

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМ.И. РАЗЗАКОВА**

Институт: Кыргызский инженерно-строительный институт им. Н. Исанова
Кафедра: «Геодезия и геоинформатика»

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий кафедрой к.т.н. Чымыров А.У.

Протокол заседания кафедры

№ 3 от « 2 » октября 2024г.

Отчет

о результатах прохождения зарубежной научной стажировки докторанта PhD

Докторант: Тилек кызы Гулкайыр

Образовательная программа: Геодезия и Дистанционное зондирование

Научный руководитель: доцент, к.т.н. Чымыров А.У.

Зарубежный научный консультант: Dr. Senior Scientist, Geoinformatics Назаркулова А.Б.

Место прохождения зарубежной научной стажировки: Австрия, г.Зальцбург, Зальцбургский университет им.Париса Лодрона.

Период стажировки: с 29.06.2024 по 29.07.2024 гг.

Тема докторской диссертации: Геопространственный анализ расширения городских земель в условиях сейсмичности на примере города Бишкек.

Тема диссертации утверждена на заседании Ученого совета КГТУ, протокол № 5 от «24» января 2024г.

Введение

С 29 июня по 29 июля 2024 года проходила стажировку в Зальцбургском университете имени Париса Лодрона. Этот зарубежный опыт стал важным этапом научного исследования, предоставив возможность погрузиться в современные методы анализа сейсмических рисков и процессов урбанизации. Во время стажировки познакомилась с ведущими специалистами, изучила передовые инструменты и расширила теоретическую базу, необходимую для работы над моей диссертацией на тему «Геопространственный анализ расширения городских земель в условиях сейсмичности на примере города Бишкек».

Цель стажировки

Целью стажировки было углубление знаний и приобретение практического опыта для моего докторского исследования. Я стремилась понять, как можно использовать геопространственный анализ для изучения процесса расширения городской территории в условиях повышенной сейсмической активности. Предполагалось, что эти знания позволят лучше разобраться в особенностях урбанизации на сейсмически активных территориях и разработать методологию для оценки подобных условий.

Задачи стажировки

Для достижения цели стажировки были поставлены следующие задачи:

1. Освоить и углубить знания в области геопространственного анализа, чтобы использовать его для оценки сейсмических рисков в условиях городской среды.
2. Повысить уровень работы с профессиональными инструментами, такими как ArcGISPro, и QGIS, которые используются для моделирования и прогнозирования последствий сейсмической активности.
3. Изучить и адаптировать методологии зарубежных исследований в области урбанизации и сейсмической уязвимости, чтобы применить их к условиям города Бишкек.

Установить профессиональные контакты и получить обратную связь от ученых и экспертов в области геопространственного анализа чтобы улучшить свои исследования.

Эти задачи легли в основу моей работы на стажировке, помогая мне сосредоточиться на ключевых аспектах исследования и максимально эффективно использовать время. Четкий план

позволил мне глубже изучить методы геопространственного анализа и моделирования сейсмических рисков, что значительно расширило мои профессиональные навыки.

На каждом этапе — от освоения новых инструментов до знакомства с зарубежными методологиями — я систематизировала свои знания и обогащала их практическим опытом. Благодаря консультациям с коллегами и учеными я получила не только полезные советы и свежий взгляд на свое исследование, но и уверенность в выбранных подходах. В итоге стажировка стала важным этапом, углубившим мое понимание процессов урбанизации и сейсмической уязвимости, а полученные знания и опыт станут основой для дальнейшей работы над диссертацией.

Выполнение учебно-консультационной части индивидуального плана стажировки.

Во время стажировки в Зальцбургском университете имени Париса Лодрона я прошла несколько курсов и семинаров, которые помогли мне углубить свои знания в области геопространственного анализа и изучения процессов урбанизации. Учебная программа включала теоретические лекции и практические занятия, которые позволили мне по-новому взглянуть на использование современных инструментов для анализа расширения городов и оценки рисков чрезвычайных ситуаций.

Пройденные курсы и семинары

Во время стажировки я участвовала в семинаре, организованном в рамках проекта DEvision, посвященного развитию концепции «Цифровая Земля». Этот проект, реализуемый с 2022 по 2025 год при поддержке Австрийского агентства по образованию и интернационализации (OEAD), направлен на укрепление образовательных и исследовательских возможностей в странах Центральной Азии, таких как Армения и Кыргызстан. Программа призвана способствовать интеграции современных технологий в различные дисциплины, от экологии до управления, и расширению знаний в области геоинформационных систем и дистанционного зондирования.

На семинаре основное внимание уделялось пяти учебным модулям, которые раскрывают ключевые аспекты «Цифровой Земли» и её применение. Среди них:

Основы цифровой Земли — изучение цифровых методов для мониторинга и управления природными и социальными ресурсами;

Геопространственные модели и представления — создание пространственных моделей для анализа изменений на местности;

Геоовизуализация и коммуникация — методы визуализации данных для представления информации на картах;

Дистанционное зондирование и анализ изображений — использование спутниковых и аэрофотоснимков для сбора данных;

Пространственный анализ — обработка и анализ географической информации для выявления тенденций и создания приложений.

