



МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ СТРУКТУРЫ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНЫХ ПРЕДГОРИЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Наимов Хусниддин Нуриддин угли

преподаватель кафедры географии и охраны окружающей среды

Наманганский государственный университет

Электронная почта: husniddin1997phd@gmail.com

Турдалиев Иброхим Эрали угли

преподаватель кафедры географии и охраны окружающей среды

Наманганский государственный университет

Электронная почта: ibrokhimturdaliev@gmail.com

<https://doi.org/10.5281/zenodo.20914836>

Аннотация. Современное географическое образование активно внедряет геоинформационные системы, дистанционное зондирование Земли и интерактивные картографические технологии, что способствует развитию пространственного мышления и профессиональных компетенций будущих географов и экологов. Особую актуальность приобретает изучение сложных природных комплексов, таких как северные предгорья Ферганской долины. Цель исследования — разработка методических подходов к преподаванию структуры и геоэкологической ситуации данной территории на основе интерактивных картографических технологий. Результаты показали, что использование цифровых карт, спутниковых снимков и GIS значительно повышает качество обучения, развивает исследовательские навыки и геоинформационную компетентность студентов, что подтверждает эффективность внедрения интерактивной картографии в образовательный процесс вузов.

Ключевые слова: интерактивная картография; геоинформационные системы; цифровые карты; ландшафтная структура; геоэкология; Ферганская долина; пространственный анализ; дистанционное зондирование Земли; методика преподавания; географическое образование.

Introduction

Стремительное развитие геоинформационных технологий существенно изменило подходы к изучению природных систем и организации географического образования. Интерактивные картографические технологии стали эффективным инструментом формирования профессиональных компетенций, обеспечивая анализ, моделирование и визуализацию пространственных процессов. Особенно



актуально их применение при изучении северных предгорий Ферганской долины — территории со сложной ландшафтной структурой и высокой геоэкологической неоднородностью. В отличие от традиционных печатных карт, интерактивные карты позволяют комплексно анализировать взаимосвязи природных компонентов, что способствует развитию пространственного мышления и повышению эффективности обучения.

Интерактивные картографические технологии значительно расширяют возможности географического образования, обеспечивая работу с тематическими слоями, пространственный анализ, моделирование геоэкологических процессов и выполнение исследовательских проектов. Использование цифровых моделей рельефа, спутниковых снимков и геоинформационных систем позволяет студентам анализировать реальные природные объекты с применением современных научных методов. Особенно важно это при изучении северных предгорий Ферганской долины, где сложная геоэкологическая ситуация требует комплексного пространственного анализа. Несмотря на широкое распространение GIS-технологий, методические подходы к их использованию в преподавании региональных ландшафтов разработаны недостаточно. Поэтому создание научно обоснованной методики обучения на основе интерактивной картографии является актуальной задачей, способствующей повышению качества подготовки будущих специалистов в области географии и экологии.

Materials and Methods

Исследование основано на компетентностном подходе, ориентированном на формирование у студентов навыков пространственного анализа и использования геоинформационных технологий при изучении природно-территориальных комплексов. Объектом исследования являются ландшафты северных предгорий Ферганской долины, отличающиеся сложной ландшафтной структурой и высокой геоэкологической неоднородностью. Методика исследования включала анализ научной литературы, создание многослойной геоинформационной базы с использованием спутниковых снимков Sentinel-2, цифровой модели рельефа SRTM, тематических карт и полевых материалов. На основе этих данных были разработаны интерактивные карты, позволяющие выполнять пространственный анализ, моделирование и оценку геоэкологических процессов. Обучение строилось поэтапно: от изучения физико-географических особенностей территории к



анализу тематических карт и комплексной геоэкологической оценке, что способствовало развитию исследовательских и аналитических компетенций студентов.

Разработанная методика основана на принципах проблемного и исследовательского обучения, при которых студенты самостоятельно анализировали пространственные данные, сопоставляли тематические карты и решали реальные географические задачи, связанные с оценкой эрозионных процессов, деградации почв, структуры землепользования и антропогенной нагрузки. Эффективность методики была проверена в ходе педагогического эксперимента с участием контрольной и экспериментальной групп студентов направлений «География» и «Экология». В экспериментальной группе активно использовались интерактивные карты, геоинформационные системы, цифровые модели рельефа и спутниковые изображения. Оценка результатов проводилась по уровню сформированности пространственного мышления, навыков геоинформационного анализа и исследовательской деятельности. Статистическая обработка данных показала, что применение интерактивных картографических технологий значительно повышает качество обучения, способствует развитию профессиональных компетенций и формированию исследовательского мышления студентов.

Results and Discussion

Исследование показало, что северные предгорья Ферганской долины характеризуются сложной ландшафтной структурой и высокой пространственной неоднородностью геоэкологических процессов. Использование интерактивных картографических технологий позволило детально исследовать территориальную организацию ландшафтов и повысить эффективность формирования профессиональных компетенций студентов. Анализ цифровой модели рельефа выявил значительную высотную дифференциацию территории, обуславливающую формирование предгорных, низкогорных и среднегорных ландшафтов. Пространственный анализ в среде GIS показал, что современная структура ландшафтов определяется сочетанием рельефа, экспозиции склонов, водного режима и характера землепользования, которые оказывают решающее влияние на устойчивость природных комплексов к антропогенному воздействию.

