заболотный, С.А. Гришанов // НауКоеі пращ Донецького нацюнального техшчного ушверситету. Серія: «Обчислювальна техшка та автоматизаця». - 2007. - Випуск 12(118). - С. 108-113.
2. Стогний Б.С. Интегрированные информационно-управляющие системы электроэнергетических систем / Б.С. Стогний, А.В. Кириленко, А.Ф. Буткевич // Автоматизация и релейная защита в энергосистемах. - К.: Инт электродинамики НАН Украины. - 1994. - С. 13-22.
3. Заболотный И.П. Автоматизированная система оперативного управления локальными объектами электрических систем / И.П. Заболотный, В.А. Павлюков // Збірник наукових праць Донецького державного техшчного ушверситету. Серія: Електротехшка і енергетика. - 2000. - випуск 21. - С. 25-28.
4. Заболотный И.П. Внеязыковая технология программирования в информационно-управляющей системе локальными объектами ЭЭС / И.П. Заболотный // Вюник Кременчуцького державного полггехшчного шституту. - 2004(26). - №3. - С. 171-174.
5. Заболотный И.П. Математическая модель для расчета динамических режимов электрической системы / И.П. Заболотный, С.А. Гришанов // Вюник Схщноукрашського Нацюнального ушверситету. - 2001. - №3 (37). - С. 79-85.
6. Armor A.F. Expert systems for power plants: the floodgates are opening / A.F. Armor // Power Engineering. - 1989. - Volume 93. - Issue 7. - 29-33.
7. Интегрированные экспертные системы диагностирования в электроэнергетике/ [Стогний Б.С., Гуляев В.А., Кириленко А.В. и др.]. - К.: Наук. Думка, 1992. - 248 с.
8. Заболотный И.П. Экспертная система диагностики состояния генераторов электрических станций / И.П. Заболотный, Диа Ибрагим // Наукові пращ Донецького державного техтчного ушверситету. Сер1я: обчислювальна техшка та автоматизащя. - 1999. - вип. 3. - С. 51-56.
9. Котельников Б. В. Автоматизированная система диагностики электрооборудования электростанции / Б.В. Котельников // Сборник тезисов докладов межвузовской конференции молодых ученых. - Сургут: Изд-во СурГУ, 2001. - С. 71-72.
10. Сапотницкий А.Я. Разработка экспертной системы ремонта турбин. / А.Я. Сапотницкий, В.А. Лукин // ИНФОРМЭНЕРГО, серия: Тепловые электростанции, теплофикация и тепловые сети. - 1991. - Вып. 2.
11. Заболотный И.П. Развитие теоретических основ и создание экспертных систем для режимов и электрооборудования локальных объектов электрической системы / И.П. Заболотный // Вкник Сх!дноукратнського Нацюнального ушверситету. - 2002. - №4 (50). - С. 129-137.
12. Заболотный И.П. Исследование возможности создания экспертных систем для диагностики состояния и режимов работы оборудования электрических систем / И.П. Заболотный, Диа Ибрагим, В.Г. Муравьев // Техшчна електродинамжа. - 1998. - спешальний випуск. - С. 127-132.
13. Рекомендации по составлению деревьев оценки ситуаций при управлении основным электрическим оборудованием блока. - М.: СПО Союзтехэнерго, 1982. - 51 с.
14. Заболотный И.П. Реализация функции контроля нагрева генератора с помощью

экспертной системы диагностики / И.П. Заболотный, Диа Ибрагим // Энергетика и электрификация. - 1999. - N4. - С. 54-56.

15. Гришанов С.О. Реалізація експертнот системи для діагностування генераторів теплових електричних станцш / С.О. Гришанов, М.О. Канашевич // Збірник наукових праць X Міжнародноі науково-техшчнот конференцн молодих учених і спещалтсив у мкп (Кременчук 28-29 березня 2012р.). - Кременчук: КНУ, 2012. - С. 305-306.

УДК 621.311:621.316.9

ВОЗМОЖНОСТЬ ВНЕДРЕНИЯ ИСТОЧНИКА ПОСТОЯННОГО ТОКА В СИСТЕМАХ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИИ БЫТОВОГО НАЗНАЧЕНИЯ

Анарбеков Азамат Жамалбекович*, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: azamat_anarbekov@mail.ru*

Научный руководитель: Суеркулов Манас Асанбекович*, к.т.н. профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И.Раззакова, Кыргызстан, 720044, г.Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: Masuerkulov@mail.ru*

Аннотация. В системах электроснабжение СЭС в любой отрасли, в сельском хозяйстве, коммунальном объемном секторе в основном применяется переменный ток.
С частотой 50 Гц в трехфазном и однофазном исполнении, изолированный и глухо заземленный нейтралью. Преимущество переменного тока очевидно достоинство показано в [1-3]. Несмотря на его достоинство при эксплуатации возникают отрицательные факторы, которые нарушают показатели качества электроэнергии, токи несимметрии, несинусоидальности и т.д. Для устранение отрицательных факторов применяется различные системы и технические средства. Стоимость, которых составляют несколько сотни тысяч долларов.

Поэтому применение постоянного тока передачи электроэнергии имеет преимущество, так как при этом не возникают несимметрия, исключение синусоидальных форм и уменьшаются затраты на сооружение элементов СЭС.

Ключевые слова: Постоянный ток, напряжение, качества электроэнергии, затраты, преобразователь частоты, приемники электроэнергии ПЭЭ.

THE POSSIBILITY OF INTRODUCING A DIRECT CURRENT POWER SOURCE IN HOUSEHOLD POWER SUPPLY SYSTEMS.

Anarbekov Azamat Jamalbekovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University after named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: azamat_anarbekov@mail.ru*

Scientific director: Suerkulov Manas Asanbekovich*, Doctor of technical sciences, Professor, Kyrgyz State Technical University after named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720004, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: Masuerkulov@mail.ru*

Annotation. Alternating current is mainly used in power industry systems in any industry, in agriculture, in the municipal volumetric sector. With a frequency of 50 Hz in three-phase and single-phase versions, isolated and deafly grounded neutral. The advantage of alternating current is obvious and is shown in [1-3]. Despite its dignity, negative factors arise during operation that violate the quality indicators of electricity, currents of asymmetry, non-sinusoidality, etc. To eliminate negative factors, various systems and technical means are used. The cost of which is several hundred thousand dollars.

Therefore, the use of direct current transmission of electricity has an advantage, since there are no asymmetries, the exclusion of sinusoidal shapes and reduced costs for the construction of elements of power supply systems.

Keywords: Direct current, voltage, electricity quality, costs, frequency converter, electricity receivers.

Введение. Рассматривается возможность использования постоянного тока ИПТ в системах электроснабжения СЭС бытового назначения. Проведен анализ истории создания ИПТ, его недостатки и достоинство. Обоснован использование ИПТ в СЭС.

История возникновение и создание ИПТ связан с электрическим явлением – электростатика.

Самое первое электрическое явление, которое наблюдалось, человеком и было описано, относится к области электростатики. Электростатика – это класс явлений, связанных с наличием электрических зарядов, неподвижных или движущихся. Взаимодействие между зарядами обусловлено только самими зарядами и их расположением, но не их движением.

Первые эксперименты по электростатике были выполнены великим греческим философом Фалесом около 600 г.до н.э. Фалес заметил, что маленькие и легкие частички папируса притягиваются к янтарю (греческое название янтаря – электрон), который предварительно потерли об одежду. Более чем 2000 лет спустя, Вильям Гилберт обнаружил, что многие другие материалы ведут себя подобно янтарю.

Таблица №1

Дата	Первооткрыватель	Физические явления
600 г. до н.э.	Фалес	Простые эксперименты с натиранием янтаря
1600 г.н.э. 1672 г.	Гилберт	Некоторые материалы, обладающие свойством электрического притяжения
1704 г.	Гейрике	
1729 г.	Ньютон	Перенос зарядов. Фрикционная машина
1733 г.	Грей Дезагюлье	Электрическое взаимодействие
1745 г.	Дюфе, Нолле	Электрическое влияние. Проводимость, изоляционные и проводящие материалы
	Мюшенброк,	Электричество двух видов
	Клейст	Лейденская банка
	Франклин	Эффект нейтрализации а) электростатический генератор б) устройство, устраняющее электростатические заряды
1767 г.	Эпинус	Молниеотвод Консервация зарядов Интерпретация электрического влияния
1811 г.	Пристли	
1831 г.	Кавендиш	Обобщение накопленных ранее факторов
1864 г.	Робинсон, Кулон	Закон Кулона
	Пуассон Грин,	Разработка современных законов электростатики
	Гаусс	Исследование диэлектриков
	Фарадей	Уравнения электромагнитного поля
	Максвелл	

После целого ряда важных открытий (табл.1) Бенджамин Франклин предложил теорию так называемых нейтрализаторов, которые наиболее часто используются для снятие электростатического заряда. Он понял что, коронный разряд может быть создан

заземленными иглами, помещенными в электрическое поле. Коронный разряд с игл дает заряды противоположного знака, чем знак зарядов, являющихся источником поля, в результате чего возникает эффект нейтрализации. Бенджамин Франклин также считал, что молниеотвод работает на том же принципе, хотя это мнение неверно. Эффект защиты состоит в том, молния ударяет в молниеотвод, и ток без причинения ущерба окружающему оборудованию безопасно отводится в землю.

В XVIII и XIX вв. ряд знаменитых ученных детально разработал фундаментальные законы электростатики. Бурное развитие промышленности в XIX в. положило начало электродинамике – другому направлению электротехники.

Применение электроэнергии в нашей республике связано с развитием электроэнергии России

Первые примеры широкого применения электроэнергии относятся к электрическому освещению. В 1873 г. русский ученный А.Н. Лодыгин впервые продемонстрировал свечение своих ламп накаливания. Лампы включались параллельно на одно и то же напряжение и могли иметь разную мощность. Источником питания служил генератор постоянного тока. За это изобретение решившее задачу распределения тока в электрической цепи, Петербургская академия наук в 1874 г. присудила А.Н. Лодыгину Ломоносовскую премию. Которая считалась в те времена одной из наиболее престижных в сфере науки.

В 80-е гг.XIX в. применение электрической энергии постоянного тока и строительство электрических станций постоянного тока развивалась весьма интенсивно. Электроосветительная компания известного американского изобретателя Т.Эдисона ввела в эксплуатацию в 1882 г. электрические станции с номинальным напряжением 110В, в Лондоне и Нью-Йорке. Каждая из этих станций могла питать по двухпроводной сети около, тысячи ламп накаливания. Вскоре подобные станции появились почти во всех странах Европы.

Выдающийся русский электротехник П.Н. Яблочков предложил в 1876 г. систему питания ламп накаливания от одного генератора переменного тока. В 1879 г. лампы, питаемые переменным током, освещали одну из центральных улиц Парижа и Литейный мост в Санкт-Петербурге. Расстояние от генератора до наиболее удаленной лампы составляла около 1000м.

Следующей вехой развития электрификации в России стало 30 января 1880 г. когда был основан электротехнический отдел Русского технического общества, призванный курировать проблемы электрификации России.

3 февраля 1888 г. в Москве заключается договор аренды земли под строительство первой центральной городской электростанции на углу улицы Большая Дмитровка и Георгиевского переулка. Электростанция, получившее название Георгиевской, вырабатывала постоянный ток и снабжала электроэнергией потребителей (среди которых появляются и частные домовладельцы) в радиусе полутора верст. Все кабели прокладывались в кирпичных каналах.

В это время, помимо Центральной, в Москве функционирует ряд более мелких электростанций – Городская, освещавшая Каменный мост и площадь храма Христа Спасителя, Университетская, Императорских театров, Дворцовая освещала Кремль, при вокзалах Ярославская и Брестском. Примерно также обстояли дела и в двух других крупнейших городах империи Санкт-Петербурге и Киеве. Использование постоянного тока ограничивало длину питающих кабелей, что вынуждало использовать небольшие локальные электростанции.

3 июля 1892 г. в Киеве был запущен первый в Российской империи электрический трамвай. Линия имела протяженность 1,5 км. Мощность питающей электростанций составляла 30 кВт. Трамвай, работает на постоянном токе.

Технические решения, связанные с использованием переменного тока и трансформаторов, обеспечили идейную базу для последующего роста единичных мощностей электроустановок и дальности электропередач.

У истоков современных трехфазных электропередач стоял М.О. Доливо-Добровольский, впервые предложивший трех и четырех проводную систему передачи переменного тока и выявивший их достоинства. Сначала распространение таких систем было затруднено в связи непониманием того, как в трех проводах одной линии электропередачи могут действовать три разных тока. Электрики в то время привыкли к тому, что каждый ток должен по одному проводу направляться к потребителю, а по второму – возвращаться. Однако возможность получения вращающегося магнитного поля в электрических машинах простыми и надежными способами и очевидные практические достоинства обеспечили триумф трехфазной системы: трехфазные асинхронные двигатели АД с короткозамкнутым ротором неприхотливы, надежны и компактны; двигатели с фазным ротором позволяют регулировать пусковые токи и механические характеристики; трехфазные трансформаторы надежны и экономичны.

Применение ЭЭ в Кыргызстане началось в 1913 г. построенный тепловая электростанция на руднике Кызыл-Кия мощностью 245 л.с. и генератор постоянного тока мощностью 121 кВт. В 1913г. в г.Ош построена ГЭС с турбинной мощностью 240 л.с. с генератором постоянного тока 55 кВт. В 1914 в г.Ош построена ГЭС мощностью 300 л.с.

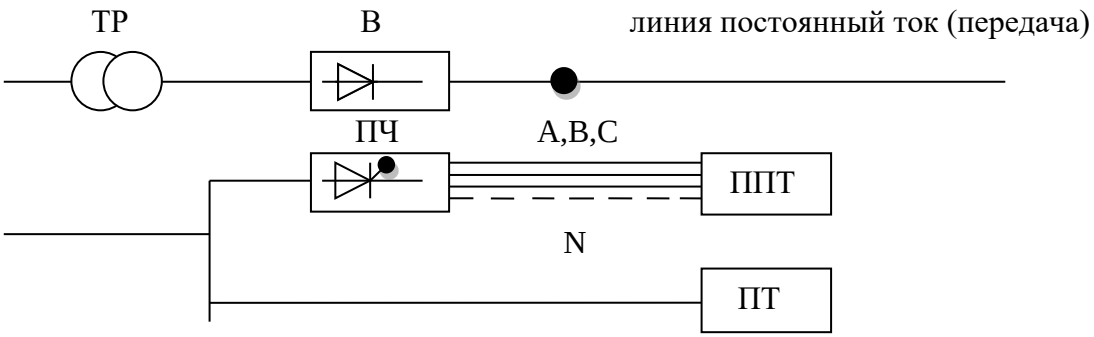
С генератором постоянного тока 55 и 10 кВт, т.е. эти примеры, показывают, что СЭС в Кыргызстане в начале электрификации постоянный ток получил широкое распространение, потом согласна плана ГОЭЛРО уже в СЭС применялся преимущественно переменный ток.

С номинальным напряжением выше 750кВ энергия передается с постоянным током. В настоящее время в некоторых производствах применяется постоянный ток, например, прокатные станки, электролиз, электроприводах постоянного тока – троллейбус, трамваи. Применение 3-х фазного тока обусловлено широкое применение электроэнергии в различных областях. Но широкое применение новой технологии и инновационной техники и технологии обусловили создание ПЭЭ особо чувствительных к качеству электроэнергии. Они стали предъявлять особые требования к следующим показателям:

Несимметрии, несинусоидальности, отклонение напряжение, частота.

Допустимые значение показателей качества ЭЭ указаны в [5]. В процессе эксплуатации СЭС показатели ЭЭ выходили за допустимые пределы. И это оказывает отрицательное влияние на технико-экономические показатели ПЭЭ и электрических сетей. Для улучшения показателей ИЭЭ затрачивается огромные денежные средства. Например, одной из машиностроительного завода РФ для улучшения показателей ИЭЭ затрачено больше 250$ млн.

Схема использование ПТ показана в рис.1.



ТР – Трансформатор, **В** – Выпрямитель, **ПЧ** – преобразователь частоты,
ППТ – приемники переменного тока, **ПТ –** приемники постоянного тока.
A, B, C – фаза, **N** – нулевой провод.

Например, на единицу коэффициента несимметрии для различных препятствий находится в пределах 500-2000 руб. Ущерб обусловленный, дополнительными потерями

мощности и старением изоляции при несинусоидальном напряжении составляет 3940 руб/год. Много очень таких примеров. В связи с этим появился понятие «Электромагнитная совместимость». Под этим названием студенты изучают данную дисциплину.

При применении постоянного тока при передаче ЭЭ и использовании отрицательные факторы исчезают, огромные средства на улучшение качества ЭЭ не расходуется. Одним из условий применение постоянного тока является использование преобразователь частоты, который преобразует постоянный ток на переменный. Он также позволяет изменить частоту переменного тока, изменение частоты позволяет регулировать частоту вращения асинхронных двигателей.

Очень важное значение имеет параметры, характеризующие переменный и постоянный ток. Эти параметры приведены в табл.1. Параметры переменного и постоянного тока.

Таблица 1.

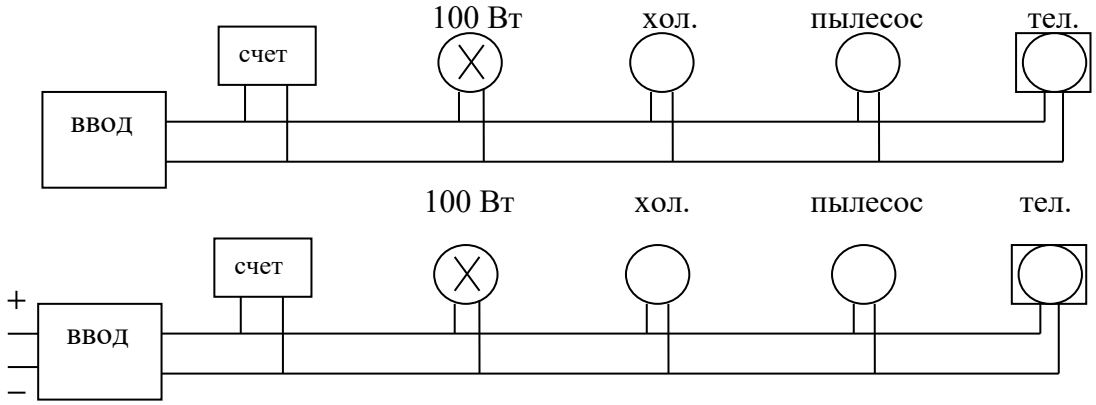
Переменный ток		**Постоянный ток**	
Параметры	Измерительный прибор	Параметры	Измерительный прибор
Мощность полная		Мощность	
Активная	Ваттметр	Активная	Ваттметр
Реактивная энергия	Варметр	———	———
Активная	Счетчик активной энергии	Активная	Счетчик активной энергии
Реактивная	Счетчик реактивной энергии	———	———
Ток	Амперметр	Ток	Амперметр
Напряжение	Вольтметр	Напряжение	Вольтметр
Косинус "фи"	Фи метр	———	———
Частота	Герцметр	———	———

Из таблицы видно, что количество измеряемых параметров также сокращается, расход на измерительные приборы умножается. Вопросы компенсации реактивной мощности средства на компенсирующие устройства исчезают.

Преимущество ИПТ – количество проводов сокращается 3,4 раза в зависимости от системы переменного тока. Исчезает не симметрия, токи высших гармоник и отрицательные последствия связанные с этим процессом, дополнительные затраты не требуется, отсутствует специальные меры о электромагнитной совместимости.

Для доказательства этого положения предварительно проведен эксперимент.

Схема приведена ниже для переменного и постоянного тока.



Эксперимент проведен в течении 1 суток.

Расход ЭЭ переменного тока 10кВт/ч

Расход ЭЭ постоянного тока 8кВт/ч

Разница 2 кВт/ч

Выводы:

1. ИПТ в определенных условиях имеет преимущество.
2. Провести с учетом реальных условий, провести натуральные эксперименты с набором электрооборудований применяемых в бытовом секторе.
3. Провести техника - экономические разницы по обоснованию применение ИПТ.
4. Разработать положение о применении ПТ в различных отраслях.

Список литературы

1. http://bib.convdocs.org Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических спец. вузов. / В.А. Веников - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 1970. - 472 с., с ил.
2. Веников В.А. Жуков Л.А., Поспелов Г.Е. Электрические системы. Режимы работы электрических систем и сетей. Под ред. Веникова В.А. - Высшая школа, 1975, - 344 с.
3. Строев В.А., В.А. Строев, С.И. Николаев Об учете автоматических регуляторов в расчетах переходных процессов электроэнергетических систем. Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1986. -№3.
4. Лоханин Е.К. Упрощение уравнений синхронных машин для расчета и анализа электромеханических переходных процессов и устойчивости сложных энергосистем.Электричество. – 1999. – №11.
5. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических и энергетических вузов и факультетов. - М.: Энергия, 1970.
6. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических спец. вузов. / В.А. Веников - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 1970. - 472 с., с ил.
7. Джунуев Т.Т. Анализ аварийных режимов работы энергосистемы в условиях отсутствие аварийного резерва. Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов: сб. трудов восьмой Международной конференции. Благовещенск, 2015. – 578 с.
8. Джунуев Т., Козлов А.Н. Переходные процессы при упрощенном представлении электроэнергетической системы ограниченной мощности. Сборник научных трудов «Вестник» Амурского государственного университета Энергетика, серия 57, 2012. - 6 с.
9. Джунуев Т.Т. Статическая устойчивость ЭЭС Кыргызской Республики. Теоретический и прикладной научно-технический журнал Известия, КГТУ, №32 (часть 1) 2014.
10. Джунуев Т., К.М. Мамбетова, Н.Д. Таабалдиева К вопросу исследования длительных переходных процессов. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Известия», КГТУ, №25, 2011 -6с.

УДК 621.311

ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ СОВМЕСТИМОСТЬ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, СОДЕРЖАЩИХ УСТРОЙСТВА КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Бейшенкулов Максат, *студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел. 0312 54 51 49*

Жусупказиев Адыл, *студент Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел. 0312 54 51 49*

Мамбаев Нурказы, *студент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел. 0312 54 51 49*

Научный руководитель: Абдылдаева Мээрим*, преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, 0312 54 51 49*

Аннотация. Нормальное функционирование многих объектов (производственных, коммунальных, бытовых), а также безаварийная работа отдельных электроприемников обеспечивается рядом систем, в том числе системами электроснабжения, управления и связи. Для этих систем особую значимость имеет проблема электромагнитной совместимости (ЭМС) как способность одних электротехнических средств нормально функционировать в условиях внутренних и внешних электромагнитных воздействий, не создавая при этом недопустимых помех другим электротехническим средствам. Одновременно с этим система электроснабжения (СЭС) должна обеспечивать потребителей электроэнергией, качество которой соответствует требованиям действующих нормативов [1].

Одним из основных показателей качества электрической энергии является качество напряжения в СЭС. На него влияют много факторов, среди которых такое мало изученное явление, применительно к системам сельского электроснабжения, как резонанс токов (т.н. параллельный резонанс). Это опасное явление возникает при наличии в СЭС нелинейных электропотребителей (как бытовых, так и производственных) и одновременном использовании установок компенсации реактивной мощности, подключенных к шинам низкого напряжения трансформатора.

Ключевые слова. Резонанс, установка компенсации реактивной мощности, электромагнитная совместимость

ELECTROMAGNETIC COMPATIBILITY OF ELEMENTS OF POWER SUPPLY SYSTEMS CONTAINING REACTIVE POWER COMPENSATION DEVICES

Beishenkulov Maksat*, student, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel: 0312 54 51 49*

Zhusupkaziev Adyl*, student, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel: 0312 54 51 49*

Mambaev Nurkazy*, student, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel: 0312 54 51 49*

Scientific director: Abdyldaeva Meerim*, lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel: 0312 54 51 49*

Annotation. The normal functioning of many facilities (industrial, municipal, domestic), as well as the trouble-free operation of individual electrical receivers, is ensured by a number of systems, including power supply, control and communication systems. For these systems, the problem of electromagnetic compatibility (EMC) is of particular importance as the ability of some electrical equipment to function normally under the conditions of internal and external electromagnetic influences, without creating unacceptable interference with other electrical equipment. At the same time, the power supply system (SES) must provide consumers with electricity, the quality of which meets the requirements of current standards [1].

One of the main indicators of the quality of electrical energy is the quality of voltage in the solar power plant. It is influenced by many factors, among which is such a little studied phenomenon, in relation to rural power supply systems, as the resonance of currents (the so-called parallel resonance). This dangerous phenomenon occurs when there are non-linear electrical consumers (both domestic and industrial) in the SES and the simultaneous use of reactive power compensation units connected to the low voltage buses of the transformer.

Keywords. Resonance, reactive power compensation setting, electromagnetic compatibility

Причины возникновения резонанса. Чтобы говорить о явлении резонанса предметно, необходимо рассмотреть причины его возникновения. Сделаем это на примере резонансных явлений, связанных с работой силовых трансформаторов и установок компенсации реактивной мощности (УКРМ). В общем представлении это есть не что иное, как хорошо известный из теории электротехники [2] резонансный контур (рис. 1). В этой схеме имеется цепь с двумя параллельными ветвями: одна — с активным сопротивлением и индуктивностью, моделирующая силовой трансформатор, а другая — с емкостью, моделирующая устройство компенсации реактивной мощности.

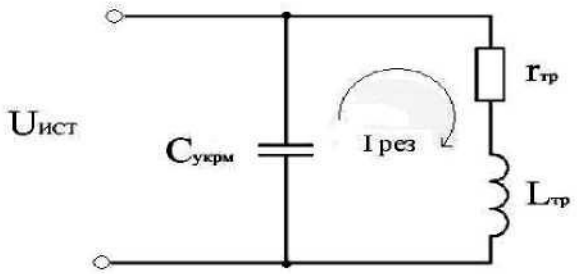


Рис. 1. Резонансный контур

В такой цепи резонанс наступает тогда, когда суммарное реактивное сопротивление $x_\Sigma = x_L - x_C = 0$ или $x_L = x_C$

$$\omega L = \frac{1}{\omega C}$$

Из этого условия следует, что резонанс может возникнуть при изменении реак тивных параметров цепи — индуктивности или емкости. Угловая частота, при которой наступает резонанс, называется резонансной угловой частотой:

$$\omega_0 = \frac{1}{\sqrt{LC}}$$

Таким образом, индуктивность обмоток трансформатора, а также количество включенных конденсаторов УКРМ и определяют резонансную частоту рассматриваемой цепи.

Рассмотрим это более подробно на примере подстанции с трансформатором мощностью 400 кВА. К шинам 0,4 кВ подстанции подключена УКРМ типа КМ2А-0,38 мощностью 156 кВАр (рис. 2). Установка компенсации реактивной мощности имеет 6 ступеней регулирования по 26 кВАр каждая.

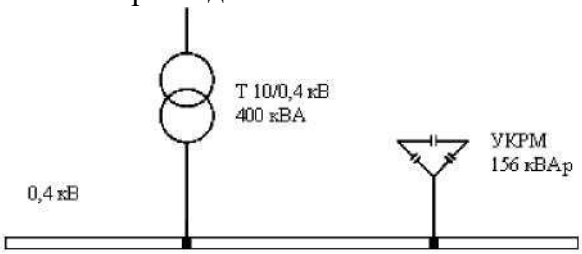


Рис. 2. Шины трансформаторной подстанции с УКРМ

Зная исходные данные, такие как емкость конденсаторов (число включенных в работу ступеней УКРМ) и параметры силового трансформатора, можно определить номер резонансной гармоники промышленной частоты, на которой возникает резонанс:

$$n = \sqrt{\frac{100\ S_{TP}}{u_{K\%} Q_{\text{УКРМ}}}}$$

где S_{TP} — номинальная мощность трансформатора, кВА;

$u_{K\%}$ − напряжение короткого замыкания трансформатора, %;

$Q_{\text{УКРМ}}$ - суммарная мощность включенных в работу ступеней УКРМ, кВАр.

Применительно к рассматриваемому примеру составлена таблица, в которой рассчитаны номера резонансных гармоник в зависимости от количества работающих ступеней УКРМ.

В результате при работе двух ступеней УКРМ условия резонанса возникают приблизительно на 11-й гармонике промышленной частоты, т.е. на частоте 550 Гц. Таким образом, при наличии в линии нелинейных нагрузок, имеющих в спектральном составе тока 11-ю гармонику, на участке цепи «Трансформатор — УКРМ» будут возникать опасные резонансные явления.

Таблица

Номера резонансных гармоник в зависимости от количества работающих ступеней УКРМ

Количество ступеней УКРМ	Емкость ступеней УКРМ, мкФ	Номер резонансной гармоники
1	217,9	18,49
2	435,8	13,07
3	653,7	10,68
4	871,6	9,24
5	1089,51	8,27
6	1307,41	7,55

Последствия резонанса

Ухудшение качества питающего напряжения. Резонанс, возникающий на шинах трансформатора, приводит к резкому увеличению тока и изменению его гармонического состава в резонансном контуре. Кроме того, при резонансе наблюдается ухудшение качества питающего напряжения на шинах низкого напряжения трансформатора. Это ухудшение выражается в искажении синусоидальности кривой напряжения вследствие увеличения коэффициентов *n -ных* гармонических составляющих. На рисунке 3 представлены осциллограммы и гармонический состав напряжений на шинах НН потребительской подстанции при выключенной (*а*) и включенной (*б*) установке компенсации реактивной мощности.

Замеры производились на одной из цеховых подстанций системы электроснабжения завода «Кучук-сульфат». Подстанция питает производственную нагрузку, в составе которой преобладают асинхронные двигатели, часть из которых имеет частотное регулирование скорости вращения. Кроме этого в составе заводской нагрузки имеется такой вид нелинейной нагрузки, как источники бесперебойного питания суммарной мощностью 70 кВА.

Из рисунка 3 следует, что при включенной УКРМ качество напряжения хуже — значение амплитуды 11-й гармоники увеличилось более чем в 2,5 раза. Коэффициент *n -ной* гармонической составляющей напряжения для этой гармоники превышает 5,5%, в то время нормально допустимое значение этого показателя составляет 3,5%, а предельно допустимое — 5,25% [1]. В результате этого на шинах НН трансформатора и на всех отходящих фидерах также наблюдается плохое качество напряжения. Таким образом, все оборудование, питание которого осуществляется с шин этой подстанции, будет снабжаться недопустимым с точки

зрения показателей качества напряжением.

Влияние резонанса на условия работы силовых трансформаторов. При возникновении резонанса токи, протекающие по обмоткам силовых трансформаторов, приводят к принципиальным изменениям условий работы последних. Номинальные условия работы трансформаторов, а также их конструктивное исполнение, как правило, выбираются для токов и напряжений частотой 50 Гц. При этом допустимая несинусоидальность протекающих по обмоткам токов принимается не более 5%. Как уже отмечалось выше, при работе двух ступеней УКРМ наблюдается резонанс токов по 11-й гармонике промышленной частоты на участке цепи «Трансформатор — УКРМ». Это является следствием работы ИБП, подключенного к этой секции шин трансформатора. Известно, что при протекании несинусоидальных токов по обмоткам трансформаторов, за счет явлений поверхностного эффекта и эффекта близости резко возрастают в них тепловые потери, кроме этого возникают потери, связанные с магнитными потоками рассеяния. Все это приводит к значительному повышению температуры элементов трансформатора даже при токах, величина которых существенно ниже номинальных для трансформатора данного типа и мощности. Для оценки влияния резонанса на условия работы трансформаторов необходимо определить эквивалентную токовую нагрузку (по тепловому режиму) с учетом высших гармоник тока. Коэффициент эквивалентной токовой нагрузки трансформатора $k_{\text{ЭТН}}$ определяется следующим образом [3]

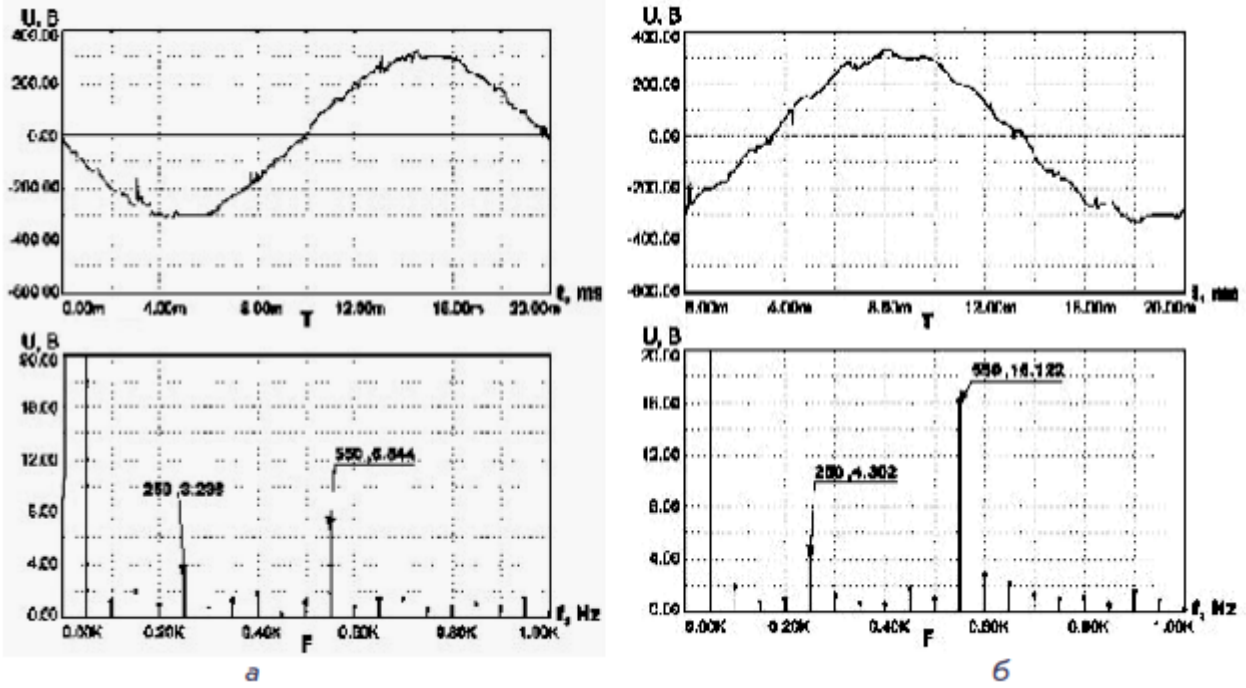
$$k_{\text{ЭТН}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{40} I_i^2 i^2}{I_{\text{НОМ ТР}}^2}} \cdot 100\%$$

где I_i — действующее значение i *-той* гармоники тока;

i — номер гармоники;

$I_{\text{НОМ ТР}}$— номинальный ток обмотки НН трансформатора.

Проведенные измерения показали, что при резонансе токов эквивалентная токовая нагрузка трансформатора (с учетом гармонического состава тока) в отдельные продолжительные интервалы времени превышает 100%, т.е. трансформатор периодически оказывается перегруженным по тепловому режиму.



а б

Рис. 3. Осциллограммы и гармонический состав напряжения: а — при выключенной; б — включенной УКРМ

Резонанс и установки компенсации реактивной мощности. Как это ни парадоксально, но и сами установки компенсации реактивной мощности «страдают» от резонанса.