Особое внимание на семинаре уделялось использованию геоинформационных систем и дистанционного зондирования для мониторинга природных ресурсов и оценки рисков чрезвычайных ситуаций. Это включает в себя моделирование землепользования, анализ картографических данных и применение технологий для устойчивого управления окружающей средой.

Участие в семинаре помогло мне глубже понять, как интеграция реальных и виртуальных данных может улучшить управление территориями и повысить устойчивость городов к природным рискам. Эти знания будут полезны для моего исследования по изучению урбанизации и анализу рисков в условиях сейсмической активности, так как позволяют более точно анализировать развитие городских территорий и оценивать их уязвимость.

1. Курс лекций «Геопространственный анализ для мониторинга урбанизации»

Этот курс был направлен на изучение методов анализа, которые помогают отслеживать и оценивать процессы урбанизации. В рамках курса были рассмотрены следующие темы:

«Пространственное моделирование урбанистических процессов» использование ГИС для моделирования роста городов и анализа территорий, подверженных угрозам чрезвычайных ситуаций.

«Анализ изменений в землепользовании» — изучение динамики расширения городских территорий с помощью данных дистанционного зондирования и геопространственного анализа.

«Прогнозирование урбанизации» — рассмотрение сценариев развития городов с учётом природных и техногенных рисков.

2. Семинар «Инструменты ГИС для анализа урбанистических процессов»

На семинаре обсуждались возможности ГИС для анализа и картирования изменений в городской среде. Темы семинара включали:

«Картографирование зон риска» — создание карт, учитывающих потенциальные угрозы и типы землепользования.

«Использование ArcGIS и QGIS для визуализации данных» — практическая работа с программами ArcGIS Pro и ArcGISOnline и QGIS для анализа и представления данных о расширении городских территорий.

«Анализ данных дистанционного зондирования» — применение спутниковых данных для наблюдения за урбанистическими изменениями.

3. Лекции «Урбанизация и чрезвычайные ситуации: методы и подходы»

Этот курс был посвящён оценке рисков чрезвычайных ситуаций, которые возникают в условиях интенсивного роста городов. Основные темы включали:

«Влияние урбанизации на устойчивость городов» — анализ зависимости между плотностью застройки и устойчивостью городов к различным угрозам.

«Оценка устойчивости городской инфраструктуры» — изучение конструктивных особенностей зданий и инфраструктуры и их устойчивости к природным и техногенным угрозам.

«Прогнозирование и моделирование последствий ЧС» — моделирование возможных последствий для городских территорий в условиях чрезвычайных ситуаций.

4. Практический курс «Применение ГИС для оценки рисков на городских территориях»

Этот курс был посвящён практическому освоению методов ГИС для анализа городской среды, подверженной рискам чрезвычайных ситуаций:

«Анализ уязвимости с использованием геопространственных данных» — работа с данными из разных источников для оценки уязвимости территорий.

«Создание карт уязвимости» — навыки разработки карт, отражающих зону риска для различных частей города.

Научные консультации и совместная работа

Во время стажировки также обсуждались ключевые аспекты исследования с профессорами и учёными Зальцбургского университета. Консультации охватывали такие темы, как «Инновационные методы анализа расширения городов», «Геопространственный анализ для оценки рисков» и «Применение ГИС для анализа городской среды в условиях чрезвычайных ситуаций». Эти встречи помогли мне уточнить подходы к моему исследованию и углубить знания в области пространственного анализа и урбанистики, что существенно повлияло на дальнейшую работу.

В рамках стажировки я изучила широкий спектр литературных источников и данных, включая собственные материалы, такие как карты разломов вокруг города Бишкек и каталог землетрясений. Эти ресурсы стали основой для углубленного анализа урбанизации и оценки рисков чрезвычайных ситуаций в городской среде.

Литературные источники

Для углубления теоретической базы и систематизации знаний я использовала ключевые работы, которые внесли значительный вклад в мое исследование:

1. **Nazarkulova, A., & Strobl, J. (2023). *Digital Earth Competences Across Disciplines. International Journal of Geoinformatics*, 19(11), 20-25.**

Эта работа представляет структуру для развития компетенций в области "Цифровой Земли" и показывает, как междисциплинарный подход может использоваться для анализа урбанизации и управления рисками. В статье представлены методы, актуальные для работы с данными о городской среде и чрезвычайных ситуациях.

2. **Strobl, J., & Nazarkulova, A. (2022). *Land Cover Cloud Analytics: From Global Services to Regional Insights. International Journal of Geoinformatics*, 18(6), 1-9.**

В этой работе рассматривается использование облачных технологий для анализа данных о земном покрове, что особенно полезно при оценке изменений в урбанизированных территориях и управлении рисками. Подходы, представленные в статье, позволили мне применить современные методы пространственного анализа в моем исследовании.