Резонансный ток, протекая по участку цепи «Трансформатор — УКРМ», является несинусоидальным и, так же как и в случае с трансформатором, негативно влияет на конденсаторные батареи, установленные в УКРМ, вызывая их дополнительный нагрев. Емкостное сопротивление конденсаторов с повышением частоты подводимого к ним напряжения уменьшается. Поэтому, если в напряжении присутствуют высшие гармонические составляющие, сопротивление конденсаторов на этих гармониках оказывается значительно ниже, чем на частоте 50 Гц. По причине этого даже небольшое увеличение неси- нусоидальности напряжения может вызывать значительные токи гармоник, протекающих через установку компенсации реактивной мощности. Следствием этого являются преждевременный выход из строя УКРМ, перегрев, вспучивание, а иногда и взрывы конденсаторных батарей.

Выводы

Исходя из вышесказанного можно сделать следующие выводы о влиянии резонанса на условия электромагнитной совместимости оборудования систем электроснабжения. Явление резонанса приводит:

1) к резкому снижению качества питающего напряжения на шинах трансформатора (по гармоническому составу) — к увеличению коэффициента искажения синусоидальности кривой напряжения и коэффициентов *n -ной* гармонической составляющей напряжения по отдельным резонансным гармоникам;
2) к сбоям в работе различного электронного оборудования, а также их преждевременному выходу из строя;
3) к резкому увеличению тока резонансной гармоники через трансформатор, что является причиной его тепловой перегрузки даже при протекании по обмоткам токов с действующими значениями, которые значительно (в 2-3 раза) меньше номинальных;
4) к преждевременному выходу из строя батарей статических конденсаторов установок компенсации реактивной мощности.

Список литературы

1. Pismenny, A.A. (2014) Improvement of power effciency of machines for resistance spot welding by longitudinal compensation of reactive power. The Paton Welding J., 1, 25–29.
2. Rudenko, P.M., Gavrish, V.S. (2013) Thyristor direct converters for supply of resistance welding machines. Ibid., 8, 54–56.
3. Rymar, S.V., Zhernosekov, A.M., Sidorets, V.N. (2011) Effect of single-phase power sources of welding arc on electric mains. Ibid., 12, 7–12.
4. Сафронов П.С., Бондаренко Ю.В., Бондаренко О.Ф. (2014) Улучшение электромагнитной совместимости мощных источников для систем контактной сварки. Технична Электродинамика, 5, 89–91.
5. Вагин, Г.Я. (1985) Режимы электросварочных аппаратов. Москва: Энергоатомиздат.
6. Поднебенная С.К., Бурлака В.В., Гулаков С.В., Скосырев В. Г. (2017) Источник питания машины контактной сварки с улучшенной электромагнитной совместимостью. Вестник Приазовского государственного технического университета. Серия: технические науки, №35, 162-168. 2017
7. Вагнер М., Колб С. (2013) Повышение эффективности для высокочастотной контактной точечной сварки. В: Proc. 15-й Европейской конф. по силовой электронике и приложениям (EPE), 1–9.
8. Омельченко Е. Я. Мощность при переходных процессах в трёхфазной LR-цепи. М. 2008. Электрика с. 34-38
9. Эралиева Г. Ш., Абдыбаева Ж. К., Асан уулу А., Суюнтбекова Н. А. Исследование переходных процессов в неоднородных цепных схемах на основе компьютерного

моделирования. Б. 2021. Проблемы автоматики и управления №2(41), 100-108
10. Бакасова А.Б., Асанов М.С., Сатаркулов К., Расширенные варианты использования гидро - ветряной электроустановки и автоматическая стабилизация режимов ее работы. Проблемы автоматики и управления. Б. 2021 №3(42), с. 4-14.

УДК 621.3.052.6:621.311.212-022.53:658.26

ОБЗОР И АНАЛИЗ ГИБРИДНЫХ СИСТЕМ МИКРОГЭС ДЛЯ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

Джапарова Перизат Джапаровна, *магистр гр. ЭЭм-6-21(ГЭ), Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: dzaparovap@gmail.com*

Научный руководитель: Медеров Таалайбек Тынычтыкович, *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, e-mail: mtt-kg@mail.ru*

Аннотация. В данной статье проведено исследование гибридных систем электроснабжения бытовых автономных потребителей, в частности более подробно произведен обзор и анализ систем микроГЭС комбинированных с ветроустановкой, дизельной электростанцией, солнечными панелями и др.

Ключевые слова: МикроГЭС, автономные потребители, гибридные системы, возобновляемые источники энергии, генератор, турбина, электростанция.

REVIEW AND ANALYSIS OF HYBRID SYSTEMS OF MICRO HPP FOR ELECTRICITY SUPPLY

Dzhaparova Perizat Dzhaparovna, *student of the ЭЭм-6-21(ГЭ) class, Kyrgyz State Technical University named named after I.Razzakov, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch.Aitmatov Ave., e-mail: dzaparovap@gmail.com*

Scientific director: Mederov Taalaibek Tynychtykovich, *Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: mtt-kg@mail.ru*

Abstract. In this article, a study of hybrid power supply systems for domestic autonomous consumers was carried out, in particular, a review and analysis of micro hydroelectric systems combined with a wind turbine, diesel power plant, solar panels, etc. was made in more detail.

Keywords: Micro HPP, autonomous consumers, hybrid systems, renewable energy sources, generator, turbine, power plant.

Последнее время на нетрадиционной энергетику уделяется пристальное внимание во всём мире. Заинтересованность в использовании возобновляемых источников энергии - ветра, солнца, биомассы и малых водотоков - легко объяснима: нет нужды закупать дорогостоящее топливо, имеется возможность использовать небольшие станции для обеспечения электроэнергией труднодоступных районов. Кыргызстан получает 95 % электрической энергии благодаря гидроэнергетике.Как известно около 93% территории республики занимают горы, где по каждому ущелью протекают большие и малые реки. В то же время из за горного рельефа существуют некоторые сложности при подключении изолированных потребителей (лесхозы, стоянки пчеловодов, чабаны, небольшие животноводческие фермы, метеостанции, лыжные базы, туристические базы, фельдшерско-акушерские пункты и т.д) к центральной энергосистеме. Как правило, в условиях КР эти

объекты располагаются в горных и предгорных районах вблизи водных потоков с напорами от 2 до 10 м, а также где имеются довольно хорошие потенциалы солнца и ветра, мощность которых достигает до 100 кВт. Поэтому создание недорогих и мобильных гибридных микроГЭС в комбинации с другими альтернативными источниками, для удовлетворения бытовых потребностей в электрической энергии является весьма актуальной задачей.

Анализ автономных потребителей показывает что они имеют малую нагрузку, значительную удаленность от энергосистемы, неравномерный график их нагрузки, как в течение суток так, и в течение года. Таким образом для электроснабжения требует значительных затрат, причиной могут быть трудная проходимость дорог, бездорожье, разбросанность потребителей, тяжелыми метеорологическими условиями и т.д. Для маломощных автономных потребителей наиболее актуальным является обеспечение электроэнергией потребности первой необходимости. Это - освещение дома или юрты, ночного лежбища овец, питание портативного телевизора или радиоприемника. Для этих целей достаточно иметь установку мощностью 200-500 Вт [1].

Сегодня во всем мире идет рост использование гибридных систем. Гибридные системы сочетают в себе две или более технологии для получения энергии. На солнечных и ветровых, станциях выработка энергии зависит от внешних метеоусловий и не исключается стабильностью. Такие установки являются маломаневренными, что является актуальной использование дополнительных установок, для сглаживания графика нагрузок. Существуют следующие виды гибридных систем: ветро-солнечные системы; ветроэнергетические установки (ВЭУ) - микроГЭС; микроГЭС - фотоэлектрические станции (ФЭС); микроГЭС - дизельные электростанции (ДЭС); ФЭС - ВЭУ.

На рис.1 изображена кинематическая схема комбинированного гидроагрегата МикроГЭС-ВЭУ. Предназначена для преобразования энергии потока воды в электрическую, с дополнительным использованием энергии ветра и может быть использовано для электроснабжения.

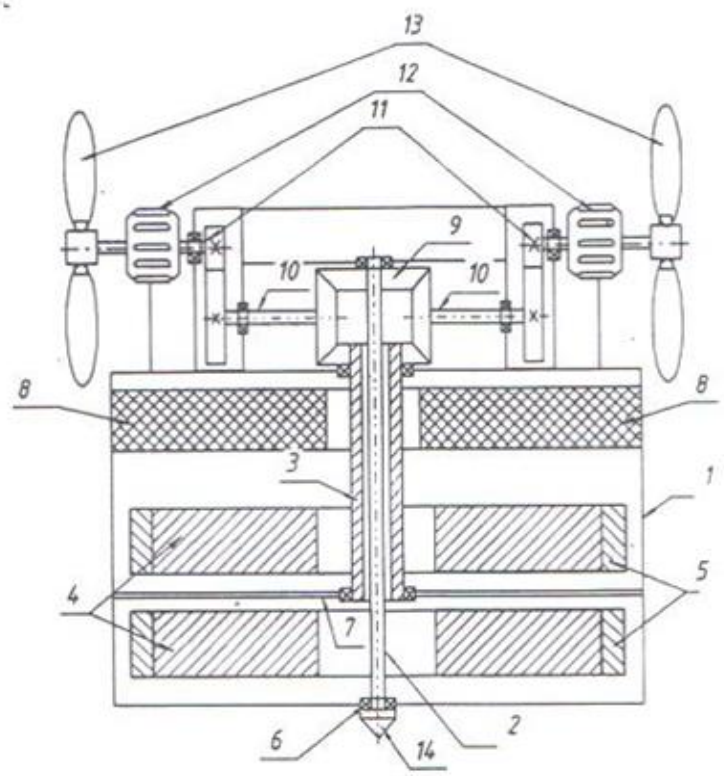


Рис.1. Комбинированная гидроустановка МикроГЭС-ВЭУ

Комбинированная гидроустановка состоит из корпуса, двух гидротурбин, установленных на концах соосных валов, дополнительно оснащена двумя ветродвигателями и дифференциальным механизмом, закрепленными на корпусе, при этом каждый ветродвигатель включает в себя лопасти, генератор электрического тока, редуктор и ведущий вал, а дифференциальный механизм содержит пары однотипных конических зубчатых колес, кинематически связанных, соответственно, с ведущими валами ветродвигателей и валами гидротурбин, при этом нижняя часть корпуса гидроустановки снабжена опорным наконечником, а на верхней части корпуса закреплен поплавок. Отличительной особенностью является применение вращающихся в противоположных направлениях колес, заклиненных на двух валах, помещенных один внутри другого и служащих для привода во вращение генератора. Недостатком является то, что установка относится к типу наплавных микрогидроагрегатов, работающих на равнинных реках с низким напором воды, что для наших горных условий довольно сложно применить [2].

На рис.2. представлена гидро ветряная установка. Гибридная микроэлектростанция работает в сочетании с ветровой электростанцией, работающей и от восходящего потока горячего воздуха по трубопроводу. Микроэлектростанция может работать не только под воздействием потока воды, но и от потоков ветра, и восходящего потока, нагретого солнечными лучами воздуха (рис. 2). Благодаря демпфера 25 ветровая электростанция может обеспечивать свою нагрузку электроэнергией, так как демпфер 25 сглаживает небольшие порывы ветра. Микроэлектростанции могут работать отдельно, так как соответствующие муфты расчленяют их валы. В других случаях они могут работать совместно на общую нагрузку благодаря гидроагрегату, или работает только микроГЭС, например, в темное время суток и слабом ветре или полном его отсутствии [3].

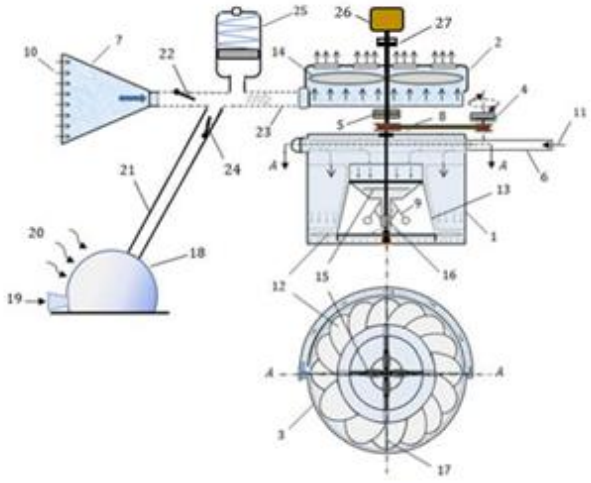


Рис. 2. Гидро ветряная установка

На рис.3. показано установка в комбинации микроГЭС с фотоэлектрической станцией. В качестве генератора микроГЭС применен переделанный автомобильный генератор постоянного тока на U = 12 В с Рн = 300 Вт. Инвертор на 12 В. В качестве аккумулятора применен блок из нескольких аккумуляторов от автомобиля ЗИЛ-130. Солнечная и гидравлическая электростанции работают на один аккумуляторный блок [4]. Для получения электроэнергии не требует обслуживающего персонала, не нужно ни горючее, что дает снижение эксплуатационных затрат.

Рис.3. Установка микроГЭС - ФЭС

На рис.4 можно увидеть крупнейшую гибридную гидро-солнечную электростанцию. Солнечная электростанция Лунъянся построена на уже существовавшей гидроэлектростанции мощностью 1280 МВт. Солнечная электростанция находиться в Тибетском нагорье, в китайской провинции Цинхай, на западной стороне гидроэлектростанции и образует с ней единую энергетическую систему. СЭС и ГЭС они подолняют друг другу, например: фотоэлектростанция способствуют экономить водные ресурсы, а ГЭС, в свою очередь компенсирует перепады при генерации энергии солнечными панелями. Она состоит из 4 млн. панелей общей мощностью 850 МВт, которые могут обеспечить электроэнергией до 200 тыс. домохозяйств. Оно считается крупнейшей гибридной гидро-солнечной электростанцией в мире. Электростанция способна генерировать 14,94 млрд кВт·ч электроэнергии в год [5].

Рис.4. Расположение солнечных панелей и ГЭС проекта Лунъянся

На рис.5 Солнечные панели, расположенные на Нижне-Бурейской ГЭС. В водохранилище Нижне-Бурейской ГЭС смонтирована мобильная наплавная солнечная электростанция (СЭС). Она представляет собой понтонный модуль со 140 фотоэлементами, которые занимают 475 квадратных метров. Плавучая солнечная электростанция мощностью 54 кВт размещена на территории базы флота ГЭС в верхнем бьефе. СЭС сможет частично обеспечивать собственные нужды станции, что позволит увеличить полезный отпуск электроэнергии. Новая энергия солнца, как и со стационарных панелей, пойдет на освещение и другие нужды станции [5].

Рис.5. Солнечные панели, расположенные на Нижне-Бурейской ГЭС

На рис.6 представлена схема гибридной системы микроГЭС с дизельной электростанцией. ДЭС применяют в тех местах, где недоступна провести центральное электроснабжение, для удаленных потребителей или места временного проживания людей и т.д. Для электроснабжения удаленных районов является использование малых ГЭС, в частности свободно поточных микроГЭС, в комплексе с ДЭС. Преимуществами гидродизельной схемы является экономия затрат на топливо, так как микроГЭС берет на себя часть нагрузки, гарантированная выработка электроэнергии, снижение негативного влияния на окружающую среду, так как сократиться количество выбрасываемых ДЭС выхлопных газов. На рис. 6 показаны два источника электроснабжения: МГЭС и ДЭС. Предусмотрена возможность подзарядки аккумуляторной батареи как аварийного источника энергии выпрямлением напряжения для ее подзарядки (В-3); возможна установка инвертора (И), стабилизирующего напряжение нестабильной частоты. Энергия обоих источников поступает в распределительное устройство и распределяется на нагрузку [6].

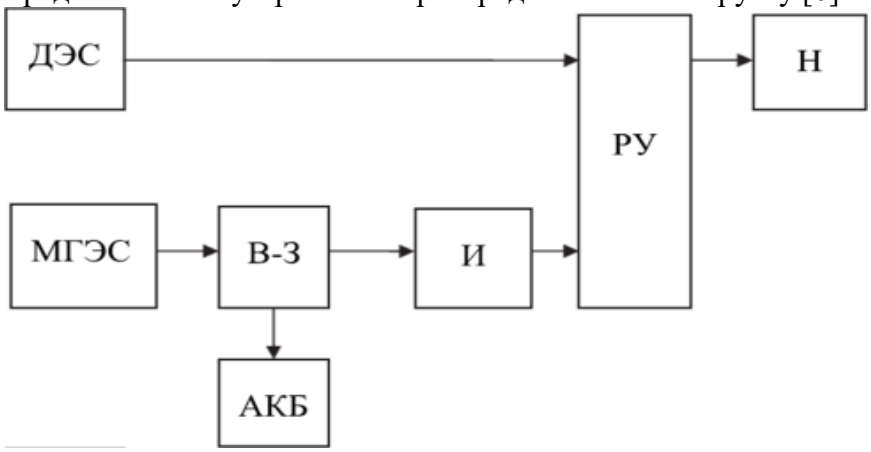


Рис.6. Схема параллельной работы МГЭС и ДЭС

Автономная комбинированная солнечно-ветровая электростанция (рис.7). Здесь два источника электрической энергии: солнечные батареи и ветрогенератор. Такие комбинированные солнечно-ветровые электростанции способствует повышения надежности снабжения электроэнергией и сократить сроки окупаемости электростанции. Возможно подключение ветрогенератора к системе солнечной электростанции с помощью отдельного контроллера для ветроустановок [7]. Ветрогенератор является главным элементом системы, который производит электроэнергию и заряжает аккумуляторные батареи. Фотоэлектрические модули -генерирует электроэнергию от солнца и заряжают

аккумуляторные батареи станции, чтобы система не зависала и более эффективно и стабильно работала [8].

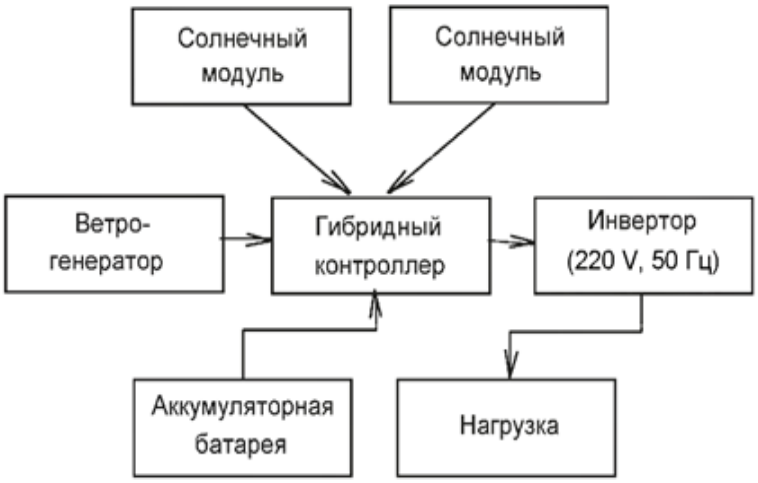


Рис.7. Функциональная схема автономной комбинированной солнечно-ветровой электростанции

Заключение

Таким образом произведен обзор гибридных установок работающих на основе возобновляемых источников энергии, а также анализ некоторых их конструкций и изолированных маломощных потребителей. Изучены схемы соединения комбинированных систем. В результате проведенного обзора и анализа нами намечены следующие задачи для решения их в дальнейших исследованиях.

Список литературы

1. Исаев.Р.Э. Исследование и разработка низконапорный микроГЭС: дис. на соис.ученой степени к.т.н. 2011-166 с. Библиорг.159-166.
2. Пат.20140116.1 Кыргызская Республика, Комбинированная гидроустановка/ Ураимов.И.Г., Обозов А.Д., Кенжаев И.Г., Жамалов А.Ж., Акпаралиев Р.А., Медеров Т.Т., -Патент RU №2179260; заявл.30.09.2014; опубл.31.12.2015. Бюл. № 12- 4 с.
3. Расширенные варианты использования гидро - ветряной электроустановки и автоматическая стабилизация режимов ее работы//Бакасова А.Б., Асанов М.С., Сатаркулов К.//Проблемы автоматики и управления № 3 (42) Институт машиноведения и автоматики НАН КР -2021.- № 3 (42). – 120 с № 1.-С.4-14.
4. Применение солнечно-гидравлической микроэлектростанции для локального электроснабжения отдаленных горных районов РСО-А//Цопанов Н.Е., Гиоев З.Г., Налдикоев Э.Дз., Варзиев А.А.//ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2021/Материалы 10-й международной научно-практической конференции - С.279-284
5. Применение гибридных электростанций.А.Н. Егоров.Гидроэлектростанции в XXI веке. Сборник материалов VIII Всероссийской научно-практической конференции. Саяногорск; Черемушки 14−16 апреля 2021 г.- С.273-278
6. Современные проблемы науки и образования. Научный журнал -[Электронный ресурс] Режим доступа: https://science-education.ru/ru/page/index [дата обращения 20.03.22]
7. Bstudy.net –[Электронный ресурс] Режим доступа:

https://bstudy.net/951481/tehnika/parallelnaya_rabota_mges_dizelnymi_elektrostantsiyami_drugimi_generatorami_baze_vozobnovlyaemyh_istochn[дата обращения 21.03.22]

8. В. А. Тремясов, К. В. Кенден //Фотоэлектрические и гидроэнергетические установки в системах автономного электроснабжения/ Монография –Красноярск СФУ 2017.-209 с.

УДК 621.

ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ВИЭ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

Камбаров Мансур Исраилович, *магистрант группы ЭЭм-5-20 (ЭС), Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: mansur241954@gmail.com*

Научный руководитель: Куржумбаева Роза Бейшенбековна*, к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kurzhumbaeva@mail.ru.*

Аннотация*:* В последние годы энергосистема Кыргызской Республики имеет дефицит в генерации электроэнергии, в связи с этим возрос интерес к использованию возобновляемых источников энергии (ВИЭ). В природе запасы энергии огромны. Ее несут солнечные лучи, ветры и движущиеся массы воды, она хранится в древесине, залежах газа, нефти, каменного угля. Стоимость угля, нефти и газа растет, а природные ресурсы этих видов топлива сокращаются. В процессе производства электроэнергии на ТЭС, ГЭС, АЭС происходит выброс вредных веществ в атмосферу или водную среду, а аварии наносят большой ущерб природе, загрязняя окружающую среду. В связи с этим внедрение ВИЭ нашло свое отражение в Кыргызской Республике и актуальны исследования проблем и перспектив развития альтернативной энергетики с целью обеспечения резерва мощности в энергосистеме, на основе анализа топливно-энергетического баланса и его диверсификации.

Ключевые слова*:* развитие ВИЭ, резерв мощности, ресурсы и потенциал малой гидроэнергетики, энергия солнца, ветра, биомассы, геотермальные ресурсы, международный опыт внедрения ВИЭ, нормативно-правовая база развития ВИЭ в КР, проблемы и перспективы развития ВИЭ в КР.

PROBLEMS AND PROSPECTS FOR THE DEVELOPMENT OF RES IN THE KYRGYZ REPUBLIC

Kambarov Mansur Israilovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: mansur241954@gmail.com*

Scientific director: Kurjumbaeva Roza Beishenbekovna, *Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., e-mail: kurzhumbaeva@mail.ru*

Abstract*:* In recent years, the energy system of the Kyrgyz Republic has a deficit in the generation of electricity, in connection with this, interest in the use of renewable energy sources (RES) has increased. In nature, energy reserves are huge. It is carried by the sun's rays, winds and moving masses of water, it is stored in wood, deposits of gas, oil, and coal. The cost of coal, oil and gas is rising, and the natural resources of these fuels are shrinking. In the process of generating electricity at thermal power plants, hydroelectric power plants, nuclear power plants, harmful substances are released into the atmosphere or the aquatic environment, and accidents cause great damage to nature, polluting the environment. In this regard, the introduction of renewable energy has found its reflection in the Kyrgyz Republic and it is relevant to study the problems and

prospects for the development of alternative energy in order to ensure a reserve of power in the energy system, based on an analysis of the fuel and energy balance and its diversification.
Key words*:* RES development, power reserve, resources and potential of small hydropower, solar, wind, biomass, geothermal resources, international experience in the introduction of RES, legal framework for the development of RES in the Kyrgyz Republic, problems and prospects for the development of RES in the Kyrgyz Republic.

Обладая значительными природными ресурсами, долгие годы потребляя их в неограниченных количествах, наша страна мало заботилась о том, как организовать их эффективное использование. Но всему на земле бывает конец, и сегодня мы подошли к тому рубежу, когда жить как прежде уже невозможно.

Природа планеты истощена. Энергоэкономика страны в глубоком кризисе. Мы находимся перед четким выбором: либо вступить в эпоху энергосбережения, в корне поменяв взгляд на наши повседневные энергозатраты, либо разрушиться. Третьего пути просто нет.

А что такое Энергосбережение? В соответствии с Законом КР «Об энергосбережении» – Энергосбережение – это реализация правовых, организационных, научных, производственных, технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов, сокращение потерь при производстве, преобразовании, транспортировке и потреблении энергии, и ***вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии*** [1].

Казалось бы, что мы, обыкновенные люди, можем сделать, как можем повлиять на курс государственного корабля? Ведь есть же президент, министры, крупные промышленники - если они не в состоянии поправить дело, что можем мы?

Мы можем изменить собственное сознание и образ жизни. Можем наглядно показать преимущества и неизбежность этого подхода друзьям и близким, товарищам и знакомым. В конце концов, любые изменения в стране совершаются конкретными людьми, простыми смертными, жизнь и задачи которых формируются не только на высоких совещаниях, но и на кухнях под теплое ворчание чайников.

Главная проблема, с которой сталкиваются энергетики из года в год – это прохождение осенне-зимнего периода. За последние двадцать лет самый низкий объем притока воды в Токтогульское водохранилище наблюдался в 2002, 2009 и в 2015 годах, а самый высокий в 2004, 2011 и в 2018 годах. Цикличность наблюдается каждые 6 -7 лет. Значит начиная с 2018 года до 2025 года вероятно будет снижаться объем притока воды в водохранилище, что влечет за собой дефицит генерации. Для обеспечения резерва мощности с опережением темпов роста производства электроэнергии и ввода мощностей над темпами роста их потребления, а также для поддержания оптимального диапазона регулирования Токтогульского водохранилища при хронической нехватке электроэнергии в зимний период времени необходимо широко внедрять ВИЭ.

Согласно прогнозным данным, рост потребления всеми категориями потребителей электрической энергии в 2023 году составит 15 300 млн. кВтч [2].

Кыргызская Республика обладает высоким потенциалом возобновляемых источников энергии (ВИЭ), который оценивается в 840,2 млн. т у.т. в год. Неоспоримое преимущество их применения - неисчерпаемость и экологическая чистота, а также необходимость обеспечения энергетической безопасности страны путем диверсификации топливно-энергетического баланса, уменьшения объемов вредных выбросов и сохранения запасов энергоресурсов для будущих поколений, обуславливающих бурное развитие возобновляемой энергетики, как вполне конкурентоспособной отрасли энергетики. Но, чтобы использование возобновляемой энергии вышло на требуемый уровень, необходимо совершить революцию в наших представлениях о соответствующих источниках, создать в обществе предпосылки к широкому использованию возобновляемых ресурсов.

Основными видами ВИЭ в республике являются энергия малых рек и водотоков, солнечная энергия, ветровая энергия, энергия геотермальных вод и энергия биомассы [3]. Однако в настоящее время их практическое использование незначительно и в энергобалансе страны они составляют менее 1%. Все это связано с различными факторами, основным из которых является слабый механизм экономического стимулирования использования ВИЭ.

Ресурсы и потенциал малой гидроэнергетики. Экономический потенциал малой гидроэнергетики (ГЭС мощностью менее 40 МВт) Кыргызстана превышает потенциал других, вместе взятых возобновляемых источников энергии. Однако использование энергии малых рек сдерживается рядом технических, экономических и институциональных факторов. Значительным является и экономический потенциал использования микро-ГЭС, который оценивается в 1,6 млн.кВт по мощности[3].

Суммарный гидроэнергетический потенциал обследованных 172 рек и водотоков с расходом воды от 0,5 до 50 $м^3$/с составляет более 80 млрд.кВт.ч в год.

Разработки, проведенные специалистами-гидроэнергетиками Республики, позволили определить технически приемлемый к освоению гидроэнергетический потенциал в размере 5-8 млрд. кВт·ч в год. При этом учитывались только те реки, гарантированный зимний сток которых составлял не менее 2 $м^3$/с.

В территориальном отношении все обследованные малые реки группируются в бассейнах, приуроченных к рекам Чу, Талас, Нарын, Сары-Жаз, Карадарья, Сырдарья и оз. Иссык-Куль.

Проведенные исследования показали, что гидроэнергетический потенциал малых рек Кыргызской Республики по всем её областям даёт возможность сооружения в ближайшей пересктиве 92 новых малых ГЭС с суммарной мощностью около 178 МВт и среднегодовой выработкой до 1,0 млрд. кВт·ч электроэнергии.

В более отдалённой перспективе можно соорудить 7 ГЭС на ирригационных водохранилищах с установленной мощностью 75 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии около 220 млн. кВт.ч, что позволило бы значительно уменьшить зависимость отдалённых и сельских районов от поставок топлива.

Первым, наиболее реальным, шагом реализации мероприятий по развитию малой гидроэнергетики является реконструкция существующих малых ГЭС (Каскад Аламединских ГЭС – 8 станций и Кеминская ГЭС). Обследование этих ГЭС с определением перечня и объёмов всех работ по реконструкции станций, а также затрат на их проведение показало, что затраты на первоочередные работы по реконструкции Каскада Аламединских ГЭС составят 5 – 6 млн. долларов США, а по Кеминской ГЭС – 1,8 млн. долларов США.

Восстановительные работы, кроме повышения надёжности работы Каскада АГЭС, позволят увеличить ежегодную выработку электроэнергии до 120 млн. кВт·ч.

Предполагается строительство ГЭС, намеченных к проектированию и строительству по материалам схемных проработок по областям Кыргызской Республики, выполненных в КНТЦ “Энергия”. В этих материалах предложены, соответственно, 20 и 13 малых ГЭС в Чуйской и Иссык-Кульской областях с суммарной установленной мощностью 71 МВт и среднегодовой выработкой 410 млн. кВт. ч, 23 малые ГЭС в Ошской и Жалал-Абадской областях (включая Баткенскую) с суммарной мощностью57 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии 265 млн. кВт. ч, 36 малых ГЭС в Нарынской области с суммарной мощностью около 50 МВт и среднегодовой выработкой электроэнергии порядка 220 млн. кВт. ч.

Энергетические показатели станций приняты из условия выработки ими электроэнергии при удельных капиталовложениях в 1 кВт установленной мощности в размере до 1000 долларов США. В случае необходимости покрытия пиковых нагрузок вводится дополнительная плата за заявленную потребителем мощность, что подтверждается опытом работы зарубежных станций подобного типа.

Удельные капитальные вложения в 1 кВт установленной мощности для разных станций находятся в диапазоне 700-900 долларов США на базе российского оборудования и

1000-1200 долларов США на базе оборудования стран дальнего зарубежья.

Из всех предлагаемых к новому строительству малых ГЭС наиболее перспективными являются 31 станция общей мощностью 78,5 МВт и среднегодовой выработкой порядка 400 млн. кВт·ч:

а) Иссык-Кульская область: “Чон-Аксу” (река Чон-Аксу) – мощностью 10 МВт, ГЭС “Акбулун” №№ 1 и 2 (река Тургеньаксу) – 1200 и 1350 кВт, “Дархан” (река Джууку) – 3200 кВт, Куйлюйская (река Куйлю) – 1910 кВт, “ Турасу” (река Турасу) – 500 кВт.

б) Нарынская область: “Кочкор” (река Чу) – 5650 кВт, “Жумгал” (р. Жумгал) – 1650 кВт, Минкушские (3 ГЭС) (р. Минкуш) – 2300 кВт, “Башкаинды” (р. Атбаши) – 3200 кВт, “Ийрису” (р. Малый Нарын) – 3400 кВт, “ Тогузбулак” (р. Куртка) – 1300 кВт.

в) Жалал - Абадская область: “ Сыны” (р. Карасу – правая) – 4400 кВт, “Могол” (р. Тентяксай) – 4680 кВт, “Джанги-Джол” (р. Чичкан) – 3500 кВт, «Бала-Чичкан» (р. Чичкан) – 4800 кВт, “Сары-Булак” (р. Кугарт) – 2000 кВт.

г) Ошская область (включая Баткенскую): “Дараут – Курган”(р. Кызылсу) – 2000 кВт, “Карaташ” (р. Тар) – 3000 кВт, “Ойалма” (р. Каракульджа) – 4800 кВт, “Саламалик” (р. Яссы) – 3000 кВт, “Арпатекти” (р. Куршаб) – 2000 кВт, “Аустан” (р. Исфайрамсай) – 3000 кВт.

д) Чуйская область: Аламединские ГЭС №№ 1, 2 и 3 (р. Аламедин) – 3200 кВт, Алаарчинские ГЭС №№ 1 и 2 (р. Ала-Арча) – 2200 кВт, «Джарды-Су» (р. Аксу) – 2400 кВт.

Энергия солнца. Показатели по продолжительности солнечного сияния определены по данным 15 станций КР, показатели по солнечному излучению – лишь 4-х станций. На значительной территории Кыргызстана интенсивность солнечной радиации не измеряется инструментально, а результаты получены расчётным путем использованя косвенных методов [3].

В силу того, что территория Кыргызстана ориентирована географически в широтном направлении, то имеет место, в целом незначительное, изменение интенсивности солнечной радиации (рис.1).

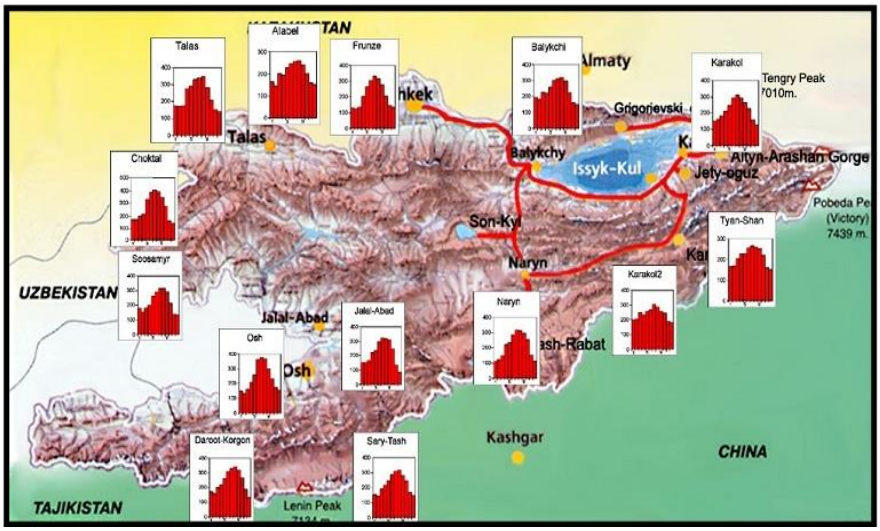


Рисунок 1. Карта продолжительности солнечного сияния на территории КР

В то же время горный рельеф, которым характеризуется 94% территории, и различия по высоте от 800 до 4000 м над уровнем моря, обуславливают существенные различия в поступлении от солнца тепловой энергии.

Технический годовой потенциал солнечных нагревательных установок в этих условиях по оценкам специалистов может достигать 1,7 млн.МДж.

Использование солнечных термальных коллекторов – наиболее перспективно для снижения социальной напряжённости, так как огромный потенциал солнечной энергии в сочетании с относительно низкими показателями капиталовложений и эксплуатационных

издержек в перспективе может покрыть 50% потребностей республики в тепловой энергии. Внедрение гелиоустановок различного назначения (солнечные водонагреватели, солнечные кухни, солнечные опреснители, солнечные сушилки и пр.) является одним из перспективных направлений развития ВИЭ в Кыргызстане.

Поэтому преобразование солнечной радиации в тепло невысокого потенциала, прежде всего для горячего водоснабжения, может быть эффективным на значительной части территории страны.

Благодаря выгодному географическому положению и климатическим условиям территория Кыргызстана получает в среднем в год от солнца 4,64 млрд.МВтч лучистой энергии или 23,4 кВтч на 1 $м^2$, причем среднегодовая продолжительность солнечного сияния колеблется по территории от 2100 до 2900 часов. По оценке экспертов солнечная энергия имеет большие ресурсы и перспективу реального использования в топливно-энергетическом комплексе.

Солнечная энергия способствует:

- покрытию потребности в горячей воде на 90% в течении 8-9 месяцев;
- отоплению до 50% в отопительный период;
- электроснабжению всех малоэнергоемких потребителей, расположенных на отдаленных территориях (лесники, чабаны, пчеловоды);
- обеспечению резервным электроснабжением до 30% сельского населения;
- экономии традиционного топлива.

Энергия ветра. Потенциал энергии ветра в регионах Кыргызской Республики различен. Среднегодовая удельная энергия ветрового потока от 170 до 1300 кВт·ч/$м^2$. Сопоставление потребности малых объектов в электрической энергии с данными ветрового кадастра показывает, что ветроэнергетический потенциал достаточен и может быть успешно использован для покрытия их нужд в энергии[3].

Оценка запасов ветроэнергетического потенциала выполнена исследователями по обобщённым статистическим данным метеостанций и методике расчёта запасов ветроэнергетических ресурсов по известным среднегодовым скоростям ветра. Определено, что ветровой потенциал Кыргызской Республики составляет $49{,}2 \cdot 10^5$ т у.т.

Валовой годовой потенциал энергии ветровых потоков Кыргызстана составляет 2 млрд.кВт·ч.

Анализ особенностей ветрового потока показал, что более 50 % всех ветров Кыргызстана приходится на легкие ветры и штили, 30-40 % – на слабые ветры (2-5 м/с) и остальная часть – на умеренные и свежие ветры (6-10 м/с). На значительной части равнинной и предгорной зон, где находятся основные потребители, его энергетический потенциал невысок. В зонах же, где имеются ветры с высоким энергетическим потенциалом и скоростями ветра 8-12 м/с, потребители практически отсутствуют. Поэтому перспективным представляется развитие малой ветроэнергетики (установки мощностью 1-10 кВт) и, в первую очередь, для электроснабжения отдалённых мало-энергоёмких автономных потребителей, расположенных в предгорных и горных районах.

В основе районирования территории по значению скорости ветра лежит 5 орографических типов местности.

Предгорные долины, где наибольшая плотность населения республики, характеризуются среднегодовой скоростью ветра не более 1,5-3 м/с. Межгорные долины и зоны неохваченные метеостанциями обследованы на ветровой потенциал методом корреляции. В склоновых долинах средние скорости, за небольшим исключением, примерно такие же, как и на прилегающей территории. Верхние части склоновых и межгорных долин следует отнести к территории с более высоким уровнем скорости ветра, чем средние и нижние части долин. Гребневые зоны обладают наибольшими скоростями ветрового потока, но использование этого потенциала ограничено.

Геотермальные ресурсы. Исследование известных на сегодняшний день геотермальных источников указывает на низкотемпературный характер тепловых ресурсов –

не более 60°С. Известны, по крайней мере, 20 геотермальных источников, энергия которых может быть использована для отопления и горячего водоснабжения, главным образом в рекреационных зонах Иссык-Кульской области [3].

Технические возможности использования потенциала геотермальной энергии в пределах освоения 170 ГДж в год, или 27% разведанных источников. Экономически целесообразными для освоения являются лишь 22 ГДж в год. Низко-потенциальные источники геотермальной энергии могут быть использованы для горячего водоснабжения и отопления. К примеру, источник в ущелье Ак-Суу может быть использован для отопительных нужд г. Кара-Кол, так как расположен на небольшом расстоянии – 10 км. Температура источника имеет стабильную круглогодичную температуру 55°С с расходом 83 $м^3$/ч. Перспективными для использования являются такие месторождения, как Ысык-Ата и Джергалан.

Энергия биомассы. Центром проблем использования ВИЭ при Правительстве Кыргызской Республики проведены оценки целесообразности и практической эффективности работы биогазовых установок в условиях Кыргызстана. При этом было показано, что широкомасштабное использование таких установок на селе позволит существенным образом улучшить жизнь сельского жителя. Сам же селянин, перерабатывая отходы животноводства, образуемые в своем дворе, будет получать газ метан для бытовых нужд. Отработанное сырье использовать в качестве органических удобрений. Получит возможность развивать свой бизнес, путём продажи удобрений и биогаза [3].

Местные источники биомассы включают биомассу от сельскохозяйственного выращивания скота и солому, потенциал использования которых оценивается в 9,732 тыс. ТДж в год. Однако уровень их использования крайне низок и обычно ограничивается обогревом жилых помещений сухим навозом (кизяком).

Биомасса леса имеет ограниченный потенциал из-за того, что только 4,32% территории Кыргызстана покрыто лесом. Биомасса леса для использования в энергетических целях не подходит с точки зрения сезонности, географической дисперсии, большинство биомассы находится в слабо населённых местностях с неразвитой транспортной инфраструктурой (табл. 1).

Таблица 1.

Ресурсы биомассы на территории Кыргызской Республики

	Леса и отходы от деревообрабатывающей промышленности	Биомасса сельского хозяйства	общая
Энергетический потенциал (ТДж)	2292	9732	12024
Энергетический потенциал (т у.т.)	54689	232212	286901

Расчётный, технически доступный для использования, энергетический потенциал сельскохозяйственной и лесной биомассы составляет в год более 12,0 тыс. ТДж.

Широкомасштабное использование биогазовых установок окажет существенное и эффективное влияние на снижение уровня бедности сельских жителей Республики.

Биогазовая установка на один крестьянский дом с ёмкостью биореактора 10 $м^3$ в год вырабатывает 34 тыс. $м^3$ биогаза и 100-150 т удобрений. Зимой газ крестьянской семьей будет использован полностью на приготовление пищи и отопление. Летом может быть реализовано 1200 $м^3$ биогаза и 100 т удобрения. Доход может составить более 50,000 тыс. сом в год, что в условиях сельской местности обеспечивает семье крестьянина достойную жизнь.

В целом приведенный потенциал использования ВИЭ низкий несмотря на имеющиеся их запасы, в то время как страна из-за незначительных запасов и объемов добычи углеводородного топлива испытывает дефицит энергоресурсов, что подтверждается анализом топливно-энергетического баланса страны и регионов.

Международный опыт в области внедрения ВИЭ.

К 2030 году количество стран ЕС, в которых не будет угольной генерации, достигнет 21. И эта тенденция будет продолжаться. Независимо от того, столкнется ли европейская экономика с затяжным экономическим кризисом или с быстрым восстановлением, к 2030 году до 80% электроэнергии ЕС может быть произведено без использования ископаемого топлива. При этом на основе ВИЭ (включая ГЭС) будет вырабатываться 60% электричества [4].

В России Общая выработка электроэнергии электростанциями на основе ВИЭ в 2020 году составила около 210 млрд кВт.ч, из них более 98% — ГЭС, все остальные ВИЭ выработали около 4 млрд кВт·ч (не считая геотермального теплоснабжения ~170 млн кВт.ч тепловой энергии в год), что составляет около 0,4 % от выработки электроэнергии в России, и 2% возобновляемой. Между тем экономический потенциал возобновляемых источников страны довольно велик и, по некоторым оценкам, составляет 270 миллионов тонн условного топлива в год [5].

Как сообщили агентству Интерфакс-Казахстан в Минэнерго, в настоящее время в Казахстане действует 124 объекта ВИЭ установленной мощностью 1922 МВт. На начало 2021 года в республике действовало 115 объектов ВИЭ суммарной мощностью 1,635 тыс. МВт. Казахстан планирует ввести в эксплуатацию проекты возобновляемых источников энергии (ВИЭ) общей мощностью свыше 2 ГВт в ближайшие 4 года [6].

Масштабные программы поддержки возобновляемой энергетики и снижение стоимости соответствующих технологий содействуют росту доли ВИЭ в мировом энергетическом балансе

В 2020 г. выработка электроэнергии из возобновляемых ресурсов (в том числе гидроэнергии) увеличилась более чем на 6 % благодаря постоянному росту производства ветровой и солнечной энергии, а доля гидроэнергии в мировом энергетическом балансе с 2000 г. стабильно составляет около 16 %. Такому скачку в области выработки электроэнергии из возобновляемых ресурсов (ВИЭ) в ЕС, США, Китае, Индии, Японии, Чили и Австралии способствовали масштабные программы по борьбе с изменениями климата и продолжающееся падение стоимости технологий в ветровой и солнечной энергетике. Доля возобновляемых источников энергии (включая гидроэнергию) в мировом энергетическом балансе превысила 28 %, что соответствует восходящей тенденции, начавшейся в 2000-х. Благоприятные гидрологические условия также привели к увеличению выработки электроэнергии из возобновляемых источников в Китае, России, Европе (особенно в Швеции и Норвегии), Бразилии и Японии. На долю ВИЭ сегодня приходится 39 % энергетического баланса в ЕС, 28 % в Китае, 23 % в Индии и 20 % в США, России и Японии [7].

Нормативно-правовой базой развития ВИЭ в нашей стране является **Закон Кыргызской Республики «О возобновляемых источниках энергии»,** принятый 31 декабря 2008 года № 283 (с внесением поправок *от 10 октября 2011 года № 167, 3 августа 2012 года № 148,10 октября 2012 года №170, 25 июля 2016 года № 136*) [8].

Сферой действия Закона КР о ВИЭ является регулирование отношений в Кыргызской Республике, связанных с использованием ВИЭ, в том числе:

- по изучению потенциала ВИЭ;
- по экономическому стимулированию использования ВИЭ;
- по разработке, производству, ввозу и использованию энергетических установок, машин, оборудования и продукции для производства, транспортировки, преобразования, хранения и использования ВИЭ;
- по производству энергоносителей и механической энергии посредством использования возобновляемых ресурсов;
- по осуществлению организационной, научно-исследовательской, проектной, экспертной, конструкторской, строительной и регулятивной деятельности, направленной на увеличение использования энергии ВИЭ.

Изучение воздействия существующего законодательства и усилий уполномоченных органов республики показало наличие широкого круга проблем правого, организационного, институционального характера, без разрешения которых невозможно ожидать положительных сдвигов в развитии сферы ВИЭ в ближайшей перспективе.

Так необходимо разрешение следующих вопросов:

- необходима разработка и утверждение плана размещения объектов по использованию ВИЭ;
- послабление в части налогообложения;
- увеличение срока льготного периода проектов по использованию ВИЭ;
- поставка и оплата электрической энергии, выработанной с использованием ВИЭ, осуществлять в приоритетном порядке;
- компенсация дополнительных затрат распределяющих предприятий на приобретение электроэнергии, вырабатываемой с помощью ВИЭ, должна учитываться при расчете и установлении общенационального тарифа на электроэнергию для конечных потребителей;
- при формировании диспетчерских графиков поставок – потребления электрической энергии в электрические сети единой электроэнергетической системы Кыргызской Республики поставки от объектов, использующих ВИЭ, включаются в них в приоритетном порядке.

Это все в совокупности положит начало дополнительному экономическому и правовому стимулированию использования ВИЭ и создаст условия для развития ВИЭ, что в дальнейшем приведет к следующим результатам:

- повышению энергетической безопасности страны и улучшению энергоснабжения в осенне-зимний период года за счет использования энергии от ВИЭ;
- улучшению торгово-экономического баланса страны за счет сокращения импорта и увеличения экспорта электроэнергии;
- широкому распространению современных технологий ВИЭ, включая малые и средние ГЭС, ветровую и солнечную энергетику;
- повышению доли возобновляемых источников в энергетическом балансе страны;
- созданию рабочих мест при разработке, строительстве объектов по ВИЭ, эксплуатации и обслуживанию, производству и продаже оборудования ВИЭ.

В целях предотвращения глобального изменения климата развитие малых и крупных ГЭС с эффективным использованием энергии солнца, биомасс, геотермальных источников и тепловых насосов с замещением углеводородного топлива может способствовать сокращению выбросов парниковых газов ПГ и достижению поставленных целей по достижению к 2050 году удельных выбросов в CO^2 эквиваленте, не превышающих 1,56 т. на человека

Для этого необходимо:

- введение на постоянной основе климатических индикаторов для энергетического сектора и их мониторинг;
- регулярно разрабатывать планы по выполнению обязательств перед РКИК ООН (Рамочная конвенция по изменению климата Организации объединенных наций) о сокращении эмиссий парниковых газов;
- активизацию деятельности по привлечению климатического финансирования для обеспечения энергетической безопасности.

Список литературы

1. Закон КР «Об энергосбережении» от 07.07.1998 г. (В редакции Законов КР от 24 декабря 2008 года № 269, 15 июня 2013 года № 96, 30 июля 2013 года № 175, 18 июля 2014 года № 144, 6 июля 2016 года № 99 , 8 июля 2019 года N 83).

2. Касымова В.М., Архангельская А.В., Куржумбаева Р.Б. Научные основы Концепции государственной энергетической политики и стратегии развития ТЭК КР до 2030 года. Типография «БаракЭлде», 2017 г., Учебное пособие. 107 с.
3. Отчет НИР. Проведение исследования по выявлению потребностей отечественной экономики в энергетических ресурсах с учётом её роста. КНТЦ «Энергия». Руководитель НИР к.т.н. Дикамбаев Ш.Б., Бишкек 2014 г.
4. Н. Кавешников, Возобновляемая энергетика в ЕС: смена приоритетов МГИМО (У) МИД России, РФ, 119454, Москва, пр-т Вернадского, 76 (n.kaveshnikov@inno.mgimo.ru).
5. https://www.forbes.ru/partnerskie-materialy/410301-vie-v-rossii-pervyy-shag-sdelan-chto-dalshe.
6. https://kapital.kz Казахстан планирует запустить проекты ВИЭ стоимостью $2,5 млрд
7. https://www.irena.org › Agency › Press-Release › Apr. 2021. В мире создан рекордный объём новых мощностей.
8. Закон Кыргызской Республики «О возобновляемых источниках энергии», принятый 31 декабря 2008 года № 283 (с внесением поправок *от 10 октября 2011 года № 167, 3 августа 2012 года № 148,10 октября 2012 года №170, 25 июля 2016 года № 136*)

УДК 621.311

ИССЛЕДОВАНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ НЕЛИНЕЙНЫХ УСТРОЙСТВ ЭЭС

Каниметов Алишер, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Чыназылов Айкут, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Марат Сейтек*, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Научный руководитель: Бакасова Айна Бакасовна*, д.т.н., профессор, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аннотация. Современные ЭЭС являются сложными многопараметрическими динамическими системами, все элементы которых жестко связанны между собой, и на напряжение в исследуемом узле оказывает влияние вся ЭЭС в целом. Поэтому на достоверность получаемых результатов влияет адекватность математических моделей всего значимого электрооборудования в ЭЭС.

Ключевые слова. Нелинейные устройства, математическая модель, ограничитель перенапряжений, управляемый шунтирующий реактор

STUDY OF MATHEMATICAL MODELS OF NONLINEAR EPS DEVICES

Kanimetov Alisher, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Chynazylov Aikut, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Marat Seytek*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,*

Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

***Scientific director: Bakasova Aina Bakasovna**, doctor of technical sciences, professor Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Annotation. Modern EPS are complex multi-parametric dynamic systems, all elements of which are rigidly interconnected, and the entire EPS as a whole affects the voltage in the node under study. Therefore, the reliability of the results obtained is affected by the adequacy of mathematical models of all significant electrical equipment in the EPS.

Keywords. Nonlinear devices, mathematical model, surge suppressor, controlled shunt reactor

Математическая модель БСК основывается на уравнениях, описывающих процессы протекающие в БСК, которые имеют вид:

$$\frac{dU_{Ci}}{dt} = \frac{1}{C_i} * i_{Ci}$$

$$i_{Ci} = \frac{U_i - U_{Ci}}{R_i}$$

где: i - фазы *A B C*, , ; R_i, C_i – активное и емкостное сопротивление соответствующей фазы БСК.

При формировании уравнений, описывающих процессы, протекающие в УШРП, учитывается взаимодействие каждой обмотки фазы с собственным основным магнитным потоком и потоком рассеивания. Согласно обозначенному подходу создаваемая математическая модель должна объединять в себе систему уравнений трех фаз трехобмоточного реактора, которая включает в себя:

1. Уравнения магнитосвязанных потоком фазы контуров каждой обмотки:

$$W_{COi}\frac{d\Phi_{0i}}{dt} + L_{COi}\frac{di_{Ci}}{dt} + r_{COi}i_{COi} = U_{COi}$$

$$W_{KOi}\frac{d\Phi_{0i}}{dt} + L_{KOi}\frac{di_{KOi}}{dt} + r_{KOi}i_{KOi} = 0$$

$$W_{YOi}\frac{d\Phi_{Y0i}}{dt} + L_{YOi}\frac{di_{YOi}}{dt} + r_{YOi}i_{YOi} = U_{YOi}$$

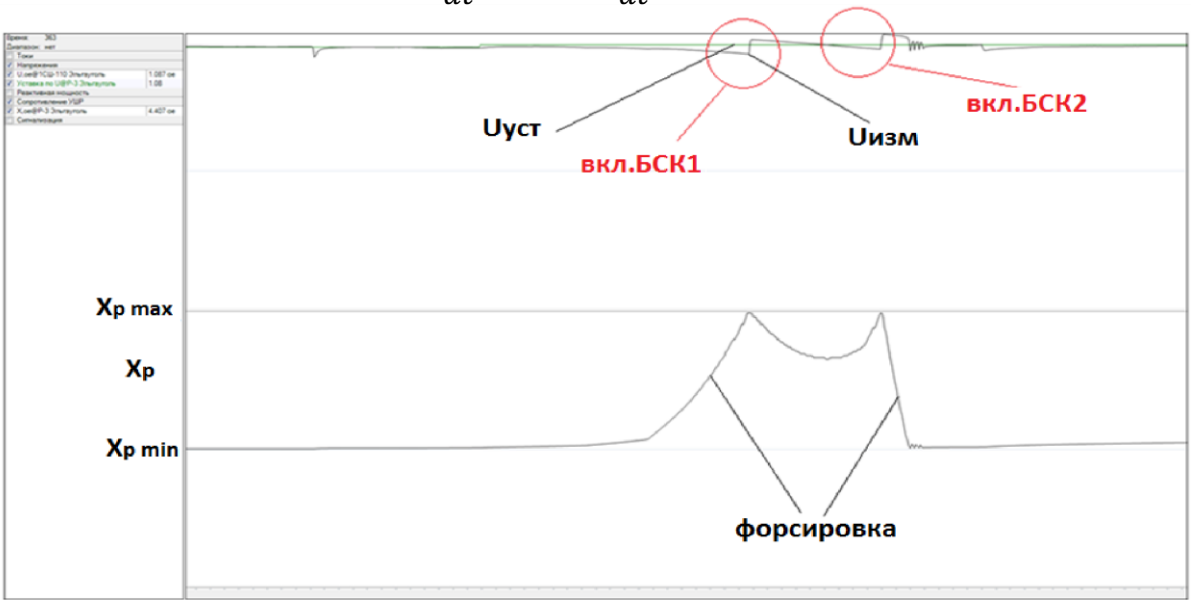


Рисунок 1. Диаграмма функционирования УШР и БСК в режиме поддержания напряжения в узле

Из диаграммы можно увидеть, что при достижении реактором максимального значения по сопротивлению (минимальная загрузка УШР по реактивной мощности) подключается блок БСК1, напряжение повышается и САУ начинает подстройку сопротивления, затем через заданный интервал (в данном примере 2,5 секунды) подключается блок БСК2. Возникший небаланс напряжения компенсируется САУ.

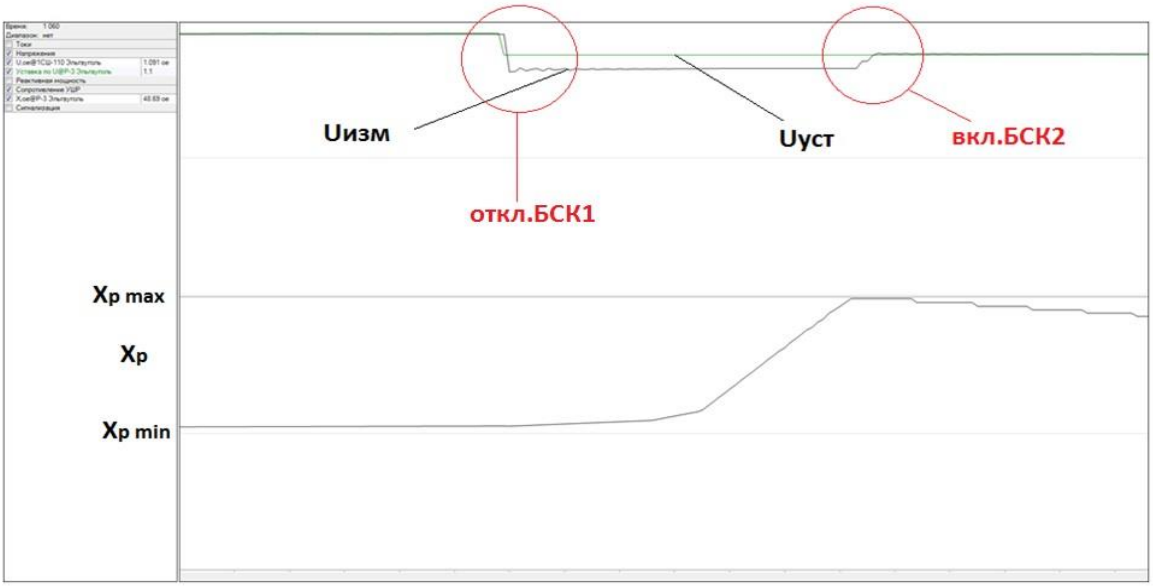


Рисунок 2. Диаграмма функционирования УШР и БСК в режиме поддержания напряжения в точке подключения

В начале процесса сопротивление реактора находится на минимальной отметке (УШР загружен максимально по реактивной мощности). При этом подключен только БСК1. Затем уставка целенаправленно уменьшается. В итоге БСК1 отключается и напряжение «просаживается». Далее САУ осуществляется регулировка в стандартном режиме. При этом работа БСК1 запрещается. При достижении верхнего предела по сопротивлению САУ подключает БСК2, так как разрешено управление только этой батареей. Вследствие этого уровень напряжения устанавливается выше уставки и затем снижается до её уровня с помощью САУ.

Для оценки влияния УШР в данном эксперименте осциллографировались процессы при включенных (рисунок 14), а затем при отключенных (рисунок 15) УШР и БСК.

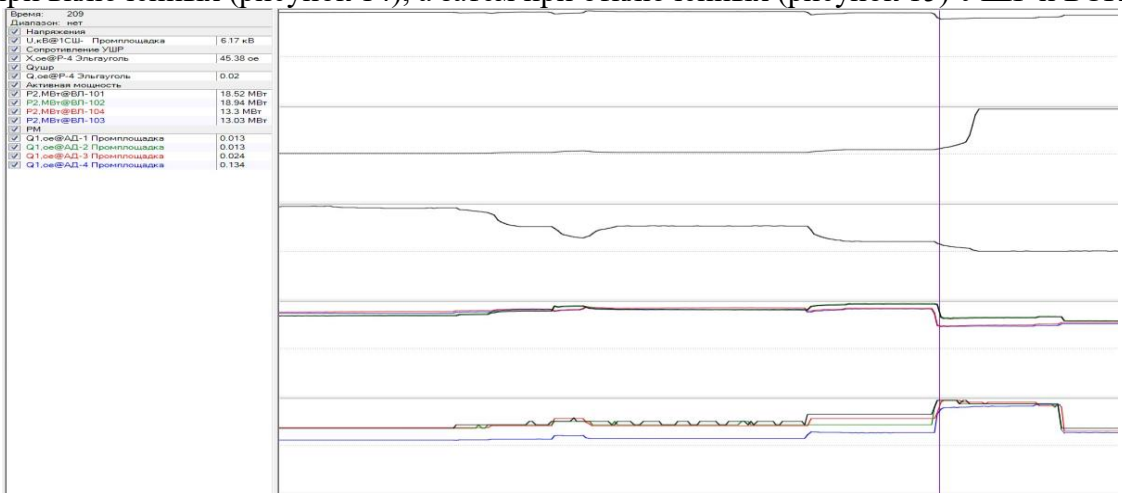


Рисунок 3. Осциллограммы изменения нагрузки при включенных УШР и БСК на ПС Эльгауголь

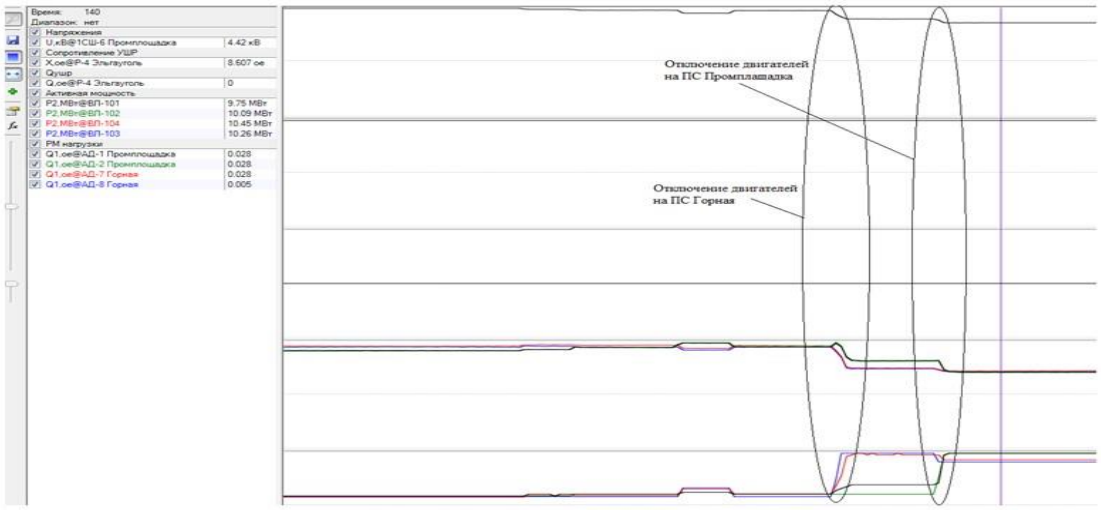


Рисунок 4. Осциллограммы изменения нагрузки при выключенных УШР и БСК на ПС Эльгауголь

Применение УШР и БСК позволит производить автоматическое плавное регулирование, что повысит надежность электроснабжения в целом

В электрических сетях всех напряжений неизбежным является возникновение перенапряжений, возникающих в результате коммутаций сети, а также при однофазных замыканиях. Возникающие под действием этих факторов перенапряжения воздействуют на изоляцию электрооборудования, поэтому для защиты изоляции применяются технические мероприятия по принудительному ограничению перенапряжений до приемлемого для изоляции уровня. Эффективным средством ограничения возникающих перенапряжений является нелинейный ограничитель напряжения (ОПН).

Важно при математическом моделировании отразить нелинейность сопротивления ОПН и величину оставшегося напряжения, зависящую от скорости нарастания фронта импульса тока. На основе изложенных выше физических процессов работа ОПН моделируется аппроксимирующей зависимостью (1):

$$\frac{u}{U_{ref}} = k\left(\frac{i}{I_{ref}}\right)^{\frac{1}{\alpha}}$$

Исследования динамических характеристик ОПН показали, что в модель ОПН необходимо ввести ряд дополнений:

1) инерционность работы (замедленная реакция ОПН на перенапряжение);
2) тепловое действие тока;
3) физическое разрушение.

Структурная схема имитационной модели ОПН представлена на рис. 2.

Блок 1 – апериодическое звено (АЗ) — реализует инерционность работы. Блок 2 – аппроксимация статической ВАХ ОПН (АВАХ) – определяет ток ОПН по закону, описанному (1). Блок 3 – блок определения температуры ОПН (БОТ) – определяет и по обратной связи корректирует изменение ВАХ ОПН с учетом расчетных температур, определяющих изменение удельной проводимости варистора.

Блок 4 – блок разрушения (БР) – моделирует разрушение ОПН по критерию превышения температуры Т. Блок 5 – блок управления сопротивлением резистора (БУСНР) – изменяет сопротивление резистора посредством управляющего сигнала тока. Блок ИП является источником напряжения $U_{\text{вх}}$ заданной частоты и амплитуды со своим внутренним сопротивлением.

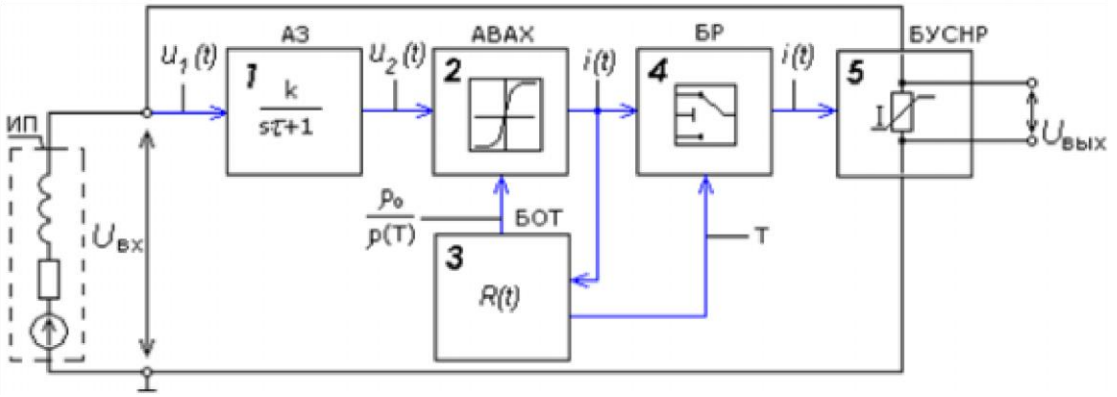
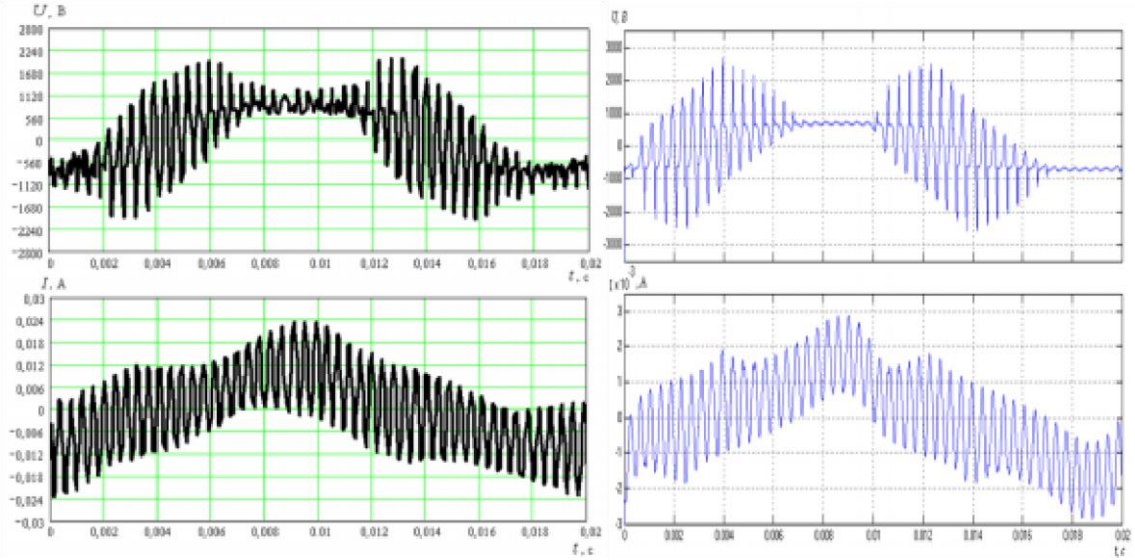


Рис. 5. Структурная схема модели ОПН

Предельная температура, при которой происходит разрушение ОПН, принята равной 1000 К. При достижении критической температуры, как правило, происходит взрыв, сопротивление в месте установки ОПН в этом случае принимается равным 10 МОм. Физическое разрушение ОПН реализовано в структурной схеме модели в блоке 4 БР (см. рис. 2).



а) *б*)

Рис. 6. Осциллограммы напряжения и тока ОПН-Н/TEL 0,4/0,45 УХЛ2: *а* – экспериментальные данные; *б* – расчетные данные; высокочастотная составляющая напряжения 2,4 кГц наложена на напряжение промышленной частоты), амплитуда основной гармоники равна началу срабатывания ограничителя – 0,95 кВ, амплитуда высокочастотной составляющей 1,25 кВ

Их анализ позволяет сделать вывод, что формы напряжения и тока ОПН при одних и тех же условиях подачи испытательного напряжения практически совпадают. Напряжение и ток ОПН, которые получены расчетным путем, повторяют динамику, характер поведения кривых тока и напряжения экспериментальных данных. Применение в модели ОПН апериодического звена первого порядка позволяет учитывать замедленную реакцию ОПН на перенапряжения. Для исследуемых варисторов ОПН-10,6 и ОПН-0,4 определена постоянная времени апериодического звена первого порядка, входящего в состав модели, которая составила ≈ 20–160 мкс. Изменение удельной проводимости варистора в модели ОПН осуществляется корректировкой статической ВАХ.

Опыт эксплуатации показывает, что нормального режима работы сетей обусловлены При таком повреждении может осуществляться работа сети достаточного для устранения данного повреждения точке повреждения должен иметь значение, при котором возникало его самогашение или устойчивое горение дуги с незначительной вероятностью перехода двухфазное замыкание. Если токи ОЗЗ в электрических сетях имеют высокие

значения, то нужно применять ДГР.

ДГР с регулированием под напряжением. Эти реакторы имеют устройства переключения ответвлений обмотки под напряжением (РПН) электромеханического типа. В этих реакторах используются тиристоры, что обеспечивает им быстродействие. При этом массового применения данный тип ДГР не получил ввиду низкой надежности в эксплуатации.

Требования к техническим характеристикам дугогасящего реактора

Требования к техническим характеристикам макета ДГР с регулируемым зазором (плунжерного) на 35 кВ:

- частота сети 50 Гц;
- номинальное фазное (линейное) напряжение Uном – 21(35) кВ;
- номинальный ток Iном – 20 А;
- коридор непрерывного изменения величины от 2 до 24 А;
- напряжение испытания, более 3ЧUном – 65 кВ;
- потери активной мощности при номинальных параметрах ДГР (напряжение, ток, частота напряжения), до 10 кВт;
- количество полюсов – 1;
- количество обмоток управления 200-500В – 1 шт.;
- количество измерительных обмоток 100В – 1 шт.;
- габариты готового изделия (высота, длина, ширина) – не более 2500 мм, 2000 мм, 2000 мм соответственно;
- Высота, длина, ширина магнитопровода, мм (не более) – 2000, 1600, 1200 соответственно;
- сечение ярма магнитопровода (центрального), мм – не более 150х150;
- сечение ярма магнитопровода (бокового), мм – не более 150х75;
- толщина пластины магнитопровода, мм – 0,15-0,3;
- материал и сечение обмотки – медь, 4-10 мм2;
- вид системы охлаждения – масляная, с естественной циркуляцией;
- конструктивные габариты электрогидропривода (длина, ширина, высота) не более – 400, 800, 600 соответственно;
- масса гидроэлектропривода, кг – не более 200;
- усилие на штоке гидроцилиндра для перемещения плунжера ДГР – до 100 кН;
- скорость перемещения плунжера ДГР – не менее 2 см/с.
- линейный ход плунжера между крайними точками – не менее 200 мм.
- вид регулирования – плавное изменение индуктивности в требуемом диапазоне.