Эти публикации стали важной частью моего теоретического обзора и оказали влияние на выбор методологии для анализа и оценки уязвимости городской среды.

Помимо литературных источников, в работе я использовала собственные данные, которые стали важной частью анализа:

Карты разломов вокруг города Бишкек — карты показывают расположение геологических разломов, представляющих потенциальную угрозу для городской застройки. Эти данные помогли мне учитывать возможные риски при анализе устойчивости городских территорий.

Каталог землетрясений — база данных о прошедших землетрясениях в районе Бишкека, включая дату, место и силу каждого события. Благодаря этим данным я смогла провести анализ частоты и масштабов сейсмических событий, что существенно помогает в оценке потенциальных рисков для города.

Территориальная карта города Бишкек и его окрестностей — подробная карта, отображающая зоны жилой, коммерческой и промышленной застройки, а также территории, подверженные природным угрозам, таким как оползни и наводнения. Карта позволила провести пространственный анализ уязвимости, учитывая особенности распределения землепользования и инфраструктуры города.

Эти собственные материалы стали основой для моделирования и анализа, предоставляя точную информацию о рисках и особенностях территориального развития в районе Бишкека.

Во время стажировки мне удалось участвовать в подготовке и проведении нескольких семинаров и лекций, которые были сосредоточены на использовании технологий искусственного интеллекта (ИИ) и ARCGIS для пространственного анализа и управления данными. Эти мероприятия помогли мне не только расширить свои знания в области современных технологий, но и улучшить практические навыки. Вот основные виды деятельности:

Лекция "Основы использования ARCGIS Online для пространственного анализа"

Лекция была направлена на ознакомление с возможностями платформы ARCGIS Online для анализа и визуализации геоданных. Я помогала подготовить учебные материалы и пошаговые инструкции для участников, включая примеры использования инструментов для анализа слоев данных и создания интерактивных карт. Этот опыт помог мне понять, как онлайн-платформа ARCGIS упрощает совместную работу и управление пространственными данными.

Семинар "Интеграция ИИ и ГИС: Прогнозирование и управление рисками"

На этом семинаре обсуждалось, как ИИ и ГИС могут использоваться совместно для прогнозирования и управления природными и техногенными рисками. Я участвовала в подготовке материалов, демонстрирующих интеграцию алгоритмов ИИ с ARCGIS для моделирования рисков. Семинар дал мне возможность освоить новые подходы к анализу и прогнозированию рисков на основе данных.

Участие в научной дискуссии "Будущее искусственного интеллекта в картографии и геоинформационных системах"

В рамках этой дискуссии с коллегами обсуждались перспективы применения ИИ в картографии и ГИС. Я получила возможность обменяться опытом, услышать мнения экспертов и задать вопросы о тенденциях в развитии ИИ для анализа и визуализации данных. Это дало мне представление о передовых разработках и их потенциальном влиянии на геоинформационные исследования.

Эти дополнительные виды работ позволили мне не только освоить современные инструменты, но и углубить знания в области ИИ и ГИС, что окажет положительное влияние на мою дальнейшую исследовательскую работу.

Заключение

Стажировка в Зальцбургском университете имени Париса Лодрона предоставила участнику возможность значительного расширения знаний и практических навыков в области геоинформационных систем (ГИС) и пространственного анализа. Программа стажировки была сосредоточена на современных методах интеграции искусственного интеллекта с ГИС и использовании платформы ARCGIS Online для эффективного анализа данных и визуализации. Эти инструменты позволяют значительно повысить точность пространственных прогнозов и улучшить качество анализа, что особенно важно в управлении природными рисками и планировании устойчивого развития городских территорий.

Важным аспектом стажировки стало участие в научных дискуссиях с ведущими специалистами, в ходе которых рассматривались перспективы применения ГИС и ИИ в анализе природных и техногенных рисков. Взаимодействие с опытными исследователями позволило участнику не только увидеть, как теоретические знания применяются на практике, но и ознакомиться с передовыми разработками в области управления городским пространством.

Дополнительно к отчету прилагаются фотоотчеты, копии виз и авиабилетов, которые подтверждают участие в стажировке и иллюстрируют ключевые этапы программы, включая места проведения мероприятий и практических занятий. Эти материалы служат дополнительными доказательствами достоверности предоставленных сведений и результатов работы.

Полученные знания и навыки будут использованы в дальнейшем исследовании, включая анализ данных о землепользовании, оценку уязвимости городской инфраструктуры и моделирование рисков. Освоенные методы ГИС и ИИ позволят обеспечить высокую точность анализа и наглядную визуализацию результатов, что значительно улучшит качество научного исследования и его прикладное значение.

Докторант PhD

Тилек кызы Гулкайыр

Зарубежный научный консультант

Dr. Senior Scientist, Geoinformatics

Назаркулова А.Б.

" 29 " 07 2024 г.