ДГР содержит пространственный бронестержневой магнитопровод с рабочей и сигнальной обмотками и один подвижный сердечник, что позволяет увеличить диапазон регулирования токов. Магнитный стержень разделен воздушным зазором. Для перемещения стержня использован гидроэлектропривод, трансформаторное масло подается через управляющий соленоид в камеру цилиндра. Напряжение питания гидроэлектропривода 380 В. Частота питающей сети 50 Гц. Таким образом, верхняя часть стержня выполняет возвратно- поступательные движения, изменяя величину зазора, тем самым плавно регулируя индуктивное сопротивление ДГР [9]. Магнитопровод изготовлен из высококачественной электротехнической стали, обмотки выполнены из медного провода. Активная часть ДГР расположена в нижней части бака с транформаторным маслом. На стенке бака имеются вводы рабочей обмотки (А, Х). Управление ДГР производится под напряжением при отсутствии ОЗЗ. Источник опорного сигнала определяется типом блока автоматического управления ДГР, это может быть высоковольтный конденсатор, естественная несимметрия, генератор импульса напряжения, блок смещения нейтрали). ДГР имеет контрольную, защитную и измерительную аппаратуру. На рисунке 7 представлены внешний вид макета макета ДГР, а также отдельно гидроэлектропривод с управляющим соленоидом.

Математическая модель системы управления дугогасящим реактором система управления производит настройку индуктивности ДГР на емкость сети, поэтому математическая модель системы управления содержит два блока:

- Модель определения расчетной емкости сети.
- Уравнение настройки индуктивности ДГР на емкость сети.

Емкости линий определяются на основе обращения матрицы потенциальных коэффициентов , имеющей вид

$$\boldsymbol{\alpha} = \begin{pmatrix} \alpha_{1,1} & \alpha_{1,2} & \alpha_{1,3} \\ \alpha_{2,1} & \alpha_{2,2} & \alpha_{2,3} \\ \alpha_{3,1} & \alpha_{3,2} & \alpha_{3,3} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \alpha_{a} & \alpha_{ab} & \alpha_{ac} \\ \alpha_{ba} & \alpha_{b} & \alpha_{bc} \\ \alpha_{ca} & \alpha_{cb} & \alpha_{c} \end{pmatrix}.$$

В ходе разработки макета ДГР напряжением 35 кВ произведены расчеты магнитной части и обмоток ДГР. Для изготовления магнитопровода выбрана электротехническая сталь марки 3407 толщиной 0,3 мм с покрытием листов термостойкой изоляцией. При проектировании снижены потери холостого хода благодаря низкой величине индукции Вст=1 Тл. Выполнены расчеты индуктивности на основе теории поля, а также при моделировании в программе ELCUT. Получены зависимости индуктивности ДГР от величины зазора, кратность изменения индуктивности получена равной 5. Результаты расчетов, выбора и обоснования материалов и конструкции были использованы при изготовлении макета ДГР, который прошел испытания на стендовой установке на действующей подстанции. При проведении эксперимента получена кратность изменения индуктивности равная 4, что практически подтверждает теоретические расчеты.

Список литературы

1. Переходные процессы в электроэнергетических системах: учебник для вузов / И.П. Крючков, В.А. Старшинов, Ю.П. Гусев, М.В. Пираторов; под ред. И.П. Крючкова. – 2-е изд., стер.– М.: Издательский дом МЭИ, 2009. – 414 с.
2. Основы научных исследований и изобретательства [Текст] : учеб. пособие / И. Б. Рыжков ; рец. : А. Л. Готман, Р. Ф. Абдрахманов. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2013.
3. Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы [Текст] : учеб. / А. И. Вольдек, В. В. Попов . - Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2008. - 319 с.
4. Основы научных исследований [Текст] : учеб. пособие / Б. И. Герасимов [и др.] ; рец. : В. Д. Жариков, Н. А. Чайников, Н. Г. Астафьева. - Москва : Форум, 2013. - 272 с
5. Вольдек, А. И.Электрические машины. Введение в электромеханику. Машины постоянного тока и трансформаторы : учеб. / А. И. Вольдек, В. В. Попов . - СанктПетербург [и др.] : Питер, 2008. - 319 с.
6. Вольдек, А. И.Электрические машины. Машины переменного тока: учеб./ А. И. Вольдек ; авт. Попов В.В. - Санкт-Петербург [и др.] : ПИТЕР, 2007. - 349 с.
7. Балаков, Ю. Н.Проектирование схем электроустановок : учеб.пособие / Ю. Н. Балаков ; авт.: Мисриханов, М. Ш., Шунтов, А. В. - 3-е изд., стер. - Москва : МЭИ, 2009. - 287 с.
8. Костин В.Н. Электроэнергетические системы и сети: учеб. пособие / В. Н. Костин. - Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2015. - 304 с. : рис., табл. - Библиогр.: с. 290. – ISBN 978-5-4377-0048-8.
9. Жадобин, Н.Е. Электронные и микропроцессорные системы управления судовых энергетических и электроэнергетических установок: учеб. / Н.Е. Жадобин, Н.А.Алексеев, А. П. Крылов. – Москва: Проспект, 2010. - 523 с.

10. Прохоренков, А.М. Судовые информационно-измерительные системы рыбопромыслового флота: учеб. пособие / А. М. Прохоренков, В. М. Ремезовский ; рец. : В. Ф. Белей и др. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 437 с.
11. Баранников, В.К. Эксплуатация электрооборудования рыбопромысловых судов: учеб.пособие / В. К. Баранников. - Москва : МОРКНИГА, 2013. - 496 с.

УДК 519.86:621.313.322:621.3.013.8

ИССЛЕДОВАНИЕ И РАЗРАБОТКА МАТЕМАТИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ХАОТИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Маликов Азамат Мансурович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Суюмбеков Данияр Суюмбекович, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Мамадалиева Айназик Акылбековна, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Научный руководитель: Конушбаева Динара Токтобековна*, преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аннотация. Проблема предсказания временной эволюции ЭТС ГИ представляет собой, безусловно, математическую задачу. Математическая логика требует от нас четкой формулировки предмета и задачи исследования. С этой целью необходимо сформулировать определение изучаемого объекта и указать его свойства. Предметом нашего анализа будут не системы и объекты вообще, а так называемые электротехнические системы, относящиеся к классу диссипативных систем (ДС) в математическом понимании этого термина [1,2].

Под ДС понимают любой объект или процесс, для которого однозначно определено понятие состояния как совокупности некоторых величин в данный момент времени, и задан закон, который описывает изменение (эволюцию) начального состояния с течением времени. Этот закон позволяет по начальному состоянию прогнозировать будущее состояние диссипативной системы и его называют законом эволюции.

Ключевые слова. Математическая модель, диссипативные системы, теория хаоса

RESEARCH AND DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL MODELS FOR CHAOTIC PROCESSES

Malikov Azamat Mansurovich, *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Suyumbekov Daniyar Suyumbekovich, , *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Mamadalieva Ainazik Akylbekovna, , *undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Scientific director: Konushbayeva Dinara Toktobekovna*, teacher, , undergraduate, Kyrgyz State Technical University I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Aitmatova Ave., Tel: 0312 54 51 49*

Annotation. The problem of predicting the temporal evolution of the HP ETS is, of course, a mathematical problem. Mathematical logic requires us to clearly formulate the subject and task of the study. To this end, it is necessary to formulate a definition of the object under study and indicate its properties. The subject of our analysis will not be systems and objects in general, but the so-called electrical systems belonging to the class of dissipative systems (DS) in the mathematical sense of this term [1,2].

DS is any object or process for which the concept of a state is unambiguously defined as a set of certain quantities at a given moment of time, and a law is set that describes the change (evolution) of the initial state over time. This law makes it possible to predict the future state of a dissipative system from the initial state, and it is called the law of evolution.

Keywords. Mathematical model, dissipative systems, chaos theory

Математическая модель ДС считается заданной, если введены параметры (координаты) системы, определяющие однозначно ее состояние, и указан закон эволюции состояния во времени [13].

В зависимости от степени приближения одной и той же ДС могут быть поставлены в соответствие различные математические модели. Исследование реальных ДС идет по пути изучения соответствующих математических моделей, совершенствование и развитие которых определяется анализом экспериментальных и теоретических результатов при их сопоставлении. В связи с этим под ДС мы будем понимать именно ее математическую модель. Исследуя одну и ту же ДС в зависимости от степени учета различных факторов, мы получим различные математические модели [6].

Движения ДС целесообразно разделить на два класса: переходных, нестационарных движений, отвечающих процессу релаксации от начального к предельному множеству состояний, и класс установившихся, стационарных движений, фазовые траектории которых целиком принадлежат предельным множествам. Важными с физической точки зрения являются притягивающие предельные множества - аттракторы.

Результатом исследований последних лет явилось обнаружение принципиально новых типов движений в ДС, по сравнению с рассмотренными выше. Таким движениям в фазовом пространстве размерности $N > 3$ соответствуют сложным образом устроенные притягивающие множества, траектории изображающих точек которых не принадлежат ни к одному из описанных выше типов аттракторов. Фазовые траектории представляются здесь в виде бесконечной нигде не пересекающейся линии. При $t > f'$ траектория не покидает замкнутой

области и не притягивается к известным типам аттракторов. Именно с существованием таких траекторий связывают возможность хаотического поведения детерминированных ДС с размерностью фазового пространства $N > 3$.

Важно отличать эти процессы от стохастических в классическом смысле, которые при описании требуют учета флуктуации в исходных уравнениях, либо непосредственно подчиняются уравнениям для плотности распределения вероятностей статистической теории [2,5].

Примером системы с хаотическим аттрактором являются уравнения генератора с инерционной нелинейностью (генератор Анищенко-Астахова) [4]

$$\begin{cases} \dot{x} = mx + y - xz, \\ \dot{y} = -x, \\ \dot{z} = -gz + gI(x)x^2, \end{cases} \qquad I(x) = \begin{cases} 1, x > 0 \\ 0, x \le 0 \end{cases} \tag{1}$$

Результаты численного решения уравнения (1) для значений параметров $m = 1.5$, $g = 0.2$ приведены на рисунке 1, который также иллюстрирует хаотический аттрактор, как образ непериодических автоколебаний в детерминированной системе.

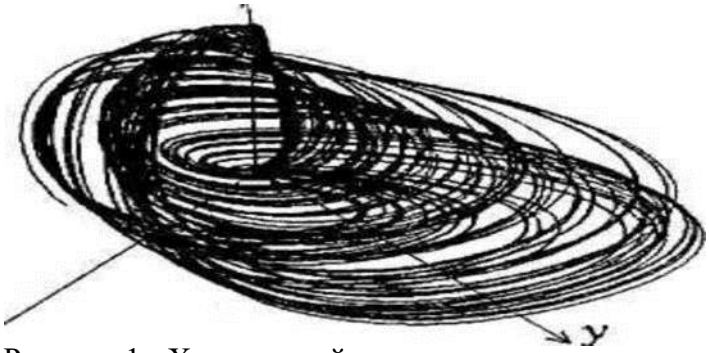


Рисунок 1 - Хаотический аттрактор в модели генератора
Анищенко-Астахова [5]

С практической точки зрения под хаотическим можно понимать такое поведение ДС, которое не сводится ни к одному из описанных выше.

Другими словами, хаотическим можно назвать поведение ДС в установившемся состоянии, которое локализовано в ограниченной области и не является ни положением равновесия, ни периодическим или квазипериодическим решением. Обнаруживается некоторое сходство хаоса с вероятностным решением, но полной тождественности нет. При этом возникает вопрос: если хаос не сводится ни к одному из указанных случаев, тогда каковы же его проявления?

Анализ спектра хаотических траекторий оказывается достаточным для решения такой задачи. Спектр хаотического процесса не может рассматриваться состоящим исключительно из дискретных частотных составляющих, наоборот, он является непрерывным и широкополосным, что является неотъемлемым свойством хаоса. Предельное множество для траекторий ДС с хаотическим поведением не может иметь вид простого геометрического объекта, например, окружности или тора, но оказывается по своей структуре подобным фракталам и канторовым множествам [55].

Другим свойством хаотических ДС является высокая чувствительность к вариациям начальных условий. Это означает, что если заданы две различные точки, располагаемые относительно друг друга на сколь угодно близком расстоянии, то траектории, исходящие из этих точек, будут расходиться (с некоторой скоростью, определяемой параметрами ДС) до тех пор, пока они не перестанут быть коррелированными. На практике никогда нельзя точно задать начальное состояние некоторой ДС. Оно обычно оказывается известным лишь с определенной допустимой погрешностью с > 0. Это значит, что если два начальных условия хо и х0 отстоят друг от друга на расстояние меньше ^, различить их невозможно. Однако по истечении конечного времени решения Ft(x0) и Ft (x0) будут расходиться и перестанут быть связанными друг с другом. Поэтому независимо от того, сколь точно известно начальное условие, долговременное поведение хаотической ДС никогда не может быть предсказано. Непредсказуемое поведение - это то свойство хаотических ДС, которое имелось ввиду, когда во введении их описывали как детерминированную ДС, которая ведет себя случайным образом [83].

Последнее, что важно для приложений, может быть оценено по спектру Ляпуновских характеристических показателей (ЛХП) аттрактора. Для типичных аттракторов информационная и ляпуновская (оцениваемая по спектру ЛХП) размерности обычно совпадают количественно, но могут отличаться от значений фрактальной размерности [82].

Проведенный анализ позволяет ввести классификацию типов аттракторов, основанную на понятиях устойчивости по Ляпунову и по Пуассону. Предельное множество, отвечающее конкретному типу устойчивого решения, притягивающее к себе фазовые траектории из некоторой области начальных условий, есть аттрактор. Если фазовые траектории на аттракторе устойчивы и по Ляпунову и по Пуассону - аттрактор регулярный или простой. Если устойчивые по Пуассону траектории в аттракторе неустойчивы по Ляпунову, то аттрактор странный [22].

Хаотические процессы в детерминированных нелинейных ДС - одна из фундаментальных проблем современного естествознания, являющаяся предметом пристального внимания исследователей [3, 9].

Возможность подобных явлений прекрасно понимал и предвидел А. Пуанкаре. В неустойчивых системах "... совершенно ничтожная причина, ускользающая от нас по своей малости, вызывает значительное действие, которое мы не можем предусмотреть... Предсказание становится невозможным, мы имеем перед собой явление случайное". Так писал он еще в 1908 г. в книге “Наука и метод". Развитие идей А. Пуанкаре в настоящее время привело к созданию фундамента хаотической динамики детерминированных систем. Как оказалось, необходимым условием возникновения хаоса в ДС является размерность фазового пространства $N > 3$, и возбуждение незатухающих хаотических колебаний становится принципиально возможным в генераторах всего с полутора степенями свободы.

В общем случае, зависимость будущего состояния $x(t)$ от начального $x(t0)$ можно записать в виде: $x(t) = F[x(t0)]$, где F - детерминированный закон (или оператор), который осуществляет строго однозначное преобразование начального состояния $x(t0)$ в будущее состояние $x(t)$ для любого $t > t0$. Этот закон может представлять собой функцию, дифференциальное или интегральное уравнение, просто некоторое правило, заданное таблицей или графиком и т.д. Важно главное: закон F однозначно трансформирует начальное состояние (причину) в будущее состояние (следствие).

Неустойчивость состояния равновесия в ДС при наличии механизма нелинейного ограничения нарастания возмущений порождает новый режим - режим устойчивых периодических колебаний. Если мы вообразим себе иную ситуацию, когда отклонение от состояния равновесия вначале нарастает, а затем в силу нелинейности вновь стремится к нулю, мы придем к противоречию: фазовая траектория обязана будет самопересекаться. Но это будет означать, что существуют различные начальные условия, приводящие в процессе эволюции к одинаковым состояниям. Это невозможно в силу понятия детерминизма, которое в данном примере проявляется в содержании теоремы единственности решения: при заданных начальных условиях решение существует и оно единственное [3].

Классическое явление движения броуновской частицы дает нам четкие физические представления о хаосе как о непредсказуемом, случайном процессе. Таким образом, если мы говорим о хаосе, мы подразумеваем, что изменение во времени состояния системы является случайным (его нельзя однозначно предсказать) и невоспроизводимым (процесс нельзя повторить) [3].

Приведенные выше размышления приводят нас к убеждению, что понятия детерминизм и хаос есть прямо противоположные по смыслу. Детерминизм ассоциируется с полной однозначной предсказуемостью и воспроизводимостью, хаос - с полной непредсказуемостью и невоспро- изводимостью. Возникает закономерный вопрос, что понимается под термином детерминированный хаос, где объединены два противоположных по смыслу понятия. В излагаемом ответе на этот вопрос необходимо подчеркнуть, что это сложный, похожий на случайный, но тем не менее детерминированный процесс. Важно здесь то, что он характеризуется неустойчивостью, и это обстоятельство позволяет нам понять еще одно принципиально важное свойство ДС с детерминированным хаосом - перемешивание [28].

Таким образом, в неустойчивых режимах в детерминированных нелинейных ДС с перемешиванием мы можем предсказать будущее состояние однозначно только в случае строгого задания начальных условий.

Однако, если учесть сколь угодно малую, но конечную ошибку, то детерминированное предсказание становится невозможным.

Малая область первоначальной неопределенности размывается за счет перемешивания на конечную область в фазовом пространстве. Теперь мы имеем дело с процессом, который ассоциируется с настоящей случайностью, с настоящим хаосом.

Основным свойством ДС, демонстрирующих режим

детерминированного хаоса, является высокая чувствительность режима функционирования к сколь угодно малым изменениям начальных условий. Именно это обстоятельство ведет по сути дела к потере детерминированной предсказуемости и необходимости вводить вероятностные характеристики для описания динамики таких систем. В этом смысле становится понятным термин "детерминированный хаос", который характеризует рождение случайного, непредсказуемого поведения ДС, которое управляется детерминированными законами [8].

Диссипативные ЭТС ГИ вне зависимости от вида устойчивости вызывают уменьшение элемента фазового объема во времени до нуля, что связано с потерями энергии. Элемент фазового объема по некоторым направлениям должен растягиваться, а по другим сжиматься. Причем, степень сжатия в среднем должна обязательно превалировать над степенью расширения, чтобы в итоге фазовый объем во времени уменьшался. В силу наличия механизма нелинейного ограничения фазовая траектория сложного режима колебаний сосредоточена в ограниченной области фазового пространства. При этом любая малая окрестность исходного начального состояния эволюционирует и в итоге перемешивается по всей области, занятой траекторией [5].

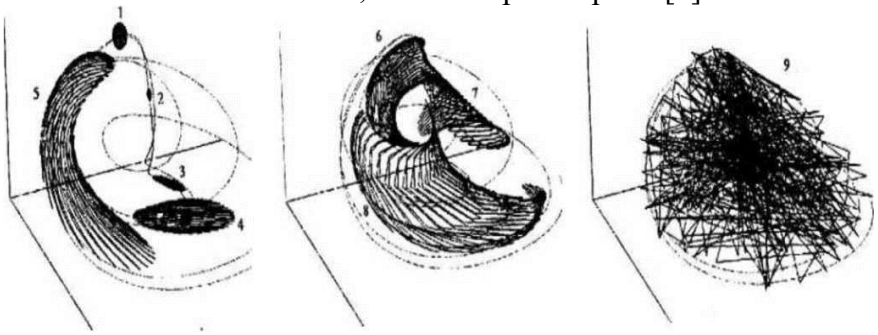


Рисунок 2 - Эволюция малого первоначального фазового объема 1 во времени в системе со странным аттрактором, иллюстрирующая перемешивание. Исходный объем 1 сжимается по одним и растягивается по другим направлениям (2, 3, 4), изгибается (5, 6), "складывается" (7, 8) и в итоге перемешивается по аттрактору (9) [3]

Таким образом, в неустойчивых режимах в детерминированных ЭТС ГИ с перемешиванием однозначно можно предсказать будущее состояние только в случае строгого задания начальных условий. Однако, если учесть сколь угодно малую, но конечную ошибку, то детерминированное предсказание становится невозможным. Малая область первоначальной неопределенности размывается за счет перемешивания на конечную область в фазовом пространстве.

Обратимся к фазовому пространству *RN*, зафиксировав значения всех параметров системы *uk*. Пусть имеется некоторая конечная область *G1*, принадлежащая *RN*, которая включает в себя подобласть *G0*. Области *G1* и *G0* удовлетворяют следующим условиям:

1) для любых начальных условий xi(0) из области G1 при t ^ад (или n ^ ад) все фазовые траектории рано или поздно достигают области G0;

2) область G0 представляет собой минимальное компактное подмножество в фазовом пространстве;

3) если фазовая траектория принадлежит области G0 в момент времени t = t1 (n = n1), то она будет принадлежать G0 всегда, то есть для любых t > t1 (n > n1) фазовая траектория будет находиться в области G0.

Если эти условия выполняются, то область G0 называется аттрактором ЭТС ГИ. Другими словами, аттрактор G0 - это инвариантное минимальное предельное множество траекторий, куда стремятся и там остаются любые траектории из области G1, охватывающей G0. Область G1 называется областью притяжения аттрактора G0 .В области G1 могут существовать исключительно переходные, нестационарные типы движений. Предельное множество G0 отвечает установившимся типам движения [8].

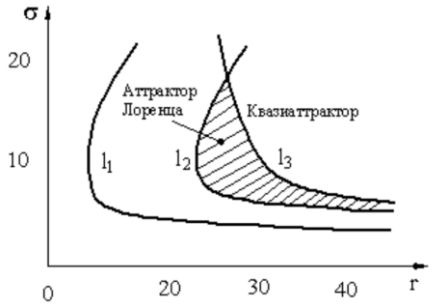
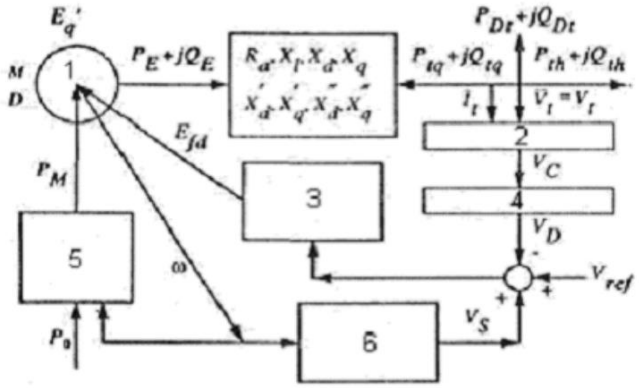


Рисунок 3 - Бифуркационная диаграмма перехода типа «хаос - хаос» в аттракторе Лоренца

На рисунке 4 показан синхронный генератор и его системы управления. Системы управления включают в себя: (a) систему возбуждения с нагрузкой, (b) устройство автоматического регулирования возбуждения и (c) устройство управления скоростью ротора. Динамика ЭТС ГИ характеризуется двумя типами уравнений:

-дифференциальные уравнения динамики ротора, дифференциальные уравнения электрических контуров статора и ротора и их систем управления,

- алгебраические уравнения баланса активной и реактивной мощности на выводах шин генератора, на шинах высокого напряжения обмотки трансформатора и на шинах нагрузки



1.Генератор,
2.Нагрузка,
3.Устройство возбуждения,
4.Датчик напряжения,
5.Система управления скоростью турбины,
6.Устройство автоматического регулирования возбуждения

Рисунок 4 - Синхронный генератор и системы управления

Следовательно, такая динамическая модель ЭТС ГИ и ее матрица Якоби в точке равновесия может быть представлена следующим образом

$$\dot{x} = f(x, y; \mu),$$
$$0 = g(x, y; \mu),$$

$$J = \begin{bmatrix} J_f \\ J_g \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} f_x & f_y \\ g_x & g_y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{\partial f}{\partial x} & \frac{\partial f}{\partial y} \\ \frac{\partial g}{\partial x} & \frac{\partial g}{\partial y} \end{bmatrix}_{(x^*_e, y^*_e; \mu^*_e)},$$

Матрица Якоби в любой точке равновесия (x^*_e,y^*_e, μ^*_e) может быть получена из линеаризованной динамической модели ЭТС ГИ, которая может быть структурно представлена в матричной форме

$$\begin{bmatrix} T_{XX}\Delta\dot{X}_X \\ T_{EE}\Delta\dot{X}_E \\ T_{GG}\Delta X_G \\ T_{SS}\Delta\dot{X}_S \\ -\Delta P_C \\ -\Delta Q_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} A_{XX} & A_{XE} & A_{XG} & 0 & A_{X\theta} & A_{XV} \\ A_{EX} & A_{EE} & 0 & A_{ES} & A_{E\theta} & A_{EV} \\ A_{GX} & 0 & A_{GG} & 0 & 0 & 0 \\ A_{SX} & 0 & 0 & A_{SS} & 0 & 0 \\ A_{PX} & 0 & 0 & 0 & A_{P\theta} & A_{PV} \\ A_{QX} & 0 & 0 & 0 & A_{Q\theta} & A_{QV} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \Delta X_X \\ \Delta X_E \\ \Delta X_G \\ \Delta X_S \\ \Delta\theta \\ \Delta V \end{bmatrix} + B_0\Delta U_0 ,$$

Точка бифуркации - это точка, возникающая при изменении μ, когда характер решений изменяется из-за потери устойчивости или меняется число возможных решений. Бифуркация или проблема устойчивости имеет место только тогда, когда модель нелинейна и может быть выявлена на основании линеаризованной матрицы A, оцененной в точке равновесия.

Потеря устойчивости отдельного синхронного генератора происходит в случае, когда матрица *fx* этого генератора сингулярна при подключении его к шинам бесконечной мощности, или когда *fx* имеет комплексные собственные значения с нулевыми действительными частями, а *Jf* рядо-независима.

Любая из идентифицированных проблем общей бифуркации и устойчивости имеет место только тогда, когда модель ЭТС ГИ нелинейна. Нелинейные модели ЭТС ГИ включают в себя нелинейные модели систем управления скоростью вращения турбины, систем возбуждения и т.д.

В контексте нелинейной динамики хаос означает длительные нерегулярные или случайные, но ограниченные траектории в детерминированной диссипативной ЭТС ГИ, которые являются очень чувствительными к начальным условиям. Другими словами, траектория, которая является хаотической, непредсказуема, даже если траектория эволюционирует согласно детерминированным уравнениям.

Для динамики ЭТС ГИ обнаружение хаоса - актуальная задача [3]. Так как основная характеристика хаоса - непредсказуемость, хаос - определенно недопустимое явление с точки зрения динамической устойчивости ЭТС ГИ. В частности, когда колебания мощности приобретают хаотический характер имеют место потеря устойчивости и потеря синхронизма. С другой стороны, свойство широкополосного спектра хаотического колебания будет причиной возникновения высших гармоник.

Обнаружение хаоса может быть реализовано путем введения показателей Ляпунова. Показатели Ляпунова хаотической траектории имеют по крайней мере одну положительную величину X. Так, самый большой показатель Ляпунова, X1, должен быть положительным. Эта характеристика отличает хаос от других типов установившихся режимов [1].

Используя множество показателей Ляпунова, мы можем рассмотреть переходный хаос более тщательным образом.

Список литературы

1. Андерсон, Б. Д. Построение функций Ляпунова для нестационарных систем, содержащих безынерционные нелинейности /Б.Д. Андерсон, , Дж. Мур// Автоматика и телемеханика. - 1972. - № 5. - С. 15 - 21.
2. Андерсон, П. Управление и устойчивость энергосистем /П. Андерсон, А. Фуад - М.: Энергия, 1981. - 567 с.
3. Андронов, А. А. Теория колебаний /А.А. Андронов, С.Э. Хайкин - М.: Физматгиз, 1958. - 568 с.
4. Анищенко, В.С. Нелинейная динамика хаотических и стохастических систем. Фундаментальные основы и избранные проблемы. - Саратов: Изд-во Сарат. ун-та, 1999. - 368 с.

5. Анищенко, В. С. Нелинейные эффекты в хаотических и стохастических системах / В.С. Анищенко, , В.В. Астахов- М.: МЦНМО, 2003. - 529 с.
6. Анищенко, В.С. Сложные колебания в простых системах: механизмы возникновения, структура и свойства динамического хаоса в радиофизических системах. - М.: Наука, 1990. - 312с.
7. Ахромеева, Т. С Парадоксы мира нестационарных структур /Т.С. Ахромеева, С.П. Курдюмов, Г.Г. Малинецкий - М.: Наука, 1985. - 49 с.
8. Биркгоф, Д. Динамические системы. - М: ОГИЗ, 1941. -295с.
9. Беляев, Л. С Применимость вероятностных методов в энергетических расчетах /Л.С. Беляев, Л.Л. Крумм// Изв. АН СССР. Энергетика и транспорт. -1983. -№ 2. -С. 3 - 11.
10. Бланк, М.Л. Устойчивость и локализация в хаотической динамике. - М. : МЦНМО, 2001. - 351 с.

УДК 004.8: 621.315.23

НЕЙРОСЕТЕВЫЕ МОДЕЛИ ОЦЕНКИ И ПЛАНИРОВАНИЯ ПОТЕРЬ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ В ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Омурбеков Султан, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аскаров Авин, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Эсекеев Асан, *магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Научный руководитель: Абдылдаева Мээрим*, преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аннотация. В настоящее время не разработаны оптимальные нейросетевые процедуры прогнозирования, анализа, нормирования режимных параметров и характеристик, нет общего подхода, который бы позволил достаточно прозрачно описать параметры нейромодели в зависимости от режима работы электроэнергетических систем (ЭЭС).

Таким образом, обоснована необходимость: исследования вопросов применения искусственных нейронных сетей (ИНС) при построении модели оценки потерь мощности; проведения прикладных исследований, направленных на анализ значимости влияния факторов на результат определения потерь ЭЭ; конкретизацию этапов построения нейросетевой модели и оптимизации ее параметров для различных структур объектов моделирования; выявление условий применения данной модели в зависимости от электрической схемы, режимов её работы и вида исходной информации.

Ключевые слова. Нейронные сети, режимные параметры, электроэнергетические системы

NEURAL NETWORK MODELS FOR ASSESSING AND PLANNING ELECTRICITY LOSSES IN ELECTRIC POWER SYSTEMS

Omurbekov Sultan*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Askarov Avin. *undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Esekeev Asan*, undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Scientific director: Abdyldaeva Meerim, *lecturer undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Annotation. Currently, optimal neural network procedures for forecasting, analyzing, normalizing regime parameters and characteristics have not been developed, there is no general approach that would allow a sufficiently transparent description of the parameters of the neuromodel depending on the operating mode of electric power systems (EPS).

Thus, the necessity is substantiated: to study the issues of using artificial neural networks (ANN) when building a model for estimating power losses; conducting applied research aimed at analyzing the significance of the influence of factors on the result of determining EE losses; specifying the stages of building a neural network model and optimizing its parameters for various structures of modeling objects; identification of the conditions for the application of this model, depending on the electrical circuit, its operating modes and the type of initial information.

Keywords. Neural networks, regime parameters, electric power systems

В работе дано обоснование применения математического аппарата ИНС для моделирования процессов в ЭЭС. В настоящее время основным формализованным средством анализа функционирования и управления режимами ЭЭС является математическое моделирование, основу которого составляет совокупность математических моделей, адекватно отражающих исследуемые процессы. Повышение сложности ЭЭС, тенденция к комплексному рассмотрению процессов, происходящих в них, и ужесточение требований к оперативности расчетов приводит к объективным трудностям построения и применения математических моделей, использующих язык традиционной математики. Существует противоречие современного моделирования между необходимостью учета действия большого числа факторов для обеспечения адекватности модели реальным процессам и необходимостью быстрого получения достоверного результата. В результате применение традиционных многомерных нелинейных моделей оказывается малоэффективным, а зачастую невозможным. Этим обосновывается необходимость применения ИНС для построения модели оценки при планиро-вании потерь мощности в электрических сетях энергосистемы.

Рассмотрены основные положения теории ИНС и выявлены преимущест-ва их применения:

- отсутствие необходимости построения математической модели анализируемого процесса;
- способность восстанавливать нелинейные функциональные зависимо-сти между изучаемыми параметрами (характеристиками);
- эффективная работа в условиях неполноты исходной информации;
- возможность использования малых обучающих выборок;
- быстрый отклик обученной ИНС на поступление текущей информации (на уровне обработки данных телеизмерений существующими способами);
- обеспечение практически полного режимного диапазона работы электрической сети;
- учет практически неограниченного количества факторов;
- высокая степень адекватности режимов сети;
- путем самообучения происходит автоматическая адаптация модели.

При рассмотрении общих положений ИНС представлен сравнительный анализ способов их моделирования, результаты которого показали, что наибо-лее эффективным является применение программ-нейроимитаторов, которые включают в себя набор базовых операций по созданию, обучению и манипули-рованию ИНС, исходными данными, параметрами нейросетей.

Создание ИНС в работе осуществляется с помощью программы-нейроимитатора Statistica Neural Networks (SNN), которое предполагает выполнение этапов, представленных на рис. 1.

Рис. 1. Этапы создания нейромодели.

Под формулированием задачи в нейросетевом базисе понимается определение смысла, вкладываемого в компоненты входного и выходного векторов. В главе дан обзор отечественной и зарубежной литературы, касающийся вопросов выбора входного вектора нейромодели для задач расчета, анализа и нормирования потерь ЭЭ. В главе сформированы факторы для модели оценки потерь ЭЭ для основных классов напряжения с учетом природы потерь.

Входной вектор нейромодели оценки при планировании потерь мощности для тестовых схем включает в себя режимные параметры (потребляемые активная и реактивная мощности, среднее и среднеквадратическое отклонение напряжения по сети). В предлагаемой модели приняты допущения постоянства параметров схем замещения и оперативного состояния схем. Моделирование выборки производится путем изменения мощности нагрузки в узлах, распределенных по нормальному закону.

Для определения оптимального входного вектора используются методы понижения размерности и отбора данных, реализованные в SNN: тестирование переменных с помощью проб и ошибок, генетический алгоритм, алгоритмы пошагового включения и исключения переменных. В работе предложено отка-заться от использования количественных значений показателей значимости и действовать на качественном уровне, путем обучения большого числа ИНС с последующим сокращением числа входных сигналов. В результате чего формируется набор ИНС, решающих задачу с нужной точностью на меньших на-борах входных сигналов. Результаты применения методов понижения размер-ности и отбора данных представлены на рис. 2. Уровень значимости и ранг пе-ременной тем выше, чем чаще она используется в качестве входного сигнала.

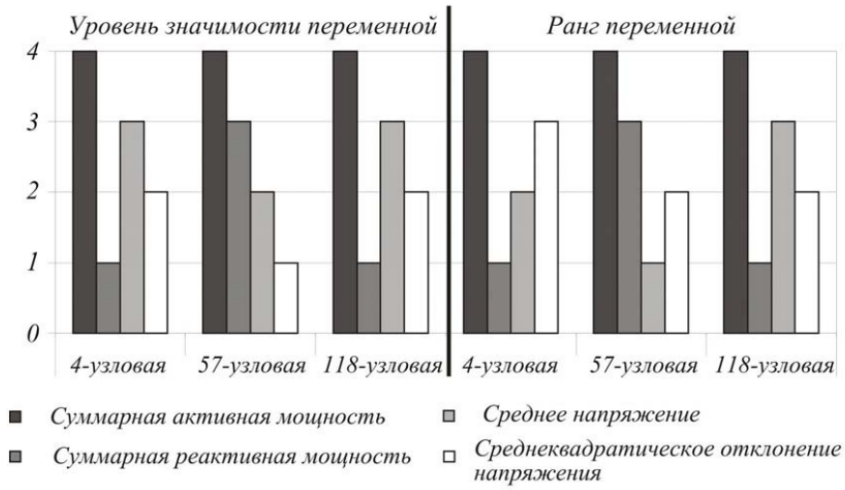


Рис. 2. Гистограмма уровней значимости и рангов входных переменных

Анализ полученных результатов показал:

• для электрических схем, в которых 50 % и менее узлов являются нагрузочными, оптимальный набор входных переменных состоит из суммарной активной

мощности и среднего напряжения сети, в ином случае оптимальный входной вектор включает суммарные активную и реактивную мощности;

- наиболее значимым по влиянию на результат входным параметром является суммарная активная мощность.

Формирования тестовой и обучающей выборки (ОВ) подразумевает под собой определение репрезентативности этих выборок. Тестовая выборка ис-пользуется для проверки адекватности построенной модели, поэтому следует отвергнуть гипотезу о том, что ее объем недостаточен для ее представительно-сти. Репрезентативность ОВ зависит от ее структуры и объема. Структура ха-рактеризуется параметрами: полнотой, равномерностью, противоречивостью и повторяемостью. Для проверки гипотезы о достаточности объема выборки необходимо применить теорию "кривых обучения", т.е. интер- и экстраполяцию графиков ошибок обучения и обобщения, построенных по нескольким экспериментальным точкам, и поиск областей минимумов или асимптотических приближений кривых друг к другу. Ошибкой обучения называется достигнутая после обучения точность решения примеров ОВ. Ошибкой обобщения называется точность решения примеров независимой тестовой выборки. На рис. 3 представлены "кривые обучения" для рассматриваемых примеров.

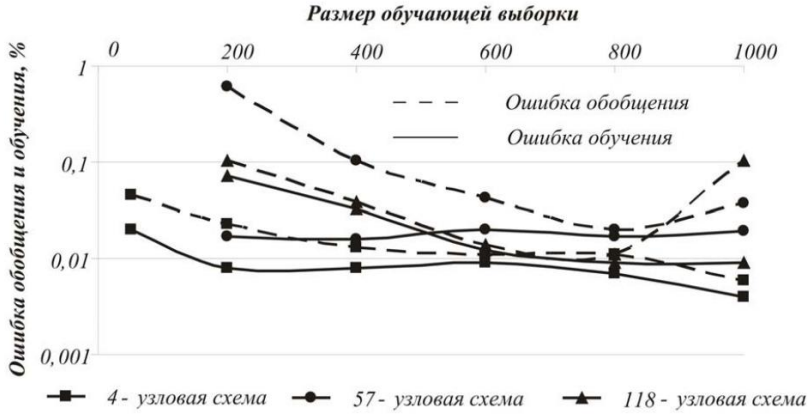


Рис. 3. Зависимость ошибок обучения и обобщения от объема выборки

Анализ полученных результатов показал, что объемы контрольной и тестовой выборок составил 20 % от общего, оптимальный объем ОВ для рассматриваемых моделей пропорционален количеству узлов в схеме.

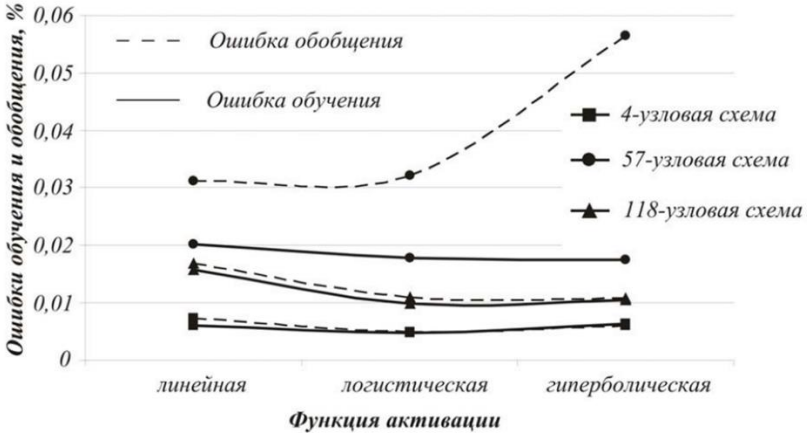


Рис. 4. Зависимость ошибок обучения и обобщения от вида функции активации

Проведен обзор архитектур ИНС, применяемых в задачах электроэнергетики и подробно рассмотрены те из них, которые предназначены для задач оценки, к ним относятся многослойный персептрон (MLP), радиально базисная функция (RBF) и обобщенно-регрессионная сеть (GRNN). При применении ИНС важной задачей является нахождение оптимального размера сети - такого числа скрытых слоев и нейронов, которые дадут

максимум обобщающих способностей. Для решения этой задачи используется парадигма "кривых обучения" зависимостей ошибок обучения и обобщения от размеров ИНС. Оптимальному размеру соответствуют локальные минимумы или моменты выхода графиков на асимптоты точности.

Установлено, что в моделях оценки потерь мощности целесообразно применять логистическую и гиперболическую функции активации.

С точки зрения математики, обучение является задачей минимизации множества функций многих переменных. Анализ обучения ИНС различными алгоритмами выявил необходимость применения принципа достаточности. Эффективность алгоритмов обучения проверяется на тестах, т.е. они сравнива-ются по количеству циклов обучения, количеству расчетов значения целевой функции, количеству знакопеременных произведений, чувствительности к ло-кальным минимумам и т.п. Результаты сравнительного анализа различных ал-горитмов обучения построенных ИНС представлены на рис. 5. Доказано, что: алгоритм "быстрое распространение" не эффективен из-за большой погрешно-сти обобщения; алгоритмы "обратное распространение", Левенберга- Марквардта и квази-Ньютона дают допустимую погрешность обобщения. Не-достатком "обратного распространения" является использование большого ко-личества итераций. Наименьшая погрешность получена с помощью алгоритма Левенберга-Марквардта, но в сравнении с другими методами он является наиболее продолжительным по времени обучения.

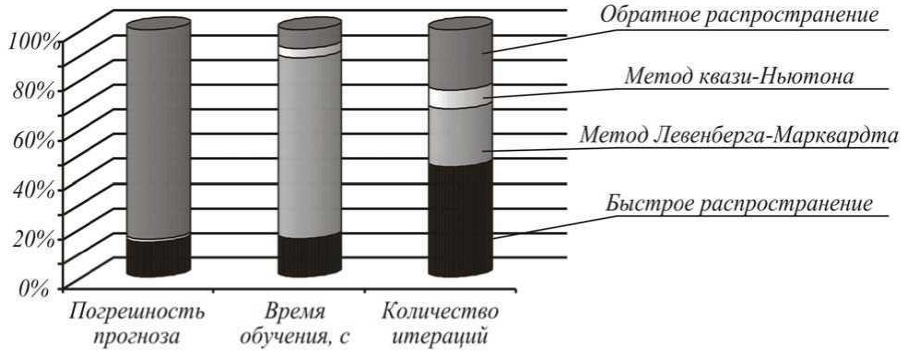


Рис. 5. Сравнительный анализ алгоритмов обучения ИНС

Преимущество применения алгоритма квази-Ньютона объясняется его быстрой сходимостью и допустимой ошибкой, поэтому рекомендован к ис-пользованию при оптимизации параметров ИНС

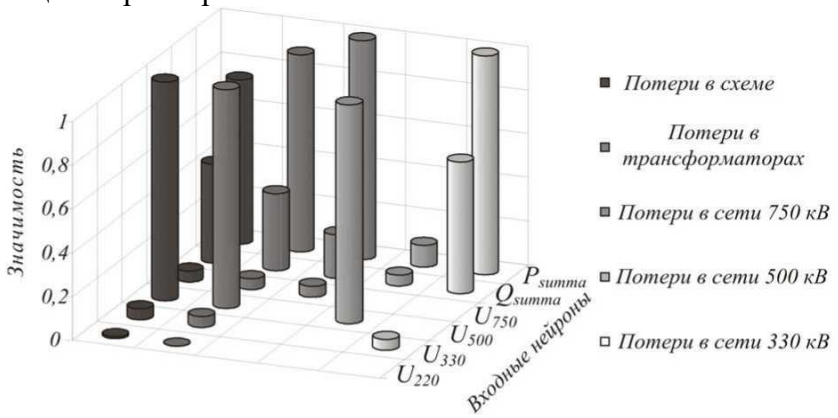


Рис. 6. Значимость влияния входных переменных на результат

Нейромодели характеризуют связи потерь мощности со следующими факторами: потребляемыми активной и реактивной мощностями, и средними в сети напряжениями. Модели оценки при планировании потерь мощности решены для сетевого предприятия в целом и для основных классов напряжения в отдельности (750 кВ, 500 кВ, 330 кВ). В табл. 1 представлены входной и выходной векторы нейромоделей оценки потерь мощности для сетевого предприятия

Таблица 1

Входные и выходной векторы нейромоделей оценки потерь мощности

Напряжение сети	Входные переменные						Выходные переменные
Схема	$P_{потр.}$	$Q_{потр}$	U_{750}	U_{500}	U_{330}	U_{220}	ΔP
	$P_{потр.}$	$Q_{потр}$	U_{750}	U_{500}	U_{330}	U_{220}	$\Delta P_{тр}$
750 кВ	$P_{потр}$	$Q_{потр}$	U_{750}	–	–	–	ΔP_{750}
500 кВ	$P_{потр}$	$Q_{потр}$	–	U_{500}	–	–	ΔP_{550}
330 кВ	$P_{потр}$	$Q_{потр}$	–	–	U_{330}	–	ΔP_{330}

Определено, что оптимальными функциями активации MLP для модели оценки потерь мощности являются гиперболическая и логистическая. Следует отметить, что для MLP, содержащих 10 скрытых нейронов, оптимальной явля-ется гиперболическая функция активации, в ином случае логистическая.

Исследован вопрос эффективности применения различных алгоритмов обучения. На рис. 7 представлены графики обучения MLP с применением представленных в SNN алгоритмов, которые построены по данным средних погрешностей обучения. Также построена прямая, определяющая фиксированное значение погрешности равное 0,001 %.

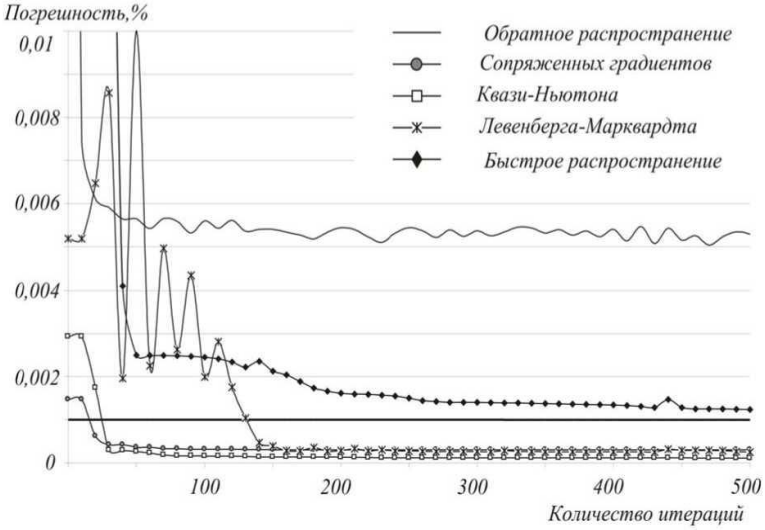


Рис. 7. Графики обучения ИНС для модели оценки потерь мощности в схеме

Проведенные исследования показали, что наиболее эффективным являет-ся алгоритм обучения квази-Ньютона.

Погрешности построенных нейромоделей находятся в пределах:

- обучения: средняя - 1,0-10-5 - 2,6-10-4 %; среднеквадратическая - 1,0 - 1,6 %.
- обобщения: средняя - 0,1 - 0,5 %; среднеквадратическая - 1,9 - 2,0 %.

В процессе работы энергосистемы возникает необходимость изменения оперативного состояния схемы. При этом изменяется режим работы энергосис-темы, происходит перераспределение потоков мощности по ветвям, изменяют-ся величина напряжения в узлах и величина потерь по системе в целом. В работе предлагается исследовать вопрос адаптации построенной и обученной ИНС к изменениям схемы. Обзор литературы показал, что в данном случае необходимо обратиться к понятиям стабильности и пластичности модели, т.е. ее способности эффективно хранить и корректировать запоминаемые образы.

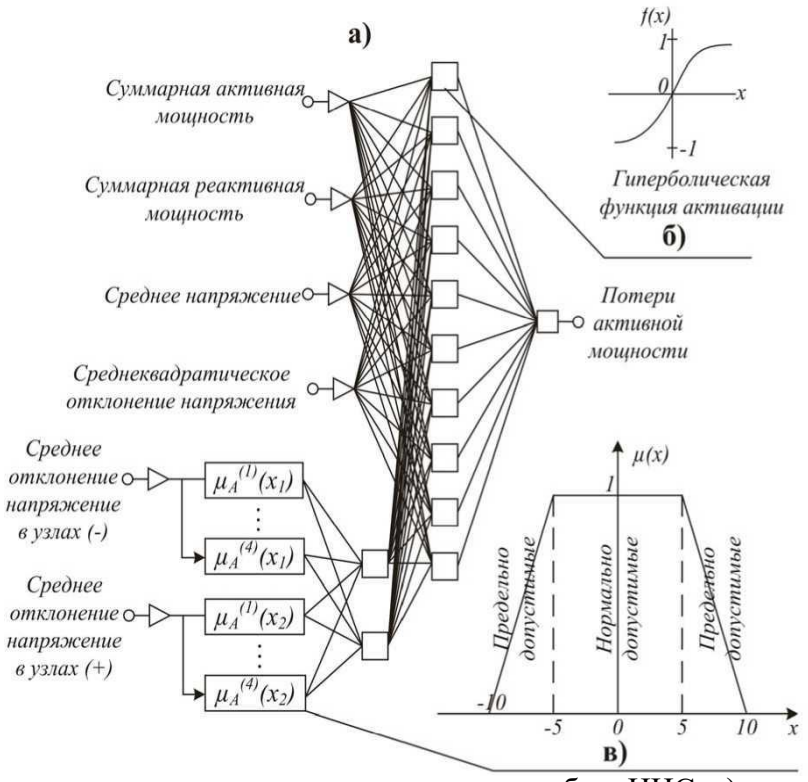


Рис. 8. Модель оценки потерь мощности, построенная на базе ННС: а) - нечеткая нейронная сеть; б) - функция активации; в) - функция принадлежности

Результаты исследований показали, что нет необходимости менять вход-ной вектор полностью, а целесообразно дополнить выборку новой информацией и дообучить ИНС. Для этого необходимо включить наблюдения, описывающие режимы с отключением линии. Погрешность обобщения режимов с отключением линий на ранее построенной ИНС составила средняя - 20,23 %, среднеквадратическое отклонение - 7,01 %. Оценка с погрешностью такой величины не может являться допустимой. Средняя погрешность обобщения потерь «дообученной» сети составила 1,8 %, среднеквадратическое отклонение - 2,0 %. Оценка с такой погрешностью может считаться допустимой.

Список литературы

1. Заиграева Ю.Б. Модель прогнозирования потерь мощности в высоко-вольтных электрических сетях на основе искусственных нейронных сетей / В.З. Манусов, Ю.Б. Заиграева // Научный вестник НГТУ. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2008. - №1(30). - С. 131-146.
2. Заиграева Ю.Б. Модель прогнозирования потерь мощности в электриче-ских сетях энергосистемы / В.З. Манусов, Ю.Б. Заиграева // Известия ТПУ. - Томск: Изд-во ТПУ, 2008. - №4(312). - С. 51 - 55.
3. Заиграева Ю.Б. Применение искусственных нейронных сетей для оценки потерь в электрических сетях / Ю.Б. Заиграева, науч. рук. В.З. Манусов // Нау-ка. Технологии. Инновации: материалы всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 4 - 7 дек. 2003 г.: в 6 ч. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2003. - Ч. 6. - С. 51 - 52.
4. Заиграева Ю.Б. Оценка потерь мощности в сетях сверхвысокого напря-жения с помощью аппарата искусственных нейронных сетей / Ю.Б. Заиграева, науч. рук. В.З. Манусов // Наука. Технологии. Инновации: материалы всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 2 - 5 дек. 2004 г.: в 6 ч. - Новоси-бирск: Изд-во НГТУ, 2003. - Ч. 3. - С. 49 - 51.
5. Заиграева Ю.Б. Оперативная оценка потерь мощности в сетях сверхвысо-кого напряжения с помощью искусственных нейронных сетей / Ю.Б. Заиграева, В.З.

Манусов // Энергетика: Экология, Надежность, Безопасность: материалы докладов десятой Всерос. науч.-техн. конф., Томск, 8 - 10 дек. 2004 г. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - С. 94 - 97.
6. Заиграева Ю.Б. Применение искусственных нейронных сетей для реше-ния задачи прогнозирования в электроэнергетике / Ю.Б. Заиграева, В.З. Ману-сов, С.В. Хохлова // Энергетика: Экология, Надежность, Безопасность: мате-риалы докладов десятой Всерос. науч.-техн. конф., Томск, 8 - 10 дек. 2004 г. - Томск: Изд-во ТПУ, 2004. - С. 98 - 100.
7. Заиграева Ю.Б. Планирование потерь мощности в электроэнергетических системах / Ю.Б. Заиграева, В.З. Манусов, Д.А. Павлюченко // «Fizika - 2005»: материалы междунар. конф., №123, Баку, Азербайджан, 7 - 9 июня 2005 г. - Ба¬ку: Изд-во НАН Азербайджана, 2005. - С. 468 - 473.
8. Заиграева Ю.Б. Оптимальная искусственная нейронная сеть для задачи прогнозирования потерь мощности в электрических сетях / Ю.Б. Заиграева, В.З. Манусов // Энергетика: Экология, Надежность, Безопасность: материалы док¬ладов одиннадцатой Всерос. науч.-техн. конф., Томск, 7 - 9 дек. 2005 г. - Томск: Изд-во ТПУ, 2005. - С. 111 - 113.
9. Заиграева Ю.Б. Выбор оптимальной искусственной нейронной сети в за-дачах прогнозирования потерь мощности на примере различных электрических схем / Ю.Б. Заиграева, науч. рук. В.З. Манусов // Наука. Технологии. Иннова¬ции: материалы всерос. науч. конф. молодых ученых, Новосибирск, 8 - 11 дек. 2005 г.: в 7 ч. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2005. - Ч. 3. - С. 103 - 104.
10. Заиграева Ю.Б. Определение и прогнозирование нормативных потерь мощности в электрических сетях на основе нейросетевых технологий / Ю.Б. Заиграева, В.З. Манусов // Электроэнергия: от получения и распределения до эффективного использования: материалы Всерос. науч.-техн. конф., Томск, 17 - 19 мая 2006 г. - Томск: Изд-во ТПУ, 2006. - С. 80 - 82.

УДК 519.86:621.313.322:621.3.013.8

ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ РАСЧЕТОВ ХАРАКТЕРИСТИК СИНХРОННОЙ МАШИНЫ ПРИ НЕСИНХРОННОЙ РАБОТЕ

Осмонов Эсенбол Мураталиевич, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел. +996 700 700 100*

Шамканов Марс Шейшенович, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел. +996 708 400 155,*

Чойкараев Нурбек Асылбекович, *старший Преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, Тел.+996 702 722 575*

Аннотация: Асинхронная работа одной или нескольких машин может влиять на поведение всей системы. В этом контексте необходимо проверить режим работы части системы, которая продолжает нормальную синхронную работу: определить, не перегружены ли генераторы, нет ли чрезмерно высокого падения напряжения и влияют ли их пульсации на нагрузку.

Кратковременный асинхронный режим в электросети действителен, если соблюдены следующие условия: нет риска повреждения асинхронных генераторов; Автоматизация

возможна для синхронизации. Нарушение, вызванное асинхронным режимом в системе электропитания.

Ключевые слова: математическая модель, асинхронный режим, генератор, энергосистема

CHALLENGES AND METHODS FOR CALCULATING THE CHARACTERISTICS OF A SYNCHRONOUS MACHINE FOR NON-SYNCHRONOUS WORK

Osmonov Esenbol Muratalievich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel. +996 700 700 100*

Shamkanov Mars Sheishenovich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel.+996 708 400 155,*

Choikaraev Nurbek Asylbekovich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel.+996 702 722 575*

Abstract: The asynchronous course of one or more machines can influence the behavior of the entire system. In this connection, it is necessary to check the regime of the part of the system that continues normal synchronous operation: to find out whether the generators are not overloaded, will not a large voltage drop be unacceptably and whether its ripple will have a harmful effect on the workload.

Short-term asynchronous operation in the power system is permissible if the following conditions are met: there is no danger of damage to asynchronously operating generators; synchronization is possible as a result of the operation of the automation; the disturbance created by the asynchronous regime in the power system.

Keywords: mathematical model, asynchronous regime, generator, power system

Если вы включаете асинхронные режимы в системе, вы должны сначала проверить поведение асинхронных машин. Важно определить механические силы, возникающие во время асинхронной работы, и контролировать нагрев ротора и статора. Кроме того, должна быть рассчитана активная и реактивная мощность машины. Асинхронная работа одной или нескольких машин может влиять на поведение всей системы. В этом контексте необходимо проверить режим части системы, которая продолжает нормальную синхронную работу: определить, не перегружены ли генераторы, не слишком ли падение напряжения и не влияют ли их импульсы на нагрузку. В некоторых случаях проблема поведения устройств автоматизации и релейной защиты является существенной, которая иногда может работать некорректно в асинхронном процессе.

Чтобы проанализировать их работу, необходимо тщательно рассмотреть асинхронные режимы. В то же время процесс сбоя синхронизации отличается, заканчиваясь устойчивым асинхронным процессом. Отдельно рассматриваются режимы обратного ввода при синхронизации машины: а) подключенные к несущей сети, временно переведенные в асинхронный режим - ресинхронизация; б) выгружен и подключен к сети (снова или после временного отключения) - самосинхронизация.

Эти два режима используются на практике и в разных сочетаниях с другими режимами: автоматическое переподключение с одновременной самосинхронизацией (AFVS), асинхронная активация компонентов системы и т. Д.

Кратковременная асинхронная работа в электрической сети допускается при соблюдении следующих условий: нет риска повреждения асинхронных генераторов; Автоматизация возможна для синхронизации. Неисправность, вызванная асинхронным режимом в сети, не приводит к дальнейшему развитию аварии. Однако в некоторых случаях во время работы, не имея возможности качественно и количественно оценить приемлемость асинхронного режима в данной системе, они боятся развития аварии во время асинхронного хода.

Вы устанавливаете системы автоматизации мгновенного разделения, которые разделяют систему на несинхронные рабочие подсистемы. В этом случае возникает необходимость в действиях AChR и отключении в неисправной подсистеме потребителя и в генераторах подсистемы резервного копирования. Поэтому проблема выбора - асинхронный режим или разделение системы на части - является неотложной задачей, особенно для слабых каналов, где вероятность асинхронного потока очень высока.

Определение допустимости краткосрочного курса по ссылке создает ряд задач. Скорость асинхронной передачи является периодической ошибкой для генераторов синхронно работающих частей системы. Это может привести к нарушению устойчивости генераторов в соответствующих подсистемах.

Первая задача (исследовательская задача) - определить параметры режима, в котором кратковременный асинхронный режим разрешен в системе питания; Н. Этот режим не приводит к дальнейшему развитию аварии.

Вторая задача - это расчет квазистационарных состояний после аварийной ситуации, когда после изменения частоты в одной или обеих подсистемах при передаче между системами появляется стационарный асинхронный режим. В то же время необходимо определить баланс между мощностью, уровнями напряжения и частотами подключенных подсистем.

Третья задача - оценить стабильность узлов зарядки, которые подключены к межсистемной связи, работающей асинхронно. Опасное развитие аварии в виде нарушения устойчивости узлов нагрузки может происходить здесь, когда уровень напряжения в различных точках передачи, к которым подключены промежуточные узлы нагрузки, уменьшается; Опасность узлов со сложной нагрузкой также может вызывать периодические колебания напряжения на узле, который подключен к передаче, посредством которой происходит обмен данными между двумя асинхронно работающими частями системы.

Сложные явления, возникающие во время асинхронной операции, описаны в упрощенной, обычно качественной форме.

Обратите внимание на основные характеристики процессов, происходящих при несинхронной работе:

1. В автомобиле и на линии передачи ток циркулирует с компонентами двух частот: постоянной ω0 и переменной $\omega_1 = f(t)$. Строго говоря, следует учитывать, что мгновенные значения результирующего потока будут давать биения. Однако мы не принимаем это во внимание, предполагая, что ω_1 мало отличается от ω0.

Для приведенной выше схемы вы можете написать для прямых значений

$$\dot{I} = I_{11}\sin(\omega_1 t + \varphi_1) + I_{12}\sin(\omega_0 t + \varphi_0) \qquad (1)$$

Приняв для простоты рассуждений, что $I_{11}=I_{12}=1$ и $\varphi_1=\varphi_0=0$, получим

$$\dot{I} = 2\sin\frac{\omega_1+\omega_0}{2}\cos\frac{\omega_1-\omega_0}{2},\ \ (\sin\alpha+\sin\beta=...) \qquad (2)$$

или, если $\omega_1 \approx \omega_0$, $\dot{I} = 2\sin\omega t$, где $\omega = \frac{\omega_1+\omega_0}{2} \approx \omega_0 + st$.

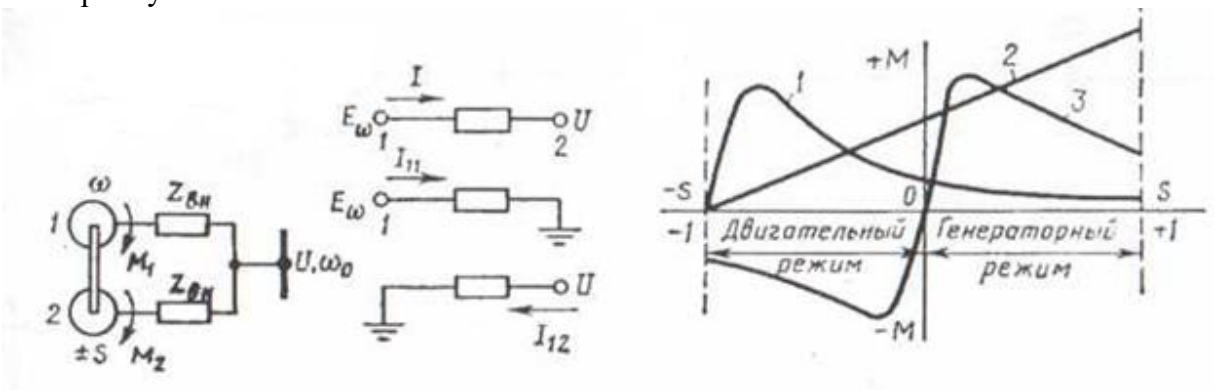
Поэтому мы работаем только с эффективными значениями напряжений и токов со скоростью ω_0 и скоростью ω, которая немного отличается от этого значения.

1. SM одновременно приобретает свойства асинхронного, потому что токи появляются во всех короткозамкнутых обмотках ротора и их эквивалентных цепях из-за наличия скольжения.

1. 2. Изменение параметров режима СМ: ЭДС E_ω зависит от скольжения; текущий статус, который создается скоростью ω, проходит через реактивные сопротивления, которые изменяются относительно ω / ω_0 и приобретают новые значения $x_\omega = x\dfrac{\omega}{\omega_0}$.

Задача получения статических энергетических характеристик при работе асинхронного генератора, ограниченная определением токов, токов и электромагнитных моментов, решается тремя способами.

Первый метод основан на предположении о возможности применения принципа суперпозиции при распределении рассматриваемой машины на две - синхронную 1 и асинхронную 2 [1,2].



а) б) в)

Рис. 1. Применение принципа суперпозиции при разделении СМ на синхронную и асинхронную

СМ, подключенный к напряжению U, работает на скорости ω, имеет эдс E_ω и развивает электромагнитный момент M_{el}. Асинхронная машина соединена с U-шинами, работает со скольжением S 'и, в зависимости от знака, АД или АГ.

В этом случае параметры машины 2, асинхронные, будут определяться параметрами всех короткозамкнутых обмоток ротора; Сопротивление сети Z_s будет введено в цепь статора каждой машины. Это возможно только при грубых расчетах первого подхода.

Второй способ определения параметров режима (потоков, мощностей) при работе с асинхронной частотой сводится к определению дополнительной ЭДС. (E_q или E'_q), действующий в цепи замены СМ.

Третий способ - применить полные уравнения синхронной машины (уравнение Горева-Парка) с учетом всех изменений скорости и результирующей ЭДС. и моменты.

Рассмотрим первые два простейших способа определения электромагнитных моментов по схеме. Для SM 1 (см. Рис. 1, а) схема замещения имеет вид (см. Рис. 1.1.11, в), где согласно методу наложения,

$$\dot{I} = \dot{I}_{11} - \dot{I}_{12} = E_\omega / z_\omega - U / Z, \text{ где } z_\omega = r + j\underset{*}{\omega} x = r + j(1-s)x;\ z = r + jx,\ \underset{*}{\omega} = 1 - s;$$

Мощности в начале и конце передачи будут найдены как

$$S_1 = P_1 + jQ_1 = E_\omega \hat{I};\quad S_2 = P_2 + jQ_2 = U\hat{I}; \tag{3}$$

При определении э.д.с E_q предполагается, что появившееся при независимом возбуждении и возникающее в результате скольжения дополнительные (наведенные) токи учтены в условной АМ2; тогда $E_\omega = \underset{*}{\omega} E_*$. Если ток возбуждения питается от возбудителя и

подвозбудителя, сидящих на одном валу с генератором, то $E_\omega = \omega_*^3 E$. В общем случае $E_\omega = \omega_*^m E$. С учетом этого

$$\dot{S}_\omega = \dot{E}\hat{E}_*^{2n} / \hat{Z}_\omega - \hat{U}E_*^n / \dot{Z}.$$

После преобразования получим

$$P_1 = \mathrm{Re}(\dot{S}_1) = \frac{E^2\omega_*^2}{Z^2} + \frac{UE\omega_*^2}{Z}\sin(\delta_0 - st - \alpha), \tag{4}$$

где $\alpha = arctq\frac{r}{x}$; $r_\omega = \frac{(r^2+x^2)r}{r^2+(\omega_* x)^2}\omega_*^{2n-2}$.

При этом электромагнитный момент синхронной машины 1

$M_{сн} = M_1 = P_1 / \omega_*$,

или

$$M_1 = \frac{E^2(1+s)}{z^2}r_\omega + \frac{EU(1+s)^{n-1}}{z}\sin(\delta_0 - st - \alpha) = M_{11} + M_{12}\sin(\delta_0 - st - \alpha). \tag{5}$$

Здесь первая составляющая момента, иногда называемая собственным моментом M11, получается взаимодействием обмотки ротора, которая подается от эдс. E и обмотка статора, закрытая по сопротивлению r_ω. Зависимость скольжения при n = 2 показана на фиг. 1, в (функция 1).

Второе слагаемое в выражении (5) называется взаимным моментом; когда *s = 0,* взаимная сила становится P_{12}. Зависимость амплитуды взаимного момента от скольжения от n = 2 представлена характеристикой 2 (фиг.1, б).Мнимая часть комплекса $\dot{S}_1$, т.е. $I_m(S_1)$, определяется реактивную мощность:

$$Q_1 = \frac{E^2\omega_*^2}{z^2}x_\omega - \frac{EU\omega_*^n}{z}\cos(\delta_0 - st - \delta), \tag{6}$$

где $x_\omega = \frac{(r^2+x^2)\omega_* x}{r^2+(\omega_* x)^2}\omega_*^{2n-2}$.

В конце передачи значения активной и реактивной мощностей записываются как

$$\mathrm{Re}\left(\dot{S}_2\right) = P_2 = \frac{EU}{z}\sqrt{\frac{1+\rho^2}{(1+s)^2+\rho^2}}\omega_*^n \sin(\delta_0 - st + \alpha_\omega) - \frac{U^2}{z}\sin\alpha; \tag{7}$$

$$\mathrm{Im}\left(\dot{S}_2\right) = Q_2 = \frac{EU}{z}\sqrt{\frac{1+\rho^2}{(1+s)^2+\rho^2}}\omega_*^n \cos(\delta_0 - st + \alpha_\omega) - \frac{U^2}{z}\cos\alpha; \tag{8}$$

где $\rho = r/x$; $\alpha_\omega = arctg[r/(\omega_* x)]$.

Разница в активной мощности в начале и конце передачи при непрерывном изменении положения и размера вектора не равна потере мощности в активном сопротивлении r:

$$P_1 - P_2 = I^2 r \pm \Delta\varphi(s),$$

где $\Delta\varphi(s)$ - дополнительные потери, связанные со скольжением.

В особом случае, когда активным сопротивлением цепи статора можно пренебречь из-за его малости, характер $\Delta\varphi(s)$ становится более ясной. Так, принимая $\delta_0 = 0$, $r = 0$, $\alpha = 0$, будем иметь:

$$P_1 = \frac{EU}{x}\omega_*^n \sin st; \quad P_2 = -\frac{EU}{x}\omega_*^{n-1} \sin st.$$

При этом дополнительные потери

$$\Delta\varphi(s) = \Delta P = P_1 - P_2 = \frac{s}{1+s}\frac{E\omega_*^n U}{x}\sin st. \tag{9}$$

При отсутствии активного сопротивления приращение ΔP может быть израсходовано только на изменение энергии W_L, запасенной в индуктивности, связывающей точки приложения э.д.с. E и напряжения U. Запас энергии $W_L = LI^2/2$ можно выразить через потери реактивной мощности и среднюю угловую скорость $\omega_{*cp} = (1+\omega_*)/2 = (2+s)/2$:

$$W_L = L\omega_{*cp} I^2/(2\omega_{*cp}) = \Delta Q/(2+s).$$

Определяя ΔQ как разность, при r=0 получим

$$W_L = \frac{Q_1 - Q_2}{2+s} = \frac{-1}{1+s}\frac{E\omega_*^n U}{x}\cos st + \frac{U^2}{(2+s)x} + \frac{E^2\omega_*^{2n}}{(1+s)x(2+s)}.$$

Очевидно, что в рассмотренном случае

$$dW_L/dt = [s/(1+s)](E\omega_*^n U/x)\sin st = \Delta P$$

или
$$P_2 = P_1 - dW_L/dt. \tag{10}$$

При учете активного сопротивления передачи имеем

$$P_2 = P_1 - I^2 r - dW_L/dt. \tag{11}$$

Интегрирование уравнений возможно лишь при принятии некоторых упрощающих допущений.

Все уравнения содержат функцию угла 8, изменение которой в общем виде нельзя представить в аналитическом виде, поскольку нелинейные дифференциальные уравнения относительного движения ротора генератора не имеют общего решения. Поэтому асинхронные уравнения мощности можно решить, задав закон изменения во времени с углом δ или закон изменения относительной скорости движения ротора.

Из вышесказанного можно сделать вывод, что при расчете асинхронных режимов наиболее полно использование полных уравнений Горевки-Парка, что исключает вышеприведенные предположения и основано на использовании численных методов решения систем дифференциальных уравнений, переходные процессы в ES.

Список литературы

1. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. [Текст] / Учебник для электроэнергетических спец. вузов. / В.А. Веников - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 1970. - 472 с., с ил.
2. Веников В.А. Электрические системы. Режимы работы электрических систем и сетей. Веников В.А., Жуков Л.А., Поспелов Г.Е.//Под ред. Веникова В.А. - Высшая школа, 1975, - 344 с.
3. Жданов П.С. Вопросы устойчивости электрических систем. Под ред. А.Жукова. - М.: Энергия, 1979. - 456 с. ил.
4. Веников В.А., Мариносян Р.Э Статическая устойчивость как частный случай динамической устойчивости электрических систем Электричество. 1981. №6. С.6-9.
5. Джунуев Т.Т. Допустимость применение НАПВ на линии 110 кВ, соединяющей ТЭЦ с системой соизмеримой мощности. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Известия», КГТУ, №3(36), 2015.
6. Мамакеева А.К. Расчет и анализ качаний генераторов ЭЭС при отсутствии аварийного резерва мощности. VIII Международная научно-техническая конференция ЭНЕРГЕТИКА, Сборник трудов, АмГУ, - Благовещенск, 2015. С. 183-186.
7. Джунуев Т.Т., Мамакеева А.К. Полная модель синхронной машины в асинхронном режиме при потере возбуждения. Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики: Вып. 68. Исследование и обеспечение надежности систем энергетики / Отв. ред. Н.И. Воропай – ИСЭМ СО РАН, 2017 г. – 682 с.
8. Козлов А.Н., Джунуев Т.Т. Макромодели синхронной машины и группы машин в системах ограниченной мощности. Вестник амурского государственного университета. Серия: естественные и экономические науки. №67. – Благовещенск, 2014. - С.100-104.
9. Джунуев Т.А.,Джунуев Т.Т., Мамакеева А.К. Применение метода малых колебаний для анализа устойчивости ЭЭС ограниченной мощности Теоретический и прикладной научно-технический журнал ИЗВЕСТИЯ КГТУ, № 32 (часть 1) , 2014
10. Строев В.А., В.А. Строев, С.И. Николаев Об учете автоматических регуляторов в расчетах переходных процессов электроэнергетических систем. Известия АН СССР. Энергетика и транспорт. – 1986. -№3.

УДК 519.86:621.313.322:621.3.013.8

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЙ

***Сатыбалдиев Нурбек Мирзатович**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

***Токтоналиев Арстанбек Юсупович**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

***Базарбеков Самат Медетбекович**, магистрант, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

***Научный руководитель: Конушбаева Динара Токтобековна**, преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч.Айтматова 66, Тел: 0312 54 51 49*

Аннотация. Выбранная тема актуальна вследствие современным условиям использования электротехнического оборудования, которые по причине роста нагрузки требуют новых бесконтактных, недорогих, простых и оперативных методов контроля и диагностики оборудования под рабочим напряжением. Главным вопросом является бесперебойная работа электротехнического оборудования, продление срока службы оборудования и самое главное, повышение качества обслуживания потребителей электроэнергии.

Ключевые слова. Интеллектуальная технологии, диагностирования электрооборудований, теория распознавания, теория контролеспособности

STUDY OF THE APPLICATION OF INTELLIGENT TECHNOLOGIES FOR THE DIAGNOSTICS OF ELECTRICAL EQUIPMENT

Satybaldiev Nurbek Mirzatovich *undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Toktonaliev Arstanbek Yusupovich*. undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Bazarbekov Samat Medetbekovich*. undergraduate, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Scientific director: Konushbayeva Dinara Toktobekovna*, teacher, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan*, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, 0312 54 51 49*

Annotation. The chosen topic is relevant due to the modern conditions for the use of electrical equipment, which, due to the increase in load, require new non-contact, inexpensive, simple and operational methods for monitoring and diagnosing equipment under operating voltage. The main issue is the uninterrupted operation of electrical equipment, extending the service life of equipment and, most importantly, improving the quality of service for electricity consumers.

Keywords. Intelligent technology, electrical equipment diagnostics, recognition theory, controllability theory

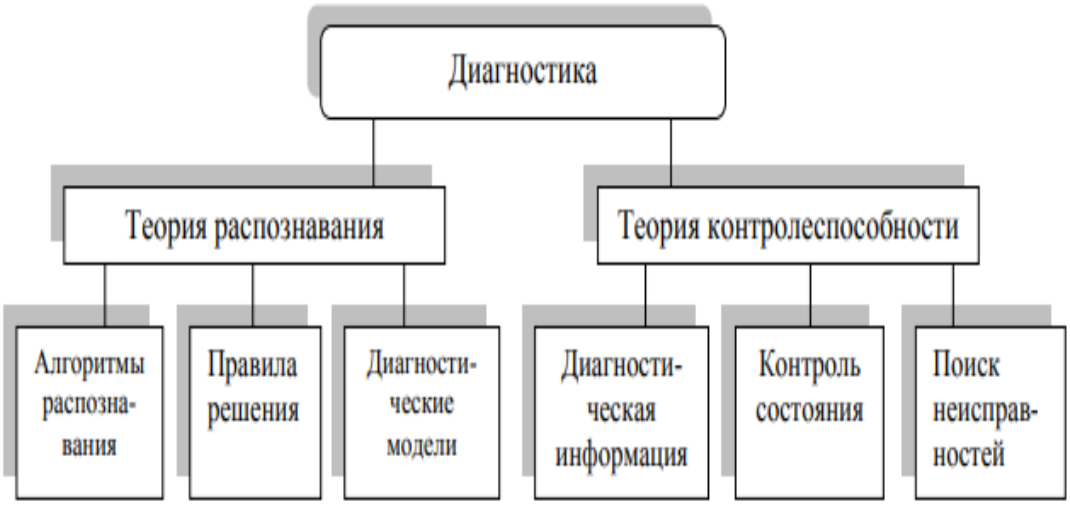
В последние годы в энергетических системах возникают сложности, для урегулирования которых, требуются принятия мер направленная на увеличения сроков эксплуатации электротехнического оборудования. Решением задачи по оценке технического состояния электротехнического оборудования является внедрение эффективных методов инструментального контроля и технической диагностики. Диагностирование – это совокупность мероприятий, позволяющий изучать и выявлять признаки неисправности оборудования, устанавливать методы и средства, при помощи которых дается заключение о наличии неисправности. Она в основном направлена на поиск и анализ внутренних причин неработоспособности оборудования. Основной целью диагностики является распознавание состояния оборудование в условиях ограниченной информации, для того чтобы повысить надежность работы. Условно структуру технической диагностики для любого типа и назначения оборудования можно представить как в рисунке 1.

Контролеспособность это свойство изделия обеспечивать достоверную оценку его технического состояния и раннее обнаружение неисправностей и отказов. Основной задачей теории контролеспособности является изучение средств и методов получения диагностической информации.

Состояние системы описывается совокупностью определяющих ее параметров, при диагностировании системы они называются диагностическими параметрами, которые могут являться параметры рабочих процессов (мощность, напряжение, ток и др.), сопутствующих процессов (вибрация, шум, температура и др.) и геометрические величины (зазор, люфт, биение и др.). Количество измеряемых диагностических

параметров также зависит от типов приборов для диагностики системы и степени развитости методов диагностирования.

В свою очередь диагностические параметры должны обладать чувствительностью; широтой изменения; стабильностью; информативностью; периодичностью регистрации; доступностью и удобством измерения.



Современную диагностику электрооборудования можно разделить на три основных направления: параметрическая диагностика, диагностика неисправностей, превентивная диагностика. Параметрическая диагностика – это контроль нормируемых параметров оборудования, обнаружение и идентификация их опасных изменений. Она используется для аварийной защиты и управления оборудованием, а диагностическая информация содержится в совокупности отклонений величин этих параметров от номинальных значений. Диагностика неисправностей – это определение вида и величины дефекта после регистрации факта появления неисправности. Такая диагностика является частью работ по обслуживанию или ремонту оборудования и выполняется по результатам контроля его параметров. Превентивная диагностика — это обнаружение всех потенциально опасных дефектов на ранней стадии развития, наблюдение за их развитием и на этой основе долгосрочный прогноз состояния оборудования. Современные системы диагностирования включают в себя все три направления технической диагностики, чтобы сформировать полную и достоверную оценку состояния оборудования. Для предотвращения образования дефектов или выявления на ранних стадиях образования и поддержания эксплуатационной надежности оборудования необходимо применять контроль оборудования методом системы диагностики.

Результатами диагностики являются оценка состояния оборудования, выявление видов дефекта, его масштабы, место расположения, причин появления, последующее эксплуатация оборудования или полная замена оборудования; прогноз о сроках последующей эксплуатации – оценка остаточного ресурса работы электрооборудования.

Все методы диагностирования электрооборудования можно классифицировать на две группы: методы неразрушающего и разрушающего контроля.

Методы неразрушающего контроля (МНК) – методы контроля материалов (изделий), не требующие разрушения образцов материала. Соответственно, методы разрушающего контроля – методы контроля материалов, требующие разрушения образцов материала.

Все МНК в зависимости от принципа работы подразделяются на методы, по физическим явлениям на которых они обоснованы. Часто используемые МНК для электротехнического оборудования: магнитный, электрический, вихретоковый,

радиоволновой, тепловой, оптический, радиационный, акустический, проникающими веществами (капиллярный и течеискания). Внутри каждого вида методы также классифицируют по дополнительным признакам.

Магнитные методы контроля, основаны на регистрации магнитных полей рассеяния, возникающих над дефектами, или на определении магнитных свойств контролируемых изделий.

Электрические методы основаны на создании в контролируемом объекте электрического поля либо непосредственным воздействием на него электрическим возмущением, либо косвенно, с помощью тепловых, механических воздействий.

Вихретоковый метод контроля основан на анализе взаимодействия внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля этим полем.

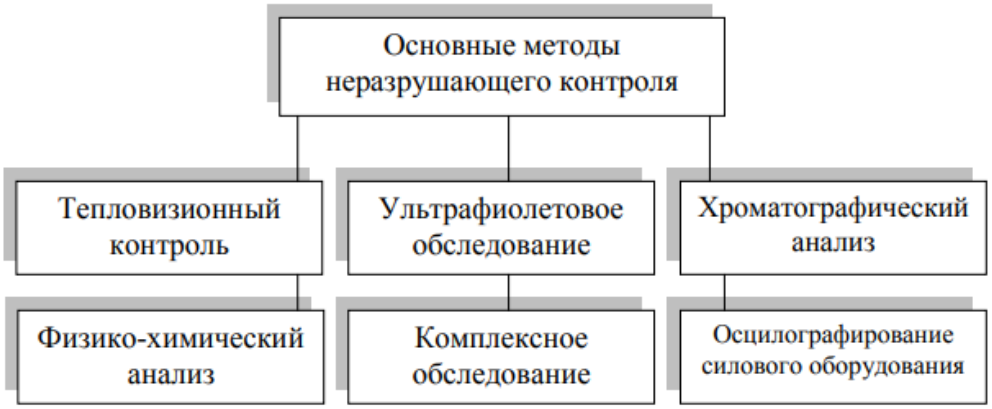
Радиоволновой метод контроля – метод неразрушающего контроля, основанный на анализе взаимодействия электромагнитного излучения радиоволнового диапазона с объектом контроля.

Визуально-оптические методы контроля, основаны на взаимодействии оптического излучения с объектом контроля.

Радиационные методы контроля основаны на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом.

Акустические методы контроля основаны на применении упругих колебаний, возбуждаемых или возникающих в объекте контроля.

Капиллярные методы контроля, основаны на капиллярном проникновении индикаторных жидкостей в полости поверхностных и сквозных 13 несплошностей материала объектов контроля и регистрации образующихся индикаторных следов визуальным способом или с помощью преобразователя.



Тепловые методы контроля

ТМК основаны на измерении, оценке и анализе температуры контролируемых объектов. Главным условием применения диагностики с помощью тепловых МНК является наличие в диагностируемом объекте тепловых потоков. Температура – самое универсальное отражение состояния любого оборудования, можно сказать самый первый показатель, указывающий на неисправное состояние. Для проведения обследования электрооборудования ТМК используется тепловизионный измерительный прибор (тепловизор). Тепловизор – оптикоэлектронный прибор, предназначенный для дистанционного наблюдения, измерения и регистрации пространственного пространственновременного распределения радиационной температуры объектов, находящихся в поле зрения прибора, путем формирования временной последовательности термограмм и определения температуры поверхности объекта по известным коэффициентам излучения и параметрам съемки такие как температура окружающей

среды, пропускание атмосферы, дистанция наблюдения и т. п.

Инфракрасная диагностика

Инфракрасная диагностика является перспективным и эффективным направлением развития в диагностике электрооборудования. По сравнению с традиционными методами испытаний она отличается достоверностью, объективностью и точностью получаемых сведений; безопасностью персонала при проведении обследования оборудования; отсутствием необходимости отключения оборудования; отсутствием необходимости подготовки рабочего места; большим объемом выполняемых работ за единицу времени; возможностью определения дефектов на ранней стадии развития. Применение ТМК основано на том, что наличие практически всех видов дефектов оборудования вызывает изменение температуры дефектных элементов и изменяют интенсивность инфракрасного излучения, которое может быть зарегистрировано тепловизионными приборами.

Ультрафиолетовая диагностика.

Принцип ультрафиолетовой диагностики заключается в улавливании ультрафиолетового (УФ) излучения от электрических разрядов с применением УФ-камер. Чувствительность детектора камеры является важнейшей характеристикой, определяющей достоверность ультрафиолетовой диагностики. Существенным достоинством применения ультрафиолетового контроля (УФК) является то, что при обследовании не требуется наличие токовой нагрузки токоведущих частей, чтобы выявить дефект. Для проведения контроля достаточно, чтобы оборудование находилось под рабочим напряжением. Все обследование проводится без отключения оборудования в обычном рабочем режиме. УФ-диапазон спектра электромагнитного излучения лежит левее видимого диапазона и составляет примерно 400-200 нм. Спектр излучения короны соответствует электромагнитному излучению атмосферного азота при его ионизации. Механизм данного возникает вследствие наличия дефекта или загрязнения изоляции. Спектр короны имеет два ярко выраженных максимума, приходящихся на 340 и 360 нм. Вместе с тем в этих диапазонах мощность излучения солнца также велика. Для того чтобы иметь возможность диагностировать изолятор при дневном свете, в современных электронно-оптических УФ-дефектоскопах используют диапазон 240-280 нм, соответствующий так называемому диапазону UVc. В этом диапазоне солнечная радиация практически полностью поглощается молекулами атмосферного озона, и наблюдение изоляции возможно практически без помех. На практике для выделения указанного спектрального диапазона в УФ-канал камеры перед детектором устанавливают специальный оптический фильтр. УФ-детектор рассчитывается и изготавливается таким образом, чтобы обеспечить наибольшую спектральную чувствительность именно в диапазоне 240-280 нм. При этом максимальная чувствительность соответствует 260 нм. Для контроля изоляции с использованием ультрафиолетовой дигностики включенную УФ-камеру направляют на электрообордование, находящееся под напряжением, и визуально определяют наличие или отсутствие поверхностных 20 частичных разрядов или коронирования. Наиболее известны УФ-камеры марок DayCore и UVolley (Компания «Ofil», Израиль) и Corocam (Компания «CSIRUVIRCO», ЮАР).

Диагностика маслонаполненного оборудования

Состоянию масла уделяется особое внимание, так как под воздействием электрических и магнитных полей происходит изменение его первоначального молекулярного состава, а также, вследствие эксплуатации, возможно изменение его объема. Что может представлять опасность как для работы оборудования на подстанции, так и для обслуживающего персонала. Поэтому правильная и своевременная диагностика масла – залог надежной работы маслонаполненного оборудования.

Масло – очищенная фракция нефти, получаемая при перегонке, кипящая при температуре от 300 до 400 °С. В зависимости от происхождения нефти оно обладает различными свойствами, и эти отличительные свойства исходного сырья и способов

получения отражаются на свойствах масла. Масло в энергетической области считается наиболее распространенным жидким диэлектриком. В масле содержится около 70% информации о состоянии оборудования.

Трансформаторы являются одними из наиболее важных и дорогих компонентов электрических сетей, поэтому для надежной работы сети крайне важно знать их техническое состояние. Под действием избыточных нагрузок в системе изоляции трансформаторов вырабатываются газы, которые растворяются в масле. Анализ растворенных в масле газов признан как один из наилучших способов раннего обнаружения развивающихся неисправностей. Устройство непрерывного контроля концентрации растворенных газов и влаги в масле, предупреждающим персонал в режиме реального времени о появлении и развитии дефектов в трансформаторе. Прибор является интеллектуальной, системой контроля в реальном времени, которое основана на применении микропроцессора применяемая для измерения уровня горючих газов и влагосодержания в трансформаторном масле для оценки опасных состояний, температуры кипения, скорости старения, а также для раннего обнаружения зарождающихся отказов в маслонаполненном электрооборудовании. Устройство отслеживает ключевые параметры состояния трансформатора и снижает до минимума риск незапланированных простоев. Система чувствительна к четырем газам, которые являются четырьмя основными индикаторами зарождающихся отказов в маслонаполненном электрооборудовании. Под воздействием температур и электрических факторов диэлектрическое трансформаторное масло выделяет множество различных газов, которые свидетельствуют о приближающейся поломке электрического оборудования. Персонал должен быть предупреждены о выделении подобных газов не только потому, что обнаружение на ранней стадии заставляет принять меры по предотвращению поломки дорогостоящего оборудования, но и потому, что оно позволяет определить существующие тенденции, ведущие к повреждению оборудования.

К современным мобильным или переносным средствам диагностики электрооборудования относят различные приборы неразрушающего принципа действия, например:

- российский прибор акустического контроля ПАК-3М с универсальным нагружающим устройством УКИ-1 для контроля опорностержневой изоляции. Единственный экземпляр находится в службе подстанций Тамбовских электрических сетей;
- тепловизионные камеры для обследования нагрева контактных соединений оборудования в инфракрасном диапазоне. Например, совместная американо-шведская разработка Flir I 50.
- приборы контроля выключателей серии ПКВ для измерения скоростных характеристик высоковольтных выключателей.
- измерители для измерения сопротивления цепи «фаза-ноль».

Список литературы

1. Емельянов В.А. Интеллектуализация информационных систем мониторинга и технической диагностики футерованного оборудования [Текст] / В.А.Емельянов, Н.Ю. Емельянова. И Монография. - Севастополь: Изд-во «РИБЕСТ», 2015. - 160 с. - ISBN 978-5-9906343-3-6.
2. Емельянов В.А. Интеллектуальная компьютерная система диагностики технического состояния передвижных миксеров на основе обработки визуальной информации [Текст] / В.А. Емельянов, Н.Ю. Емельянова // Радиоэлектронные и компьютерные системы. - 2013. - №3(62). - С. 73-80.
3. Емельянов В.А. Интеллектуальный метод распознавания изображений термограмм с

использованием контурного анализа [Текст] / В.А. Емельянов, Н.Ю. Емельянова // Системы обработки информации. - 2013. -№9(116).-С.22-26.
4. Емельянова Н.Ю. Информационная технология процесса контроля перевозки жидкого чугуна [Текст] / Н.Ю. Емельянова, В.А. Емельянов // Системы обработки информации. - 2010. - №9(90). - С.32-36.
5. Антощук С.Г. Метод нейросетевого прогнозирования изменения состояния объектов диагностики на металлургическом производстве [Текст] / С.Г. Антощук, В.А. Емельянов // Электротехнические и компьютерные системы. - 2014. - №13(89) - С.70-76.

УДК 628.921/.928

СОВРЕМЕННЫЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИЕ СИСТЕМЫ ОСВЕЩЕНИЯ: ИХ ПРИМЕНЕНИЕ, ДОСТОИНСТВА И НЕДОСТАТКИ

***Сорокин Николай Вадимович**, студент, Филиал Кыргызского Государственного Университета им. И.Раззакова в г. Кара-Балта, Кыргызстан, 722030, г. Кара-Балта, кв. Коврощиков 27, email: kolya-sorokin-2021@mail.ru*

***Научный руководитель: Дубинина Виктория Викторовна**, старший преподаватель, Филиал Кыргызского Государственного Университета им. И.Раззакова в г. Кара-Балта, Кыргызстан, 722030, г. Кара-Балта, кв. Коврощиков 27, email: vika.dubinina.85@mail.ru*

Аннотация: Энергосбережение – одна из приоритетных задач XXI века и вопрос разумного использования энергии является одной из наиболее острых проблем человечества. Значение энергосбережения настолько велико, что сегодня его называют «шестым топливом» – экологичным, возобновляемым и недорогим. Современные способы производства энергии наносят непоправимый ущерб природе и человеку. Экономика и промышленность основана на использовании ископаемых энергетических ресурсов, запасы которых истощаются, не возобновляясь. Использование невозобновляемых источников энергии усугубляет уже заметное глобальное изменение климата. Необходимо принимать меры для предотвращения экологической катастрофы. Эффективное использование энергии — ключ к успешному решению этой проблемы!

Ключевые слова: Энергосбережение, освещение, достоинства, недостатки, лампы.

CONTEMPORARY ENERGY-SAVING LIGHTING SYSTEMS: THEIR APPLICATIONS, ADVANTAGES AND DISADVANTAGES

***Sorokin Nikolai Vadimovich**, student, Branch of the Kyrgyz State University named after I. Razzakov in Kara-Balta, Kyrgyzstan, 722030, Kara-Balta, kv. Kovroschikov 27, email: kolya-sorokin-2021@mail.ru*

***Scientific director: Dubinina Victoria Viktorovna**, Lecturer, Branch of the Kyrgyz State University named after I. Razzakov in Kara-Balta, Kyrgyzstan, 722030, Kara-Balta, kv. Kovroschikov 27, email: vika.dubinina.85@mail.ru*

Abstract: Energy saving is one of the priority tasks of the XXI century, and the issue of rational use of energy is one of the most acute problems of mankind. The value of energy saving is so great that today it is called the "sixth fuel" - environmentally friendly, renewable and inexpensive. Modern methods of obtaining energy cause irreparable damage to nature and man. The economy and industry are based on the use of fossil energy resources, the reserves of which are

depleted without renewal. The use of non-renewable energy sources exacerbates already noticeable global climate change. It is necessary to take measures to prevent an ecological catastrophe. Efficient use of energy is the key to successfully solving this problem!
Key words: Energy saving, lighting, advantages, disadvantages, lamps.

Введение. На освещение приходится один из наибольших объёмов общемирового потребления энергии, большая часть используется в жилищах. Правильно подобранное освещение жилого дома способно повысить уровень уюта и комфорта, может украсить дизайн интерьера при минимальных затратах на электроэнергию. Оптимизация освещения в квартире и доме позволяет сделать жилье более светлым и снизить расходы на оплату счетов.

Хорошее освещение жилых помещений необходимо для создания нормальных условий для зрительной работы и в общегигиеническом отношении. Недостаточное или нерациональное освещение ведет к утомлению глаз, центральной нервной системы, понижает умственную и физическую работоспособность. Во всех помещениях, предназначенных для длительного пребывания людей, необходимо освещение прямыми и рассеянными солнечными лучами. Следует иметь удовлетворительное искусственное освещение, приближающееся по спектру к дневному свету. Освещение должно быть достаточно интенсивным, равномерным, не создающим резких теней, неблёстким.

Галогенные лампы

Галогенная лампа — лампа накаливания, в которой вольфрамовая нить заключена в компактный прозрачный конверт, заполненный инертным газом и маленьким количеством галогена, типа йода или брома.

Срок службы: до 4-х лет

Экономия энергии: до 30%

Достоинства: Улучшенная цветопередача, увеличение светоотдачи, компактность

Недостатки: Сильное тепловое излучение, чувствительны к скачкам напряжения, низкочастотный шум при работе с диммером; утилизация отдельно от обычного стекла

Галогенные лампы относятся к энергосберегающим источникам света. Появившиеся сравнительно недавно, они нашли самое широкое применение практически во всех сферах нашей жизни. Компактные, экономичные и долговечные, они используются для качественного освещения домов, улиц, для декоративной подсветки. Галогенные источники света применяются как нагревательные элементы: их используют в электрических плитах, микроволновых печах и паяльных лампах.

История создания галогенных ламп тесно связана с лампами накаливания. Самый первый источник света с платиновой спиралью в вакууме был изобретен английским учёным Де ла Рю, и постепенно усовершенствовался. В 1882 году Эдвином Скрибнером была введена в колбу лампы слабая атмосфера хлора. В 1915 году появилась идея заполнить колбу лампы инертным газом, а в 1949 году конструкторы немецкой фирмы OSRAM предложили заполнять колбу галогенами. В 1956 году американская корпорация General Electric запатентовала действующую галогенную лампу из вольфрамового галогена

Широкое распространение галогенные лампы получили в 80-х годах XX века. Первыми оценили и перешли на галогенные лампы производители автомобильных фар: на дороге во время движения особенно важны освещённость и чёткость объектов. Этого удалось достичь при жёсткой экономии электрической мощности современного автомобиля.

Возможности использования галогенных ламп очень широки, от карманного фонарика до мощных прожекторов. Конструкции и размеры этих ламп ещё более многочисленны, чем у обыкновенной лампы. Цоколи галогенных ламп так же разнообразны.

Галогенные лампы чувствительны к жировым загрязнениям, поэтому их внутренних колб нельзя касаться даже чисто вымытыми руками. При установке ламп следует держать колбу лампы через чистую салфетку (или в чистых перчатках), а при случайном касании тщательно протереть колбу тканью, не оставляющей волокон (например, микрофиброй) со

спиртом.

Несмотря на то, что галогенные лампочки уступают в эффективности светодиодным и люминесцентным источникам света, они пользуются популярностью.

В настоящее время, разработан новый тип галогенных источников с инфракрасным покрытием, которое пропускает видимый свет и отражает тепловое излучение. По данным фирмы OSRAM потребление энергии снижается на 45 %, а срок службы удваивается (по сравнению с обычной галогенной лампой).

Люминесцентные лампы

В люминесцентных лампах создается ультрафиолетовое излучение, преобразующееся в видимый свет с помощью люминофора.

Достоинства: Срок службы: до 5 лет

Экономия энергии: примерно 80%

Яркая замена лампам накаливания на всех уровнях мощности

Недостатки: Полная яркость – только через 40 с., искажение цветопередачи, химопасность (в ЛДС содержится до 1 г ртути), специальная утилизация

Люминесцентные лампы по сравнению с лампами накаливания заслужили название «энергосберегающих». Сегодня люминесцентные лампы приобрели новую жизнь и коренным образом отличаются от своих предшественников. История создания люминесцентной лампы интересна и поучительна.

Первым предком лампы дневного света были газоразрядные лампы. Впервые свечение газов под воздействием электрического тока наблюдал Михаил Ломоносов, пропуская ток через заполненный водородом стеклянный шар.

Явления флюоресценции продолжили изучать в 19 веке. Сначала была изобретена вакуумная стеклянная трубка. В 1856 году немецкий изобретатель Генрих Гейслер изобрёл вакуумный насос, позволивший удалять (откачивать) воздушную среду из стеклянной колбы. Впоследствии колба в виде прямолинейной трубки стала именоваться трубкой Гейслера.

Французский физик Александр Беккерель в 1859 году предложил наносить на внутреннюю поверхность стеклянной трубки тонкий слой люминесцирующего слоя (люминофора), который начинал светиться в видимой области спектра при возбуждении атомов ультрафиолетовым (УФ) излучением.

Светодиодные источники света

Светодиодная лампа (LED-лампа) –полупроводниковый прибор, преобразующий напряжение в источник света. Спектральный диапазон излучаемого лампой света зависит от химического состава полупроводника. Колба LED-лампы содержит четыре светодиода и радиатор охлаждения электроники.

Достоинства: Срок службы: около 25 лет

Экономия энергии: примерно 90%

Самые экономные и долговечные, ударопрочные, не нагреваются

до высоких температур, высокая светоотдача

Недостатки: В России яркость LED-ламп пока не превышает параметров ламп накаливания 75 Вт, генерируемый световой поток узко направлен, высокая цена

Светодиодные лампы и светильники находят всё большее применение в освещении помещений, активно вытесняя традиционные источники света.

Первое открытие, которое привело к появлению светодиодных ламп, было зафиксировано в 1907 году инженером из Англии Генри Раундом. Причём, сделано это было абсолютно случайно. Раунд заметил, что вокруг детектора, с которым он работал, возникает свечение точечного контакта. Дальнейшее развитие светодиоды получили в 1923 году. В этом году в СССР ученый-физик Олег Лосев

пропустил ток через соединение карбида кремния со сталью, и увидел слабый свет в точке соприкосновения карборунда с металлическим сплавом. Несмотря на публикацию в научных источниках, общество не придало значения этому открытию. Позже, в 1927 году, Лосев создал твердотельное «световое реле», работающее от источника питания 10 В.

Результаты исследований Лосева по свечению диодов были переведены на несколько языков и опубликованы в ряде научных журналов, но интереса не вызвали. Открытия О. В. Лосева намного обогнали своё время: тогда не было ни достаточно чистых материалов, ни теории полупроводников, чтобы осознать открытые им эффекты и добиться воспроизводимого повторения, а главное — развивать их дальше.

Устойчивый интерес к свечению диодов возник во 2-ой половине XX века, когда американский инженер Рубин Браунштейн заявил о своём открытии — диоды из арсенида галлия (GaAs) при подключении питания излучают инфракрасные лучи. Первый инфракрасный диод был запатентован в 1961 году — американскими исследователями Гари Питманом и Робертом Бьярдом. Но использовать такие диоды для освещения помещений было невозможно.

Создателем полноценного светодиода стал Ник Холоньяк-младший, создавший в 1962 году полноценный LED-светодиод, излучающий видимый красный свет. Именно Холоньяк считается «отцом» светодиодных ламп. Через 10 лет его ученик Джордж Крафорд создал первый светодиод, излучающий жёлтый свет, а также десятикратно усилил яркость красных и оранжево-красных светодиодов.

Коммерческим спросом новые источники света не пользовались —стоимость одного светодиода составляла в то время 200$ США. Первое коммерчески успешное производство светодиодов в 1968 году наладила американская компания «Monsanto», это были светодиоды из сплавов арсенида галлия и фосфида индия. Именно «Monsanto» сделала светодиоды популярными и широко распространёнными в электронных калькуляторах и цифровых часах. В 1970 году, используя полупроводниковые чипы доктора Жана Эрни, американская компания «Fairchild Semiconductor» наладила выпуск дешёвых светодиодов стоимостью в пять центов каждый.

Заключение

Снижение затрат энергии требует комплексного подхода. При разработке проекта по разработке или модернизации системы приоритетными направлениями являются:

Максимальное использование естественного освещения.

Использование эффективных источников света.

Использование специализированных автоматических устройств.

Использование данных направлений и современных технических достижений даст возможность существенно сократить затраты электроэнергии.

Список литературы

1. Ларин, В. Светодиоды в загородном доме / Владислав Ларин // Энергия: экономика, техника, –2014. – № 12. – С. 59-62.
2. Кашкаров, А. Светодиодные лампы бытового назначения / А. Кашкаров // Радиомир. – 2015.
3. Кашкаров, А. Почему гаснут светодиодные лампы? / А. Кашкаров// Моделист-конструктор. – 2015. – № 12. – С. 8-11.
4. Безель, Б. Прелести нового света: на что способны светодиодные источники света /
5. Борис Безель // Идеи вашего дома. – 2017. – № 9. – С. 108-113.
6. Безель, Б. Тест на совместимость: подбор светорегуляторов для светодиодных ламп /
7. Борис Безель // Идеи вашего дома. – 2018. – № 3. – С. 104-105.
8. Жданова, Ж. Ремонт светодиодных ламп / Жанна Жданова // Сам. – 2019. – № 3. – С. 20-23

УДК 621.314.222.6:62-71

ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМЫ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ С МАСЛЯНОЙ СИСТЕМОЙ ОХЛАЖДЕНИЯ

Тургунбаева Гулнура Тургунбаевна, *магистрант гр.ЭЭм-2-20, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: gulnura_1998@bk.ru*

Научный руководитель: Тентиев Ренат Бектурганович, *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: renattentiev@mail.ru*

Аннотация: одним из основных оборудований на подстанции является силовые трансформаторы выход из строя, которого влечет за собой большие экономические затраты. Имея различное назначение, конструкцию и разнообразные условия работы, а также другие особенности трансформаторы требуют различного подхода к эксплуатации. При правильно поставленной работе по эксплуатации и диагностики состояния трансформаторов, возникающие дефекты можно выявить до того момента, когда будет превышена какая-то критическая точка. Поэтому, чем выше уровень эксплуатации, тем меньше неприятностей доставляют трансформаторы при эксплуатации. В статье приведены системы диагностирования силовых трансформаторов, которые применяются в данное время на практике и эффективность их применения.

Ключевые слова: силовой трансформатор, выход из строя, эксплуатация, диагностика, дефект, система диагностики.

BUILDING A DIAGNOSTIC SYSTEM FOR POWER TRANSFORMERS WITH OIL COOLING SYSTEM

Turgunbaeva Gulnura Turgunbaevna, *undergraduate group EM-2-20, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: gulnura_1998@bk.ru*

Scientific director: Tentiev Renat Bekturganovich*, ph.d., associate professor, Kyrgyz State Technical University named after I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: renattentiev@mail.ru*

Abstract: one of the main equipment in the substation is the failure of power transformers, which entails high economic costs. Having a different purpose, design and various operating conditions, as well as other features, transformers require a different approach to operation. Therefore, the higher the level of operation, the less trouble the transformers cause during operation. With properly organized work on the operation and diagnostics of the state of transformers, emerging defects can be detected before the moment when some critical point is exceeded. The article presents the systems for diagnosing power transformers, which are currently used in practice and the effectiveness of their application.

Key words: power transformer, failure, operation, diagnostics, defect, diagnostic system.

На сегодня в нормативных документах установлены три основных уровня системы контроля трансформатора:

• первый уровень текущего контроля состояния, который выполняется службами предприятий электросетей и электростанций, включающий в себя контроль состояния масла и электрических характеристик, выявляющихся при эксплуатации;

• второй уровень — это более тщательный контроль состояния, который выполняется в основном специализированными организациями, который включает применение более

сложных методов, таких, как контроль частичных разрядов, контролирует деформации обмоток с помощью метода низковольтных импульсов, определяет степень полимеризации твердой изоляции, измеряет содержание масла в трансформаторе, контролирует состояние масла, также производится контроль изоляции вводов ВН под напряжением, производит дистанционный контроль утечек масла в системе охлаждения, периодический тепловизионный контроль нагревов деталей и узлов трансформатора;

• третий уровень контроля лежит в основе оценки возможности дальнейшей эксплуатации трансформатора, отработавшего установленный стандартами минимальный срок службы. Такой контроль должен проводиться при выводе в ремонт по специальной программе, составленной индивидуально для данного трансформатора.

Ценность экспертных систем проявляется в нескольких аспектах:

– сбор, уточнение, кодирование и распространение экспертных знаний;

– определение проблем, требующих объема знаний, которого один человек не в состоянии охватить;

– решить проблемы, сложность которых превышает человеческие возможности;

– решение проблем, для которых требуются экспертные знания из нескольких областей;

– сохранить наиболее уязвимой ценности коллектива – коллективных знаний и памяти.

Хорошо разработанная система эксплуатации должна практически исключать повреждения электрооборудования в процессе работы при минимальных финансовых затратах. Для начала переход на эффективную систему эксплуатации должен включать обследование самого предприятия (энергосистемы) на предмет выявления оборудования, Исключить повреждения оборудования можно добиться, выявлением и устранением опасных дефектов на ранней стадии развития, используя непрерывный мониторинг обследования всего оборудования. Исследования причин повреждений во всех случаях указывают, что к повреждениям приводит развитие именно местного дефекта. Чаще всего местный дефект развивается либо в тепловой пробой, когда произошло значительное местное увеличение диэлектрических потерь, либо в электрический пробой, когда происходит пробой участка изоляции между потенциальными электродами.

Одним из важных условий эффективной эксплуатации за крупными трансформаторами является наличие необходимого информационного обеспечения результатов проведенных обследований состояния трансформаторов. Задачей информационной системы является сбор и обработка результатов испытаний и измерений, проводимых согласно нормам испытаний и другим нормативным документам, результатов технического обслуживания и ремонтов, анализа отказов и других аспектов эксплуатации трансформаторного оборудования, необходимых для оценки технического состояния. Результаты обследования и слежения за изменением состояния каждого конкретного трансформатора должны записывается в базе данных, входящей в информационную систему. Более 30 параметров должен контролировать эксплуатационный персонал, чтобы определить техническое состояние различных узлов, деталей и частей трансформатора. Только анализ трансформаторного масла должен проводится по 13 критериям.

Рассмотрим один из видов диагностики. Тепловизионное обследование позволяет выявить целый ряд различных дефектов высоковольтного электрооборудования.

Температура – самое универсальное отражение состояния электротехнического оборудования. При практически всех “заболеваниях” оборудования изменение температуры является самым первом симптомом, указывающим нам на “болезнь”. Температурные реакции на те или иные режимы работы в силу своей уникальности возникают на всех этапах эксплуатации электротехнического оборудования.

Тепловизионная диагностика является одним из основных направлений развития системы технической диагностики. Диагностика при помощи тепловизоров обеспечивает возможность контроля теплового состояния оборудования и сооружений без вывода их из работы. Помогает выявить дефекты на ранней стадии развития, сокращает затраты на техническое обследование за счет прогнозирования сроков и объема ремонтных работ. Такая диагностика объективна, информативна, экономична и удобна.

Основными задачами тепловизионой диагностики являются:

1.Температурная диагностика состояния охладителей трансформаторов, а также вентиляторов и маслонасосов.
2.0ценка состояния высоковольтных вводов, а именно температурный режим. 3.Выявление местных нагревов бака.
4.0пределение уровня масла и работоспособности маслоуказателей.
5.0бнаружение воздушных “подушек” в верхней части бака.
6.0тыскание дефектов, связанных с возникновением “застойных” зон масла или “тепловых мешков”
7.0бследование исправности систем охлаждения, адсорбных и термосифонных фильтров.

На рисунке 1 (а,б) приведены снимки ТВК Т-1,2 и В-110 Т-1,2 по ПС110/10 кВ «Айни», ШР-35 кВ Т-1, В-35 Т-1, ШР и В-ВЛ-35 кВ Н-Ала-Арча на ПС 110/35/10 кВ «Берлик».

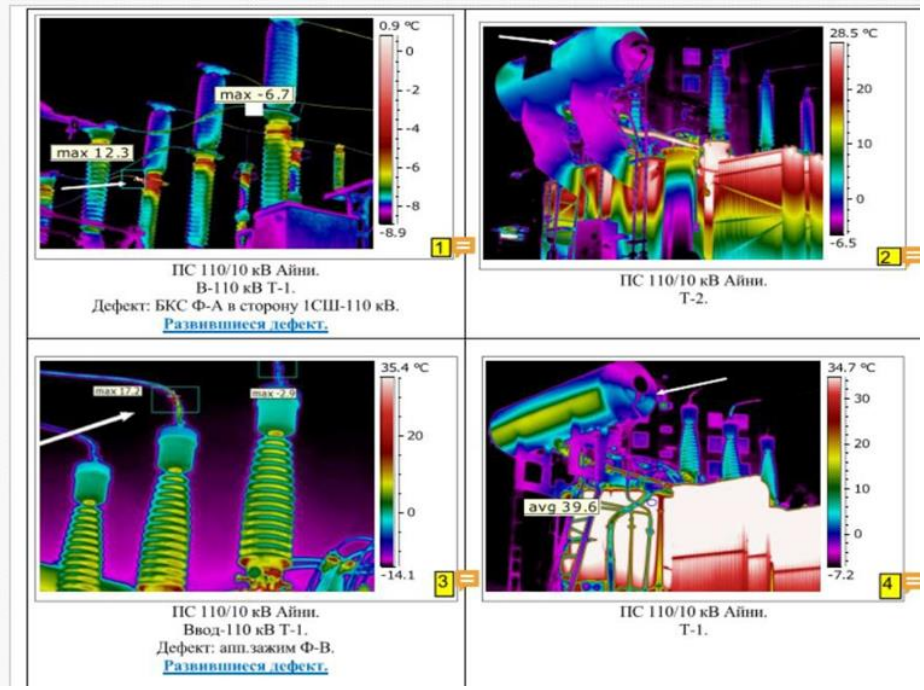


Рисунок.1. а) снимок ТВК ПС 110 кВ “Айни”

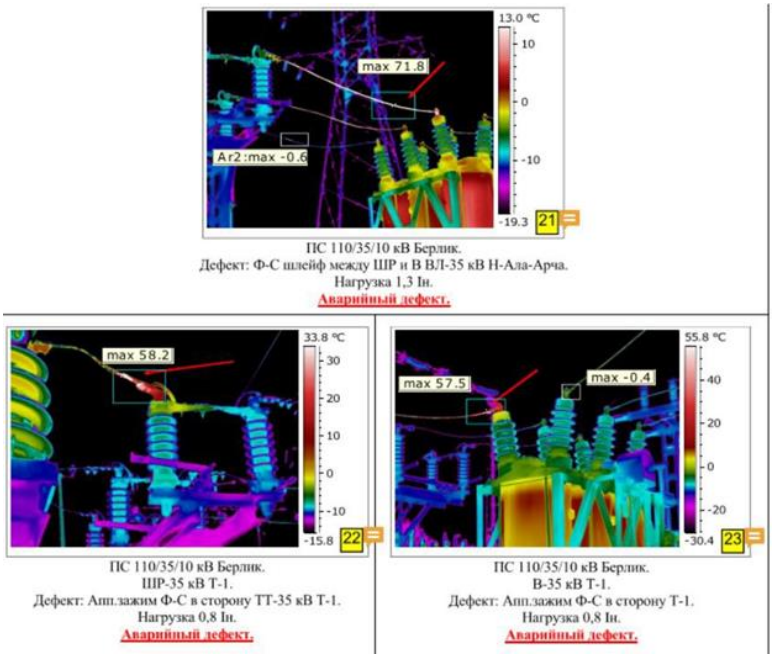
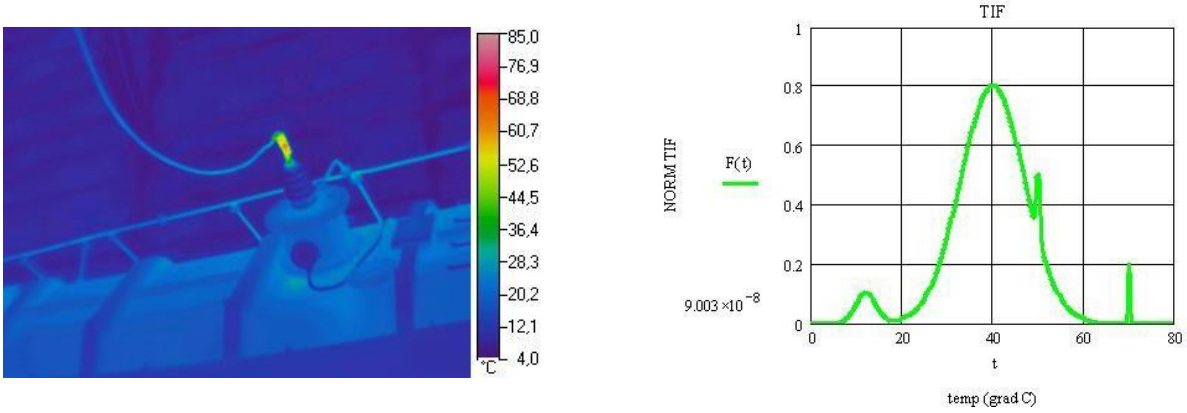


Рисунок.1. б) снимок ТВК ПС 110 кВ “Берлик”

Инфракрасная диагностика имеет ряд преимуществ:
- объективность, точность и достоверность, полученных данных;
- при проведении обследования оборудования обеспечить безопасностью персонал;
-отсутствие необходимости отключения оборудования;
-отсутствие необходимости подготовки рабочего места;
-большой объем выполненных работ за определенный период времени;
-возможность определения дефектов на ранней стадии развития;
-диагностика большинства типов подстанционного электрооборудования;
-малые трудозатраты на производство измерений на единицу оборудования.

0сновное оборудование для обследования оборудования ТМК – тепловизор (оптико-электронный прибор). На рисунке 2 приведены, тепловизоры (профессиональный, стационарный, переносной).

Рисунок 2. Тепловизоры а)профессиональный б)стационарный в)переносной.



а)

б)

Рисунок 3. Иллюстрация преобразования информации из тепловизионной картины «а» в термографическую информационную функцию «б» для термограммы фрагмента бака трансформатора при наличии фона: 0-20 °С– зона фоновых помех, не учитываются при анализе; 20-60 °С – ядро функции, определяющее тепловое состояние объекта (бак, фрагмент бака), т.е. разность между процессами выделения тепла и охлаждения; 50 °С – мода №1 соответствует наличию тепловой аномалии, т.е. теплового дефекта в активной части; 70 °С – мода №2 на «хвосте» распределения определяет наличие значительных перегревов небольших участков (в данном случае нагрев контактного соединения нулевого ввода).

Заключение

Со временем любое электрооборудование поддается моральному износу. Процесс диагностирования в будущем должен стоять на первом месте в особенности в технической области, т.к. своевременный контроль позволит сэкономить средства в виде затрат на техническое обслуживание, уменьшить штатное расписание.

Даже после проведения капитального ремонта трансформатора добиться заводских параметров (как новый) в полевых условиях невозможно. Но проведение таких мероприятий позволяет устранять выявленные дефекты и повреждения, а также привести все технические характеристики до эксплуатационных норм, таким образом, продлевая срок эксплуатации электрооборудования. Существующая система контроля трансформаторов не всегда показывает нам точную картину состояния трансформатора. Переход от периодического контроля к постоянному, позволит во много раз сократить количество аварий и незапланированных отключений, тем самым обеспечивая, эконом средств и сохранению нервов ответственных лиц.

Непрерывный контроль позволит определить некие безопасные пределы нагрузки для каждого оборудования, что позволит получить от нее максимум отдачи. Раннее обнаружение дефектов позволит нам избежать аварий и предотвратить дорогостоящие капитальные ремонты. Мы добиваемся продлением срока его жизни изношенного оборудования за счет эксплуатации в безопасном для него режиме работы. Предотвращение аварий позволяет избежать дополнительных потерь, которые связанны с дорогостоящим устранением их последствий и потерь из-за перебоев энергоснабжения. Для получения эффективного результата диагностики технического состояния электрооборудований нужны новые разработки и более усовершенствование существующих методов и средств диагностики выявления признаков дефектов.

Приведенные в статье пример тепловизионной диагностики показал, что современное развитие методов технической диагностики силовых трансформаторов электрических сетей позволяет достоверно выявлять дефекты элементов оборудования на ранней стадии их развития.

Список литературы

1. Агопян, Г. Е. Основные принципы системы технической диагностики маслонаполненного электрооборудования высокого напряжения / Г. Е. Акопян, В.В. Смекалов, П. М. Сви // Электрические станции. – 1991. – № 3.
2. Бедерак, Я. С. Построение систем мониторинга силовых трансформаторов / Я. С. Бедерак, Ю. Л. Богатырев [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://silovoytransformator.ru.
3. Правила технической эксплуатации и электрических станций и сетей/ М-во энергетики и электрификации СССР. – 14-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 1989. – 288с.
4. Публичное аукционерное общество “Российские сети” Стандарт организации ПАО «РОССЕТИ», СТО 34.01-23.1-001-2017 «Объем и нормы испытания электрооборудования» дата введения: 29.05.2017г.- 262с.
5. Давиденко И.В., Мойсенченков А.Н. «Новые критерии оценки результатов анализа растворенных газов трансформаторов 35-220кВ и скоростей их роста», кафедра «Электрические машины» ФГАО УВО «УрФУ имени первого Президента

УДК 626.823.88: 621.311.212-022.53

ИССЛЕДОВАНИЕ ГРАВИТАЦИОННЫХ ВОДОВОРОТНЫХ МИКРОГЭС

Турукменова Айсаммита Турукменовна, *студент группы ЭЭм-6-21 (ГЭ), Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: aisammita@list.ru*

Научный руководитель: Медеров Таалайбек Тынычтыкович *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: mtt-kg@mail.ru*

Аннотация. В данной статье были рассмотрены различные конструкции низконапорных микроГЭС. Общие понятия, обзор и анализ низконапорных гравитационных водоворотных микроГЭС.

Ключевые слова*:* микроГЭС, КПД, напор, расход, гидротурбина, гравитационные водоворотные микроГЭС.

INVESTIGATION OF GRAVITATIONAL WHIRLPOOL MICROELECTRIC POWER PLANTS

Turukmenova Aisammita Turukmenovna, *student of the EEm-6-21 (GE) group, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: aisammita@list.ru*

Scientific director: Mederov Taalaibek Tynychtykovich, *Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: mtt-kg@mail.ru*

Annotation. In this article, various designs of low-pressure microelectric power plants were considered. General concepts, review and analysis of low-pressure gravity vortex microelectric power plants.

Keywords*:* microelectric power plant, efficiency, pressure, flow rate, hydro turbine, gravitational whirlpool microelectric power plants.

Гидроэнергетика – один из видов возобновляемых источников энергии, которая доступна во многих странах, в особенности в нашей республике. Ресурс гидроэнергетики в отдаленном районе является перспективным. На сегодняшний день многие реки с низким уровнем воды не используются. Строительство гидроэлектростанции в отдаленном районе требует простой конструкции и низких затрат на производство. Гравитационные водоворотные микроГЭС (ГВмГЭС) — это один из типов гидроэлектростанций, которые могут вырабатывать электроэнергию с низким напором и отлично подходят для отдаленных районов.

На реках нашей республики существует огромное количество естественных и искусственных перепадов высот, потенциал которых до сегодняшнего дня недостаточно использован. Интеграция гравитационных вихревых гидроэлектростанций (ГЭС) позволяет не только вырабатывать электроэнергию, но и улучшит экологическую ситуацию на реке. Время удержания воды во время прохождения через ГЭС может составлять до нескольких минут, в зависимости от исполнения микроГЭС. В связи с этим ГВмГЭС не искажает общую картину потока каналов, а только насыщает воду кислородом.

Даже на выходах чистой воды из очистных сооружений ГВмГЭС может использовать обычное низкое устье к ближайшей реке для собственных нужд. Система микро-ГВГЭС, идеально подходит для децентрализованного экологически чистого питания: дома на одну семью; таунхаусы; малые предприятия (гостиницы, офисные здания, лесопилки и т. д.);

техническое оборудование (очистные сооружения, насосные станции и т. д.). Такой альтернативный генератор энергии позволяет использовать ранее неиспользованный гидроэнергетический потенциал при неисчислимой массе небольших рек и ручьев.

ГВмГЭС особенно подходят для местного децентрализованного электроснабжения, в связи с этим амортизация ГВмГЭС может рассчитываться исходя из сэкономленного количества энергии и затрат на прокладку линий электропередач к потребителю. Гравитационная вихревая гидроэлектростанция может работать более 50 лет, как и большинство гидроэлектростанций. Для строительства ГВмГЭС мощность которой составляет 15 кВт достаточно 3-4 месяцев.

Технология гравитационных водоворотных микроГЭС основана на круглом бассейне с центральным сливом. Над сливом вода образует стабильный линейный вихрь, который приводит в действие водяную турбину.

На рисунке 1 и 2 показана интересная конструкция для небольших гидроэлектростанций которая была запатентована изобретателем из Австрии Францем Цотлетерером в 2003 году. Данный проект Франца Цотлетерера называется "технический водоворот", а микрогидроэлектростанция - "Водоворотно-гравитационной станцией ".

Рис. 1. Водоворотно-гравитационная станция Франца Цотлетерера

В ГВмГЭС вода вводится в круглый бассейн по касательной, что создает свободный вихрь, а энергия извлекается из свободного вихря с помощью турбины. Основными преимуществами этого типа электростанций является выработка электроэнергии за счет сверхнизкого напора, а также экологичность. Поскольку потребность в гидравлическом напоре составляет всего 3 м, электростанция этого типа может быть установлена на реке или ручье для выработки электроэнергии для нескольких домов.

Вихри образуются на выходе гидротехнических сооружений, где в выпускное отверстие сливается большое количество воды. Этот поток из выпускного отверстия вызывает возникновение вихря. Этот вихрь постепенно усиливается, ускоряя вращение воды, что, в свою очередь, приводит к уменьшению давления в центре вихря. Это давление постепенно уменьшается до тех пор, пока, в конечном счете, оно не станет ниже атмосферного давления и не втянет воздух во впускное отверстие, образуя таким образом воздушную сердцевину. Радиус воздушной сердцевины постепенно уменьшается при движении от свободной поверхности к выпускному отверстию.

Каждый тип гидроэлектростанции имеет свое собственное конкретное применение с точки зрения напора и расхода. Гравитационные вихревые электростанции применяются при низком напоре от 0,7 до 3 м со скоростью потока до 20 м3/ с. Также возможна параллельная работа нескольких турбин в зависимости от скорости потока.

Во время строительства станции Цотлетерера часть воды отводится из стока в бетонный канал, проложенный вдоль побережья. Канал заканчивается бетонным цилиндром, в нижней части которого находится выходное отверстие с жёлобом-отводом.

Вода поступает в цилиндр по касательной и, следуя гравитации, направляется вниз закручиваясь по спирали. В центре находится турбина, и ее вращает водоворот (средняя скорость вращения турбины составляет 30 об / мин).

На водоворотной микро-ГЭС, построенной на ручье с перепадом высот в 1,3 м и работающей со скоростью потока воды 0,9 м3/с, мощность достигает 9,5 кВт, годовая мощность составляет около 35 000 кВт/ч. В такой микро-ГЭС КПД достигает 74% [1].

Достоинства ГВГЭС

ГВГЭС фактически отличаются от традиционных гидроэлектростанций значительно меньшими затратами на установку и техническое обслуживание.

Вихревая гравитационная гидроэлектростанция отличается от других типов станций особенно осторожным отношением к биологическим ресурсам реки: скорость вращения турбины всегда остается довольно низкой, а лопасти рабочего колеса турбины не представляют опасности для рыбы.

Кроме того, лопасти не рассекают воду, а вращаются вместе с потоком. Еще одним экологическим плюсом этого проекта является хорошая вентиляция воды и смешивание различных загрязняющих веществ.

Тем самым жизнедеятельность микроорганизмов будет более интенсивной, так как всё это способствует очищению воды естественным образом.

Рис. 2. Вихревая гравитационная гидроэлектростанция

Когда вода проходит через ГВмГЭС, она пропитывается кислородом воздуха, это в свою очередь приводит к более активному росту водорослей и мелких речных обитателей. Поэтому количество рыб увеличивается. ГВмГЭС получила особую привлекательность в Европе, так как рыба может свободно проходить через такую турбину как вверх по течению, так и вниз по течению. Еще одним преимуществом ГВмГЭС является бесшумная работа. На расстоянии 1 метра акустическое звуковое давление не превышает 50 дБ [2].

Электрическая мощность гидроэлектростанции рассчитывается на основе расхода, напора, а также общей эффективности. Гидроэлектростанция обычно рассчитана на 5000 эквивалентных часов полной нагрузки в год. В отличие от фотоэлектрических систем и ветрогенераторов, ГВмГЭС (и гидроэлектростанций в целом) обеспечивает круглосуточную электроэнергию. В связи с этим затраты на локальную систему хранения энергии устраняются или значительно снижаются.

На этом преимущества микроГЭС не исчерпываются. Стоимость строительства такой станции дешевле в отличии от аналогичной по мощности микроГЭС, которая построена по классическому образцу. Такая же конструкция характеризуется лучшей ремонтопригодностью, гораздо большей простотой и малыми интервалами технического обслуживания, а также многими другими технологическими преимуществами.

Такая схема лучше всего подходит для строительства гидроэлектростанций мощностью до 150 киловатт. И конструкция начинает работать идеально (показывает хороший КПД турбины) при перепаде высот всего в 0,7 метра.

Конструкция ГВГЭС

Большая часть рабочего колеса, используемого в турбине ГВГЭС, имеет прямоугольную форму, которая преобразует кинетическую энергию воды в электричество. Турбина - это вращающееся механическое устройство, которое извлекает энергию из потока жидкости и преобразует ее в полезную работу. Работа, производимая турбиной, может быть использована для выработки электроэнергии в сочетании с генератором.

Принимая угол входной струи равным 16° и предполагая отсутствие скорости вихря на выходе, при проектировании выполняется расчет углов входного и выходного лопастей с использованием треугольников скорости.

В ГВГЭС используется гидрогенератор - генератор электрического тока, приводимый во вращение гидротурбиной.

Как упомянули выше, основным компонентом ГВГЭС является спиральный бассейн, который встроен в систему водоотвода. Дренажная втулка поглощает часть слива и направляет его в круглый резервуар. В бассейне образуется гравитационный водоворот, который приводит в движение турбину с электрическим генератором в центре. Через сливное отверстие вода возвращается в канал или может течь к следующей ГВГЭС, если они расположены каскадом (рис. 3).

Встречаются два типа бассейнов - цилиндрической и конической конструкции.

В гравитационной водяной вихревой турбине вода не вращается, а проходит через входной канал и поступает в бассейн по касательной, где образует мощный вихрь.

В бассейне конической конструкции вода движется вниз по вихрю круговым движением, и энергия может извлекаться на каждом уровне. В то время как в обычной конструкции бассейна вода проходит через лопасти один раз, в конической конструкции она проходит через ряд лопастей на пути к выпускному отверстию.

Бассейны и каналы, как правило, строятся на месте из бетона или других строительных материалов, но можно построить небольшие транспортируемые системы со стальными бассейнами, так как давление находится в центре вихря, а не снаружи.

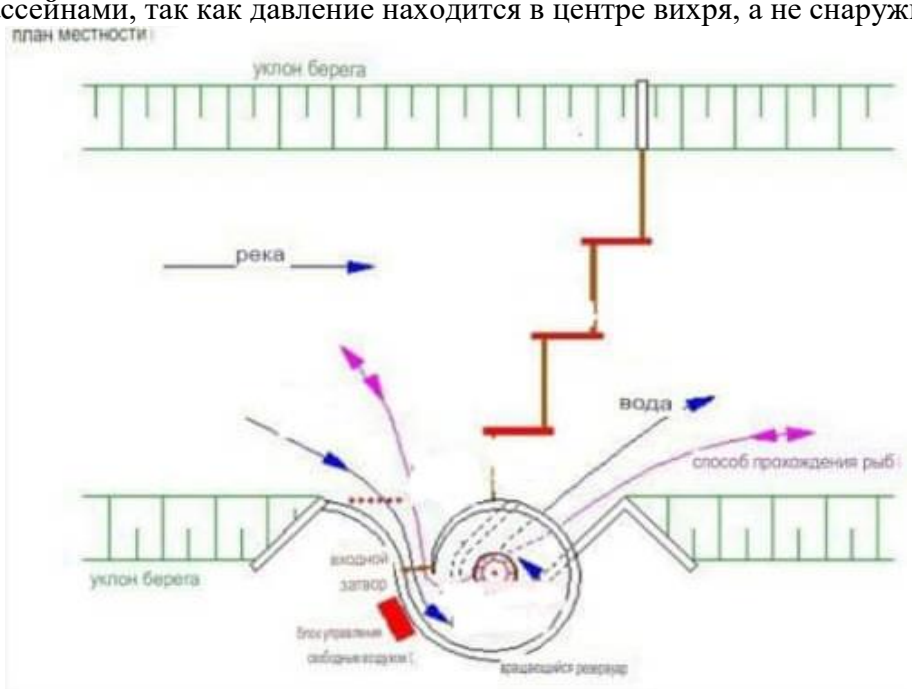


Рис. 3. Принцип работы ГВГЭС

Особые характеристики водяной воронки позволяют обойтись без сложных систем аварийного отключения и перекрывания канала. При переключении на холостой ход, расход падает примерно на 10% от номинального значения. Дополнительная эффективность ГВГЭС извлекается из самой воронки воды, так как для ее формирования требуется только правильная форма чаши, а энергия притяжения Земли составляет закручивание потока. По

сравнению с 35-40% КПД обычных гидротурбин, КПД гравитационно-вихревой ГЭС достигает 73%, с теоретически возможных 85% [2].

Принцип работы вихревой турбины

Вихревая турбина - это турбина, которая использует водоворот в качестве посредника для получения энергии. Вихревые турбины используют серию водяных турбин с вертикальными валами, зубчатыми или шкивными системами передачи и генераторами, установленными на монтажной раме (рис. 4). Монтажная рама на фундаменте здания ниже представляет собой спиральный впускной канал, который функционирует для оптимизации потока турбулентной воды к лопатке турбины. Принцип работы вихревой турбины заключается в том, что речная вода течет через впускной патрубок в несущий канал, который находится на берегу реки, к водоворотному резервуару или бассейну. Водоворотный бак, который также функционирует как турбина, имеет круглое отверстие в нижней части. Низкое давление в отверстии на дне резервуара и скорость воды в точке входа в вихревой резервуар будут влиять на силу возникающего вихревого потока. Потенциальная энергия полностью преобразуется во вращательную кинетическую энергию в ядре вихря, а затем извлекается через турбину с вертикальной осью. Вода, выходящая из-под отверстия в водоворотном баке, будет поступать обратно в реку через выпускное отверстие.

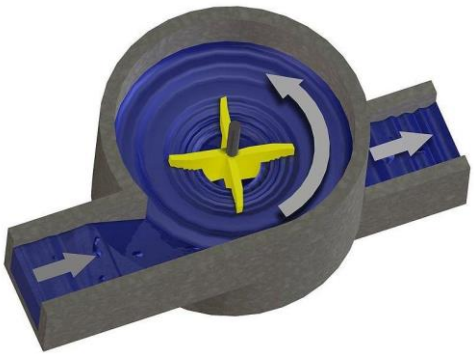


Рис. 4. Вихревая турбина

Заключение

Экономические кризисы, рост цен на электроэнергию и топливо привели к усилению интереса к малой гидроэнергетике. Наша республика богата водными ресурсами, однако строительству микроГЭС не уделяется должного внимания, не говоря уже о крупных ГЭС.

Как уже отметили выше, ГВГЭС - это гидроэлектростанции, которые вырабатывают электроэнергию с низким напором и в особенности они подходят для отдаленных районов.

Одним из преимуществ микро-гидроэлектростанций можно считать относительно небольшие капитальные затраты и короткое время строительства, что позволяет ускорить получение прибыли, а также обеспечить минимальное воздействие на окружающую среду, надежность электроснабжения и близость к потребителю.

Список литературы

1. Большое будущее малых ГЭС [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: https://www.energovector.com/ (дата обращения: 11.03.2022).
2. Гравитационно-вихревые ГЭС [Электронный ресурс]. – Бишкек. – Режим доступа: https://alter220.ru/voda/gravitatsionno-vihrevye-gidroelektrostantsii-ges.html (дата обращения: 11.03.2022).
3. Громов А. А., Колякин В. Л., Толочкин А. С. Системы электроснабжения на базе автономных установок. Статья, 2019г.
4. С. Дакал и др.: “Математическое моделирование, оптимизация конструкции и экспериментальная проверка конического бассейна ГВГЭС ”.

5. М. Рахман и др.: “Обзор разработки гравитационной водовихревой электростанции в качестве альтернативных возобновляемых источников энергии”, Конференция IOP 2017 г.
6. С. Маллиган: “Проектирование и оптимизация гидроэлектростанции с водяным вихрем”, Факультет гражданского строительства, Технологический институт Слайго

УДК.:519.87:321.314

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГЕНЕРАТОРА ПРИ ЗНАЧИТЕЛЬНЫХ ВОЗМУЩЕНИЯХ РЕЖИМА НА КОНКРЕТНЫХ ПРИМЕРАХ В СРЕДЕ NI LABVIEW

Тугaнбек уулу Азирет, *магистрант группы ЭЭм-1-20* ***(С),*** *Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: tuuganbekov95@bk.ru*

Каниметов Элмурат Аспекович, *магистрант группы ЭЭм-2-20 (РЗиА), Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: kanimetovelmurat9@gmail.com*

Абдиева Айгерим, *магистрант группы ЭЭм-3-20 (СиС), Кыргызстан, 720039, г. Бишкек, e-mail: abdievaaigerim4@gmail.com*

Научный руководитель: Иманакунова Женишкуль Сартбаевна, *к.т.н., доцент, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова 66, e-mail: j.imanakunova@gmail.com*

Аннотация. Система уравнений, применяемая для анализа динамической устойчивости генераторов (синхронных машин), обычно нелинейна. Для электроэнергетических систем (ЭЭС) обнаружение хаотических режимов является актуальной задачей, так как детерминированный хаос из-за своей непредсказуемости - определенно недопустимое явление с точки зрения динамической устойчивости в ЭЭС [2]. Рассматривается виртуальный прибор (ВП) в среде NI – LabVIEW для демонстрации динамического поведения генератора вблизи границ области его устойчивости, работающего на систему неограниченной мощности[1]. Обнаружение хаотических режимов работы генератора является актуальной задачей, так как детерминированный хаос из-за своей непредсказуемости - определенно недопустимое явление с точки зрения динамической устойчивости его работы.

Ключевые слова*:* виртуальный прибор, генератор, динамический хаос, моделирование, устойчивость, синхронная машина.

RESEARCH OF OVERVOLTAGE DURING ARC FAULTS TO EARTH IN ELECTRIC NETWORKS 6–35 KV.

Tuuganbek uulu Aziret, *undergraduate gr. EEm-1-20 (C), Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, e-mail: tuuganbekov95@bk.ru*

Kanimetov Elmurat Aspekovich, *undergraduate gr.EEm-2-20 (RZiA), Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, 66 Ch. Aitmatov Ave., e-mail: kanimetovelmurat9@gmail.com*

Abdieva A., *undergraduate EEm-3-20 (SiS), Kyrgyzstan, 720039, Bishkek. e-mail: abdievaaigerim4@gmail.com*

Scientific director: Imanakunova Zhenishkul Sartbaevna, *Ph.D., Associate Professor, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova, Kyrgyzstan, 720044, Bishkek, Ave. Ch. Aitmatova 66, e-mail: j.imanakunova@gmail.com*

Annotation. The system of equations used to analyze the dynamic stability of generators (synchronous machines) is usually non-linear. For electric power systems (EPS), the detection of chaotic modes is an urgent task, since deterministic chaos, due to its unpredictability, is definitely an unacceptable phenomenon from the point of view of dynamic stability in EPS [2]. A virtual instrument (VI) in the NI - LabVIEW environment is considered to demonstrate the dynamic behavior of a generator near the boundaries of its stability region, working for a system of unlimited power [1]. The detection of chaotic modes of operation of the generator is an urgent task, since deterministic chaos, due to its unpredictability, is definitely an unacceptable phenomenon from the point of view of the dynamic stability of its operation.

Key words: virtual device, generator, dynamic chaos, simulation, stability, synchronous machine.

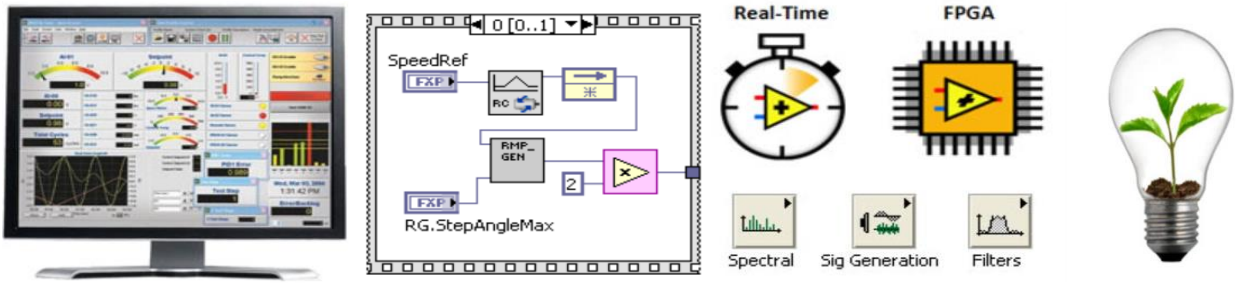
Для нелинейных систем колебания будут протекать по-разному в зависимости от того, мала или велика их амплитуда, и, кроме того, период колебаний в них оказывается зависящим от амплитуды. Другая особенность заключается в том, что в некоторых нелинейных системах имеется возможность возникновения самопроизвольно колебательного процесса, характеристики которого определяются свойствами самой системы и не зависят от конкретных начальных условий [1]. Кроме сказанного, широкий класс объектов, описываемых системами нелинейных дифференциальных уравнений, способен демонстрировать хаотическое поведение (детерминированный хаос) [1, 4, 5], суть которого состоит в появлении при определённых условиях хаотических режимов даже в достаточно простых нелинейных системах дифференциальных уравнений [6].

Выяснение основных особенностей хаотического движения может иметь существенное значение при исследовании устойчивости нелинейных колебаний систем, которая возникает в самых различных областях [5], в том числе генераторах при критическом режиме их работы.

Программное обеспечение LabVIEW

Программное обеспечение LabVIEW идеально подходит для любых измерительных систем и систем контроля и является сердцем платформ National Instruments. Интегрируя все инструменты, которые необходимы инженерам и ученым, LabVIEW позволяет создавать широкий круг приложений в кратчайшие сроки. LabVIEW - среда разработки для решения проблем, увеличения производительности и создания инноваций.

LabVIEW - мощная интуитивно понятная графическая среда программирования. Вам больше не надо печатать текст и разбираться в семантике языка. Теперь Вы можете полностью сосредоточиться на задаче, вместо того чтобы разбираться в инструменте ее решения. Программирование с LabVIEW быстрое и легкое! Оно подобно созданию схемы из готовых операторов и функций.



Для создания удобного и современного интерфейса в LabVIEW доступно большое количество инструментов управления и индикаций (осциллограммы, графики, кнопки, переключатели и др). Более того в LabVIEW имеется возможность создания своих элементов управления.

LabVIEW имеет более тысячи встроенных функций для обработки и анализа сигнала. Теперь Вам не придется тратить время на написание стандартных программ, таких как преобразование Фурье или Лапласа, аппроксимация кривых, вычисление корней полинома и т.д.

Более того, для LabVIEW существует огромное количество модулей и тулкитов, позволяющих быстро решать невообразимое количество специфических задач. LabVIEW представляет из себя универсальную среду разработки, с помощью которой можно создавать программы для разных платформ (PXI, CompactRIO, CompactDAQ, ПК и др.), а также программировать устройства на базе ПЛИС и микроконтроллеров ARM.

На LabVIEW можно разрабатывать и переносить код на Windows, Mac, Linux и операционные системы реального времени, например, VxWorks.

Численное решение нелинейного уравнения генератора

Уравнения движение генератора, работающего на СНМ -система неограниченной мощности, и его электрическая мощность записываются в виде [7]:

$$\frac{\tau_J}{\omega_{\text{ном}}}\frac{d^2\delta}{dt^2} = \frac{2H}{\omega_{\text{ном}}}\frac{d\omega}{dt} = P_{\text{Т}} - P_{\text{ЭЛ}}, \quad (1)$$

$$P_{\text{ЭЛ}} = P_m \sin(\delta), \quad (2)$$

где $\tau_J = 2H$ – в секундах; H – постоянная инерции машины; ω – угловая частота и её номинальное значение ω_i – в радиан/секундах; $d^2\delta/dt^2$ – угловое ускорение в $\text{ðàä}/c^2$; $P_{\text{Ò}}$, $P_{\text{ÝË}}$ – соответственно мощность первичного двигателя, и электромагнитная мощность генератора в относительных единицах.

Уравнение движения (1) в исходном режиме, записанное для конкретного синхронного генератора, работающего на СНМ через трансформатор и двухцепную линию электропередачи, имеет при $P_T = 0.8$, $P_m = 2.222$ следующий вид [7]:

$$\frac{10}{377}\frac{d^2\delta}{dt^2} = (0{,}8 - 2{,}222\sin\delta)\cdot \quad (3)$$

Исходное значения угла $\delta_0 = 21{,}09^\circ = 0{,}367\ рад$. Начальное ускорение ротора:

$$\frac{d^2\delta}{dt^2} = 37{,}7\left[0{,}8 - (2{,}222 \cdot \sin 0{,}367)\right] = 0{,}102\ {}^{рад}\!/_{с^2}. \quad (4)$$

Напряжение на шинах системы $U = 1$В. Реактивное переходное сопротивление генератора по продольной оси – 0.2 В, реактивное сопротивление трансформатора – 0,1, реактивное сопротивление каждой из двух цепей линии электропередачи – 0,4, все величины отнесены к базовому значению номинальной полной мощности генератора. В исходном режиме машина выдавала активную мощность 0,8. Напряжение на выводах 1,05. Постоянное инерции машины $H = 5\ МДж/(МВ \cdot А)$. Активное сопротивление не учитывается.

Уравнения (3, 4) будут использованы для исследования динамического поведения генератора вблизи границ области его устойчивости с применением среды LabVIEW.

Численно устойчивый и быстродействующий решатель для параллельного метода дан авторами работы [8] методом второго порядка с диагональной коррекцией (далее Д2).

Такой метод реализован при разработке виртуального прибора в среде моделирования LabVIEW. Лицевая панель – интерфейс виртуального прибора –показана на рис.1:

Благодаря возможностям ВП исследователь может выделить из исходного движения ротора его составляющие, т.е. единственное гармоническое колебание с наибольшей амплитудой и остаточный сигнал.

Рассмотрим изменение угла ротора во времени и фазовый портрет, на примере уравнения движения машины (3), смоделированного численным методом Д2, при следующих исходных параметрах моделирования: исходное значение угла ротора рад и его начальное ускорение (4); механическая мощность ; электрическая мощность ; номинальная угловая частота ; постоянная инерции машины с; расчеты проведены методом Д2 с шагом интегрирования по времени, равным 0,0001.

Представленный виртуальный прибор позволяет исследователю моделировать работу генератора и анализировать влияние всех параметров модели на режим его работы.

Поставим задачу по определению степени влияния значений параметров уравнения движения генератора (2) на режим его работы. Для решения такой задачи воспользуемся

разработанной ВП для проведения численного эксперимента при различных значениях параметра и неизменных значениях остальных.

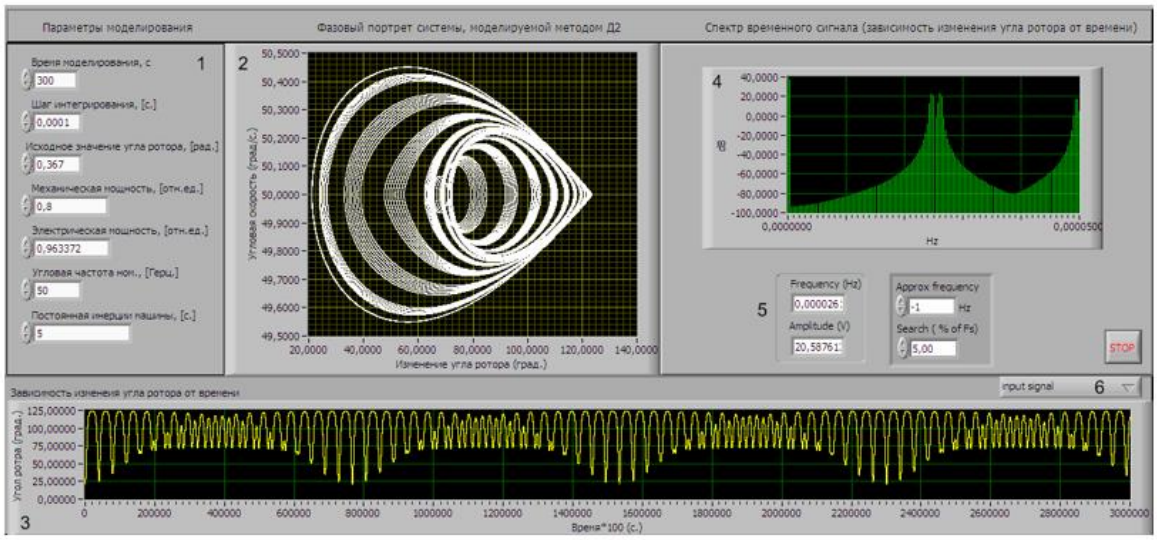


Рис. 1. Лицевая панель ВП для изучения динамического свойства генератора
1 – элементы для ввода параметров моделирования (длительность моделирования и шаг интегрирования в секундах, исходное значение угла ротора в радианах, механическая и электрическая мощности в относительных единицах, угловая частота в герцах); 2 – (XY Graph) графический индикатор для отображения фазового портрета (по оси X–изменение угла ротора в градусах; по оси Y –угловая скорость ротора в град./с); 3 – виртуальный осциллограф для отображения зависимости угла ротора от времени; 4 – графический индикатор для отображения спектра входного сигнала; 5 – на этих элементах отображаются значения частоты и амплитуды найденного гармонического колебания; 6 – кнопка, при нажатии которой выводятся на экран варианты отображаемых выходных сигналов, таких как исходный сигнал; синусоидальная составляющая исходного сигнала; остаточная составляющая исходного сигнала.

В первых строках таблиц (1–2) содержатся графики изменения угла ротора по времени, во-вторых, и третьих строках - его составляющие, т.е. единственные гармонические колебания с наибольшей амплитудой и остаточные составляющие.

В правых частях таблиц содержатся фазовые портреты и спектры зависимости . В фазовых портретах представлены фазовые траектории. Координаты каждой точки траектории показывают значения угла ротора в градусах (ось абсциссы) и его угловой скорости в град/с (ось ординат) в текущий момент времени [8].

Таблица 1. Графическое представление режима работы генератора при при $P_m = 2,222$

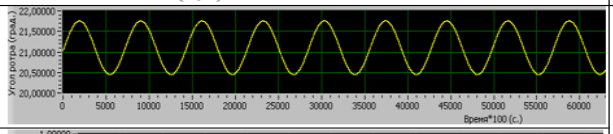
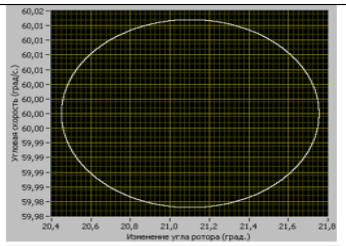
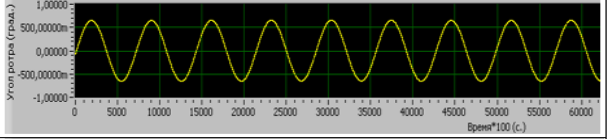
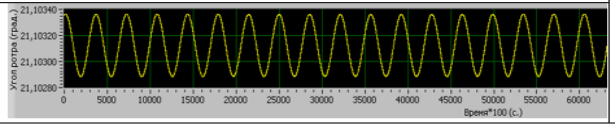
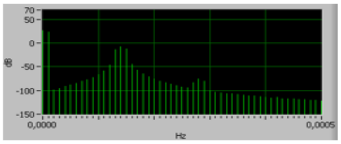
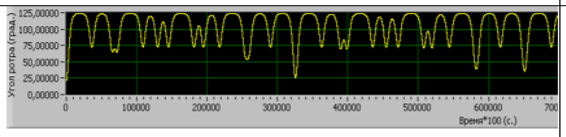
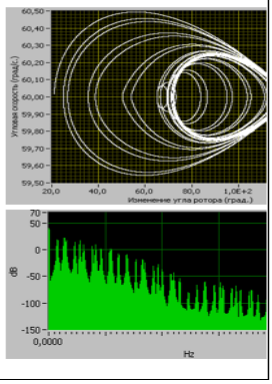
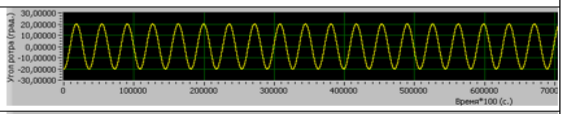
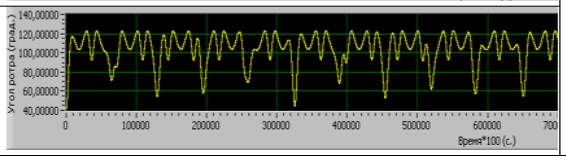
	Закон изменения угла ротора во времени (1) и его составляющие (2,3)	Фазовый портрет и спектр
1 $\delta(t) = \delta_1(t) + \delta_2(t)$		
2 $\delta_1(t)$		
3 $\delta_2(t)$		

Таблица 2. Графическое представление режима работы генератора

при $P_m = 0{,}9633518548$

	Закон изменения угла ротора во времени (1) и его составляющие (2, 3)	Фазовый портрет и спектр
1 $\delta(t) = \delta_1(t) + \delta_2$		
2 $\delta_1(t)$		
3 $\delta_2(t)$		

Заключение

В статье представлены результаты исследования, дающие картину перестройки динамического поведения модели (3) генератора при изменении параметра электрической мощности . При уменьшении этого параметра от исходного значения и при приближении к значениюP_мех=0,8 наблюдаются явления сложной динамики, связанные с возникновениями различных аттракторов (табл. 1-2).

Список литературы

1. Иманакунова Ж.С.Численное решение нелинейного уравнения генератора в среде NI LABVIEW.ПРОБЛЕМЫ АВТОМАТИКИ И УПРАВЛЕНИЯ № 3 (42) БИШКЕК 2021 ИМА НАН КР С.95-110
2. Иманакунова Ж.С., Сатаркулов К., Байбагызова Д.Ж., Кадиева А.К. Применение среды LabView для демонстрации динамического поведения генератора / Методические вопросы исследования надежности больших систем энергетики: Вып. 69. Надежность развивающихся систем энергетики. В 2-х книгах. / Книга 2 / отв. ред. Н.И. Воропай. Иркутск: ИСЭМ СО РАН, 2018, 440 с.
3. Wiggins S. Introduction to Applied Nonlinear Dynamical Systems and Chaos. Springer-Verlag, Telos, 1997.
4. Schuster H.G., Just W. Deterministic Chaos: An Introduction, 4th edition. WILEY-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2005.
5. Sprott J.C. Elegant Chaos: Algebraically Simple Chaotic Flows. World Scientific, Singapore, 2010.
6. Сидоров С.В. Структура решений и динамический хаос в нелинейных дифференциальных уравнениях Вестник РУДН. Серия Математика. Информатика. Физика.– № 2. 2013. – С. 45–63.
7. Заславский Г.М., Чириков Б.В. Стохастическая неустойчивость нелинейных колебаний // Успехи физических наук. -1971. -Т. 105, №1. - С. 3-39.
8. Imanakunova Zh.S, Satarkulov K., Baibagysova D.Zh., Kadieva A.K. Using LabView environment for the demonstration of generator dynamic behavior / E3S Web of Conferences 58, 03011 (2018) [Электронный ресурс] https://www.e3s-conferences.org/

УДК 519.86:621.313.322:621.3.013.8

РАСЧЕТ И АНАЛИЗ НАЧАЛЬНЫХ УСЛОВИЙ ПРИ ПЕРЕХОДЕ ГЕНЕРАТОРА В АСИНХРОННЫЙ РЕЖИМ

Чойкараев Нурбек Асылбекович, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, Тел. +996 702 722 575*

Осмонов Эсенбол Мураталиевич, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, Тел. +996 700 700 100*

Шамканов Марс Шейшенович, *старший преподаватель, Кыргызский государственный технический университет им. И. Раззакова, Кыргызстан, 720044, г. Бишкек, пр. Ч. Айтматова, 66, Тел. +996 708 400 155*

Аннотация*:* При приближении к 0 часто наблюдается так называемый сбой питания; внезапное прекращение. При высокой индуктивности непрозрачного генератора это сопровождается сильным увеличением напряжения на обмотке. Чтобы ограничить пульсирующее напряжение DGR, которое было перекрыто относительно большим сопротивлением rsh и чтобы дуга погасла по частям, но не за один раз, сетка делится на секции, соединенные с промежуточной ветвью этого резистора. Обычный полный разрыв цепи возбуждения несовместим, потому что из-за большой индуктивности ИЛИ на его клеммах возникает перенапряжение, которое может вызвать нарушение изоляции этой обмотки. Поэтому полевое тушение осуществляется путем выключения так называемого разрядного сопротивления или противоположного направления ЭДС. Устройство, которое производит такие функции, называется полевой закалочной машиной (AGP) [1].

Время тушения поля определяется от начала тушения поля до момента, когда эдс понизит статор до значения, при котором происходит естественная дуговая разрядка..

Чтобы гарантировать надежность, допустимое напряжение

$U_{доп} \leq 0{,}7U_{исп}$

где $U_{исп}$ – испытательное напряжение для данного класса изоляции; оно находится в пределах 1500-5000 В.

При гашении поля ДГР проявление демпферных обмоток имеем сложный характер. Весь процесс в данном случае состоит из двух основных стадий: первой, когда в решетке горит дуга и соответственно ток протекает как в ОВ, так и демпферной обмотке (ДО), и второй, когда дуга погасла ($i_f=0$), но ток в ДО еще не затух. Следовательно, после разрыва цепи ОВ магнитный поток машины поддерживается потоком ДО. По этой причине время гашения поля $t_{гаш}$ больше времени горения дуги $t_д$.

Ключевые слова*:* синхронный, генератор, режим, энергосистема, асинхронный ротор, статор, активный, реактивный, мощность, устойчивость, момент

CALCULATION AND ANALYSIS OF INITIAL CONDITIONS DURING THE TRANSITION OF THE GENERATOR INTO ASYNCHRONOUS MODE

Choikaraev Nurbek Asylbekovich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel.+996 702 722 575*

Osmonov Esenbol Muratalievich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel. +996 700 700 100*

Shamkanov Mars Sheishenovich, *Senior Lecturer, Kyrgyz State Technical University named I. Razzakova,* Kyrgyzstan, *720044, Bishkek, Ch. Aitmatov Ave. 66, Tel.+996 708 400 155,*

Abstract: When approaching 0, a so-called current stall is often observed, i.e. sudden termination of it. With a high inductance of an explosive, this is accompanied by a sharp increase in the voltage on the winding. To limit the surge voltage DGR shunted by a relatively large resistance rsh, and that the arc was extinguished in parts, but not all at once, the grid is divided into sections that are connected to the intermediate branch of this resistance. The usual complete rupture of the excitation circuit is incompatible, since, due to the high inductance of the OF, overvoltage occurs at its terminals, which can cause a breakdown of the insulation of this winding. Therefore, the field quenching is carried out by switching the RH to either the so-called discharge resistance, or to the opposite directional emf. An apparatus producing such functions is called a field quenching machine (AGP) [1].

The field blanking time is determined from the beginning of the field blanking until the moment when the emf the stator drops to the value at which the natural arc redemption occurs.

To ensure reliability, the value of the allowable voltage takes

Ud≤0,7Uisp

where Uisp - test voltage for this class of insulation; it is in the range of 1500-5000 V.

When extinguishing the DGR field, the manifestation of damping windings is complex. The whole process in this case consists of two main stages: the first when the arc is burning in the grid and, accordingly, the current flows both in the HF and the damping winding (TO), and the second when the arc goes out (if = 0), but the current not faded yet. Consequently, after the rupture of the OB chain, the magnetic flux of the machine is maintained by the TO stream. For this reason, the field quenching time tg is longer than the arc time t_D.

Keywords: synchronous, generator, mode, power system, asynchronous rotor, stator, active, reactive, power, stability, moment

Потеря волнения может произойти по разным причинам, например, переломы в цепи средств. Когда все отмеченные прерывания в генераторе потеряны, состояние схемы ИЛИ может отличаться. Таким образом, когда цепь 1 разорвана (рис. 1), обмотка ротора остается закрытой для патогена, и если мы игнорируем сопротивление патогена, мы можем предположить, что ИЛИ закорочено. При отключении в точке 2 цепь ОВ будет полностью отключена. В этом случае единственным средством является отключение тока в обмотке возбуждения (ОМ), его возбуждение или отключение магнитного поля. Операционная система большой синхронной машины имеет широкий спектр электромагнитной энергии, и ее быстрое поглощение является сложной задачей [1].

Обычный полный разрыв цепи возбуждения несовместим, потому что из-за большой индуктивности ИЛИ на его клеммах возникает перенапряжение, которое может вызвать нарушение изоляции этой обмотки. Поэтому полевое тушение осуществляется путем выключения так называемого разрядного сопротивления или противоположного направления ЭДС. Устройство, которое производит такие функции, называется полевой закалочной машиной (AGP) [1].

Время гашения поля определяется от начала гашения поля до момента, когда эдс опускает статор, до значения, при котором происходит естественное искупление дуги.

Для обеспечения надежности необходимо принять значение допустимого напряжения

$U_{доп} \leq 0,7U_{исп}$

где $U_{исп}$ – испытательное напряжение для данного класса изоляции; оно находится в пределах 1500-5000 В.

В настоящее время существует большое число различных способов гашения поля.

Однако наибольшее распространение получил способ, предложенный О.Б. Броном (автомат Брона).

В этом методе можно определить оптимальные условия тушения поля, при которых гарантируется минимально возможная продолжительность процесса тушения; в этом случае напряжение на ВН не должно превышать допустимое значение в течение всего процесса

тушения поля. Если мы пренебрегаем значением *rf* по сравнению *cr*, мы имеем:

$$L_f \frac{di_f}{dt} + ri_f = L_f \frac{di_f}{dt} + U_{don} = 0,$$

Или после разделения переменных и интеграции $\int_{i_{f0}}^{i_f} di_f = -\frac{U_{don}}{L_f}\int_0^t dt$,

Откуда $$i_f = i_{f0} - \frac{U_{don}}{L_f} t, \qquad (1)$$

Т.е. ток ОВ i_f должен падать по линейному закону; при этом время гашение (при i_f=0) будет

$$t_{гаш} = \frac{L_f}{U_{don}} \cdot i_{f0} = T_{fo} \cdot \frac{1}{K}.$$

Здесь $K = \frac{r}{r_f}$. Чтобы ускорить гашение, нужно увеличить разрядное сопротивление. Обычно

принимают r=(3-5) r_f.

Суть AGP Brona заключается в следующем: известно, что падение напряжения на короткой дуге между металлическими электродами остается практически постоянным, когда ток изменяется в широких пределах, то есть сопротивление такой дуги обратно пропорционально току , Поскольку напряжение на короткой дуге составляет всего около 30 В, автор предложил использовать последовательное соединение из серии коротких дуг для гашения поля при более высоких напряжениях, что выполняется в сетке подавления дуги (DGR) [1]. ,

Сетка подавления дуги может включаться параллельно с ОВ (рис. 1) или последовательно (рис. 1, б).

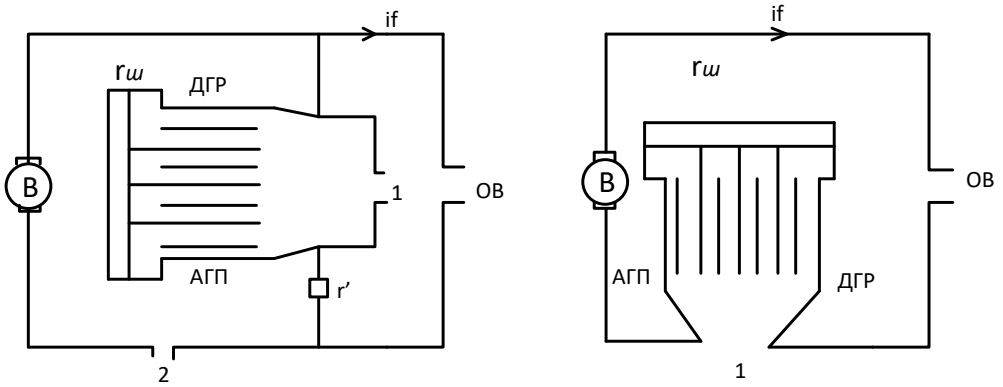


Рис. 1. схемы включения ДГР: а) параллельно ОВ; б) последовательно с ОВ.

В первом случае контакты 2 (AGP) нормально замкнуты, а контакты 1 разомкнуты. Под действием AGP контакты 1 сначала замыкаются и, следовательно, перекрываются сопротивлением r 'ОМ. Затем контакты 2 размыкаются, а после небольшого размыкания - контакты 1. Дуга, появляющаяся на контактах 1, подвергается воздействию специально созданного магнитного поля в сетке, где она разбивается на серию коротких дуг и продолжает гореть до тех пор, пока власть прекращается. Небольшое сопротивление r 'вводится так, что когда контакты 1 размыкаются, патоген не замыкается накоротко.

Когда DGR включен последовательно, контакты 1 (AGP) закрываются при нормальных обстоятельствах, и их размыкание происходит под действием AGP. Дуга,

которая образуется в этом случае, как и прежде, разрывается в сетке в виде серии коротких дуг. Пока лук горит, цепь агентов остается замкнутой якорем возбудителя.

При приближении к 0 часто наблюдается так называемый пробой тока, то есть его внезапное отключение. При высокой индуктивности взрывчатых веществ это сопровождается сильным увеличением напряжения на обмотке. Чтобы ограничить перенапряжение, DGR перекрывается относительно большим сопротивлением rsh, а также тем, что дуга гасится по частям, но не за один раз, сетка делится на секции, которые связаны с промежуточной ветвью этого сопротивление.

Из вышеприведенных способов записи DGR предпочтительным является второй, то есть когда кадр размещается последовательно в цепи ОВ. Преимущество - относительная простота реализации (меньше контактов), большая надежность и отсутствие дополнительного сопротивления. '.

Если напряжение параллельной сети почти равно напряжению в сети, то напряжение, когда дуга горит, меньше, чем напряжение в сети для напряжения питания, когда оно подключено последовательно. Uv≈Uf0. Поэтому в будущем мы будем рассматривать только последовательное включение ГДР.

Поскольку напряжение возбудителя Ub практически равно предыдущему значению напряжения на кольцах ротора и неизменным для цепи ОВ при тушении поля, имеем:

$$L_f \frac{di_f}{dt} + r_f i_f + U_Д = U_B = U_{f0},$$

где *Uд=30n* – напряжение на решетке (из n пластин) при горении, в.

Интегрирование этого уравнения приводит к напряжению

$$i_f = i_{f0} - \frac{U_Д}{r_f}\left(1 - e^{-\frac{t}{T_{f0}}}\right). \qquad (2)$$

Если $U_{fm}/U_{f0} = K$ - кратность перенапряжения на ОВ, то напряжение на дугогасительной решетке

$$U_Д = (1+K)U_{f0}$$

Запись DDR соответствует внезапной записи в цепочке постоянных ЭДС. равна Ud и направлена против напряжения возбудителя.

Следует учитывать, что приведенные выше выражения действительны только в течение времени горения дуги t_D, которое в этом случае также является временем тушения поля t_{gash}, и если i_f=0 определяется на основе выражения:

$$t_Д = t_{гаш} = T_{f0} \ln\frac{1+K}{K}. \qquad (3)$$

Когда поле DGR погашено, проявление демпфирующих обмоток является сложным. В этом случае весь процесс состоит из двух основных фаз: первая, когда дуга в решетке горит и соответственно течет как во ВЧ, так и в демпфирующей обмотке (ТО), и вторая, когда дуга гаснет (i_f = 0), но ток еще не угас. В результате после разрыва ОВ-цепи магнитный поток машины поддерживается потоком ТО. По этой причине время тушения поля t больше времени горения дуги t_D.

Постоянная времени гашения поля будет:

- на первой стадии $T_{гаш1} = T_{1d0} + T_{f0}$; (4)

- на второй стадии $T_{гаш2} = T_{1d0}$. (5)

На рис.2. Приведены кривые изменения отдельных значений гашения поля рядом дугогасящих решеток. Сравнение показывает, что, хотя время горения дуги было сокращено, время тушения поля увеличилось почти в 2,5 раза, то есть демпфирование обмоток значительно уменьшило эффективность удара поля и тем сильнее, чем больше их постоянная времени T_{1d0}. Следовательно, это оказывает большее влияние на турбогенераторы, чем на гидрогенизаторы.

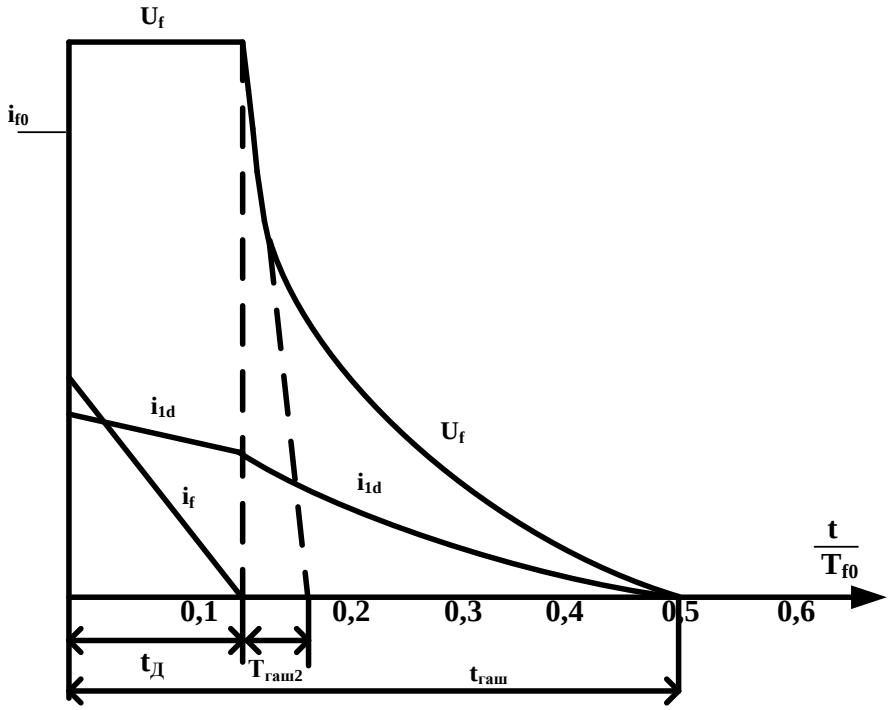


Рис.2. Гашение поля при наличии ДО

Минимум времени гашения наступает при $K = \frac{T_{f0}}{T_{1d0}}$. При этом время горения дуги $t_Д$ =0, т. е. в этом случае дуга гаснет немедленно, и весь процесс тушения поля определяется затуханием тока только ОП. В соответствии с этим, похоже, что через сетку подавления дуги не происходит поглощения энергии.

Чтобы правильно оценить продолжительность дуги, необходимо использовать баланс энергии [1,2-8].

В дуге энергия, запасенная рассеянным полем ВЧ, и энергия, выделяемая патогеном, выделяются в течение периода горения дуги (но эта энергия мала и ею можно пренебречь).:

$$W = \frac{1}{2} L_{\sigma f} i_{f0}^2 = \frac{1}{2} \sigma_f L_f i_{f0}^2 = \frac{1}{2} \frac{X_{\sigma f}}{X_f} T_{f0} r_f i_{f0}^2, \quad (6)$$

Поэтому энергия, поглощаемая решеткой за время горения дуги, будет

$$W_g = \frac{1}{2} U_g i_{f0} t_Д = \frac{1}{2} (1+K) U_{f0} i_{f0} t_g; \quad (7)$$

Из последнего равенства найдем время горения дуги:

$$t_g = \frac{1}{(1+K)} \cdot \frac{X_{\sigma f}}{X_f} T_{f0}. \quad (8)$$

Следует отметить, что гидрогенераторов отношение T_{f0} / T_{1d0} как правило, большой (до нескольких десятков) и поэтому определяет значение допустимого напряжения при

выборе К. Однако в турбогенераторах это соотношение мало (около 2-5), что позволяет сократить время вымирания, выбрав значение К, равное или близкое к отношению T_{f0}/T_{1d0}. По этим причинам время горения дуги в сетке значительно меньше при гашении поля турбогенераторами, чем при гашении поля гидрогенераторов. Однако из-за влияния DO общая продолжительность тушения поля турбогенераторов больше, чем у гидрогенизаторов.

До настоящего времени предполагалось, что демпфирование пола выполняется, когда машина стоит на месте. Однако все приведенные выше уравнения и формулы могут быть легко распространены на случай короткого замыкания статора. Для этого достаточно ввести постоянные времени в формулы, полученные выше, и их значения при замкнутом статоре.:

$$T'_f = T_{f0}\frac{X'_d}{X_d} \quad \text{и} \quad T'_{1d} = T_{1d0}\left(1-\frac{X_{ad}^2}{X_{1d}X_d}\right). \qquad (9)$$

Поскольку постоянные времени обмоток ротора у закрытого статора короче, процесс полевого удара быстрее. Сокращение времени затухания по сравнению с его значением при закалке на холостом ходу составляет: для турбогенераторов - примерно в 10 раз, а для гидрогенизаторов - в 3 раза.

На фиг. 3 приведены осциллограммы подавления поля гидрогенизаторов мощностью 100 МВт [1,9,10].

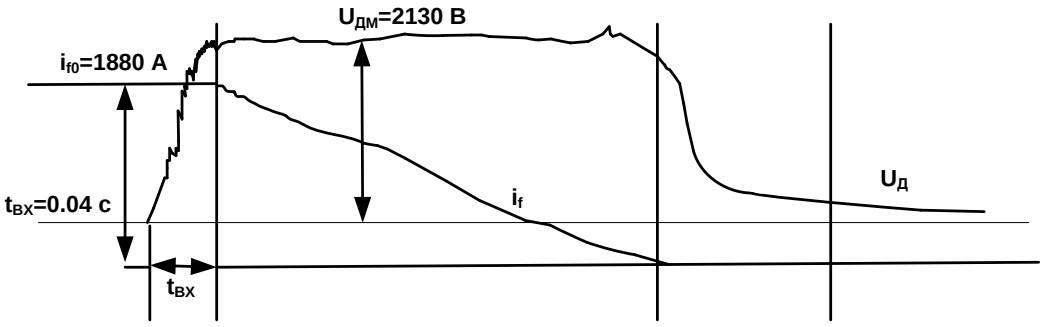


Рис.3. Осциллограммы гашения поля ГГ 100 МВт

Следует обратить внимание на тот факт, что при подключении к серии DGR характер изменения тока очень близок к прямолинейной ситуации, которая соответствует оптимальным условиям тушения поля. Длительность дуги в сетке составляет одну сотую секунды. Напряжение дуги U_D при его погашении составляет около 150-180 В.

Таблица 1. суммирует автоматические полевые сетки вместе с сетками подавления дуги.

Таблица 1.

Характеристики автоматов гашения магнитного поля

Обозначение типа	Номинальный ток, А	Число пластин	Напряжение на решетке, В
АГП-1	2000	75	2250
АГП-3	300	30	900
АГП-6	600	30	900
АГП-12	1200	40	1200
АГП-24	2400	40	1200
АГП-40	4000	40	1200

Автомат АГП-1 входит в один из полюсов цепи возбуждения. Автомат серии AGP-3 и др. Может быть включен в один или оба полюса цепи возбуждения. Они в основном используются на больших машинах, где количество пластин DGR удваивается и, соответственно, общее напряжение на горящей дуге увеличивается в 2 раза.

Поэтому устройство подавления поля должно соответствовать следующим требованиям:

1. Время тушения поля должно быть, как можно короче;

2. Напряжение на клеммах OV не должно превышать допустимое напряжение для изоляции этой катушки

Литературные источники

1. Ульянов С.А. Электромагнитные переходные процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических и энергетических вузов и факультетов. - М.: Энергия, 1970.
2. Веников В.А. Переходные электромеханические процессы в электрических системах. Учебник для электроэнергетических спец. вузов. / В.А. Веников - 2-е изд. перераб. и доп. - М.: Высшая школа. 1970. - 472 с., с ил.
3. Джунуев Т.Т. Анализ аварийных режимов работы энергосистемы в условиях отсутствие аварийного резерва. Энергетика: управление, качество и эффективность использования энергоресурсов: сб. трудов восьмой Международной конференции. Благовещенск, 2015. – 578 с.
4. Джунуев Т., Козлов А.Н. Переходные процессы при упрощенном представлении электроэнергетической системы ограниченной мощности. Сборник научных трудов «Вестник» Амурского государственного университета Энергетика, серия 57, 2012. - 6 с.
5. Джунуев Т.Т. Статическая устойчивость ЭЭС Кыргызской Республики. Теоретический и прикладной научно-технический журнал Известия, КГТУ, №32 (часть 1) 2014.
6. Джунуев Т., К.М. Мамбетова, Н.Д. Таабалдиева К вопросу исследования длительных переходных процессов. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Известия», КГТУ, №25, 2011 -6с.
7. Джунуев Т., Абдылдаева М.Т. Анализ устойчивости системы с двумя станциями. Сборник научных трудов «Известия», КРСУ, 2012. - 5 с.
8. Джунуев Т. Исследование характеристик мощности генераторов в электроэнергетической системе ограниченной мощности. Сборник трудов шестой Всероссийской научно-технической конференции с международным участием, том 1, Электроэнергетика, Благовещенск, 2011. - 9 с.
9. Джунуев Т.Т. Допустимость применение НАПВ на линии 110 кВ, соединяющей ТЭЦ с системой соизмеримой мощности. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Известия», КГТУ, №3(36), 2015.
10. Джунуев Т.Т. Расчеты асинхронных режимов турбогенераторов при потере возбуждения. Теоретический и прикладной научно-технический журнал «Известия», КГТУ, №3(36), 2015.

МАТЕРИАЛЫ

64 Международной сетевой научно-технической конференции молодых ученых, аспирантов, магистрантов и студентов «Молодежь в решении актуальных проблем науки, техники и образования»

Часть I

Технический редактор и компьютерная верстка — Кучкачова Ж.З., Курманалиев Б.К.

Подписано к печати 31.05.2022г. Формат бумаги 60х90 1/16.
Бумага офс. Печать цифр. Объем 32,5 п.л. Тираж 50 экз.
Издательский дом “Калем”
г.Бишкек, ул. Курчатова, 69. т.: 49-19-36
E-mail: kalem14@mail.ru