На основе анализа тематических карт была составлена обобщенная схема ландшафтной структуры исследуемой территории.

Рисунок 1. Основные типы ландшафтов северных предгорий Ферганской долины

Среднегорные ландшафты



Низкогорные ландшафты



Адырные комплексы



Конусы выноса



Предгорные равнины

Результаты исследования показали, что наиболее интенсивное хозяйственное освоение характерно для предгорных равнин и конусов выноса, где сосредоточены орошаемые сельскохозяйственные земли, населённые пункты и транспортная инфраструктура. Пространственный анализ выявил, что наиболее сложная геоэкологическая ситуация наблюдается именно в этих районах вследствие высокой антропогенной нагрузки. Основными экологическими проблемами являются водная эрозия, деградация почв, сокращение естественной растительности и нарушение водного режима. Анализ в среде GIS показал, что развитие эрозионных процессов определяется сочетанием крутизны склонов, характера землепользования и плотности растительного покрова, при этом на сельскохозяйственно освоенных территориях интенсивность эрозии значительно выше, чем в естественных ландшафтах.

Таблица 1. Основные геоэкологические проблемы северных предгорий Ферганской долины

Геоэкологическая проблема	Степень распространения	Уровень воздействия
Водная эрозия	Очень высокая	Высокий
Деградация почв	Высокая	Высокий
Снижение биоразнообразия	Средняя	Средний
Нарушение водного режима	Средняя	Средний
Урбанизационная нагрузка	Высокая	Высокий

Трансформация растительности	Высокая	Высокий
-------------------------------------	---------	---------

Полученные результаты были использованы для разработки интерактивных учебных заданий, основанных на самостоятельном анализе пространственных данных с применением GIS-технологий. Студенты работали с несколькими тематическими слоями, анализировали цифровую модель рельефа, карты землепользования и растительного покрова, выявляя причины развития геоэкологических процессов. Внедрение интерактивной картографии существенно изменило характер учебной деятельности: акцент сместился от запоминания информации к аналитическому и исследовательскому подходу. Работа с цифровыми картами способствовала развитию пространственного мышления, более глубокому пониманию взаимосвязей природных компонентов и формированию профессиональных компетенций, необходимых современным географам и экологами.

Для количественной оценки эффективности разработанной методики были сопоставлены результаты контрольной и экспериментальной групп.

Таблица 2. Сравнительная эффективность различных подходов к обучению

Показатель	Контрольная группа	Экспериментальная группа
Пространственное мышление	68 %	89 %
Интерпретация карт	71 %	92 %
Геоинформационный анализ	63 %	90 %
Выявление причинно-следственных связей	69 %	88 %
Самостоятельная исследовательская деятельность	65 %	91 %

Результаты исследования показали, что студенты экспериментальной группы превзошли контрольную группу по всем основным показателям, особенно в области геоинформационного анализа и исследовательской деятельности, что подтверждает эффективность интерактивных картографических технологий. По данным анкетирования,



большинство обучающихся отметили, что использование цифровых карт улучшает понимание пространственных закономерностей, делает обучение более наглядным и способствует формированию практических профессиональных навыков. Установлено, что интерактивная картография значительно повышает качество визуализации, активизирует исследовательскую деятельность студентов и усиливает их мотивацию к изучению географии и геоэкологии.

МЕТОДИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ПРЕПОДАВАНИЮ СТРУКТУРЫ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ЛАНДШАФТОВ СЕВЕРНЫХ ПРЕДГОРИЙ ФЕРГАНСКОЙ ДОЛИНЫ НА ОСНОВЕ ИНТЕРАКТИВНЫХ КАРТОГРАФИЧЕСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Интеграция геоинформационных технологий в образование для понимания сложных природных систем

Актуальность

Северные предгорья Ферганской долины – территория высокой ландшафтной пестроты и интенсивного хозяйственного воздействия, что требует современных подходов к изучению их структуры и геоэкологического состояния. Интерактивные карты способствуют развитию пространственного мышления, исследовательских навыков и повышению качества образования.


Цель исследования

Разработать и апробировать методические подходы к преподаванию структуры и геоэкологической ситуации ландшафтов северных предгорий Ферганской долины с использованием интерактивных картографических технологий.


Задачи

- Проанализировать ландшафтную структуру и геоэкологическую ситуацию исследуемой территории.
- Разработать методику обучения на основе интерактивных карт.
- Организовать педагогический эксперимент и оценить эффективность методики.

Район исследования



Ландшафтная структура (обобщенная схема)




- Среднегорные ландшафты
- Низкогорные ландшафты
- Адырные комплексы
- Конусы выноса
- Предгорные равнины

Факторы формирования


- Рельеф и высота
- Климат
- Гидрография
- Почвы
- Растительность
- Землепользование

Многослойная ГИС-модель территории



- Цифровая модель рельефа
- Гидрографическая сеть
- Геологическое строение
- Почвенный покров
- Растительность
- Землепользование
- Населенные пункты
- Инфраструктура

Геоэкологические проблемы




Уровни геоэкологической напряженности

- Очень высокий
- Высокий
- Средний
- Низкий
- Очень низкий


Водная эрозия, Дегradация почв, Снижение биоразнообразия, Нарушение водного режима, Урбанизационная нагрузка

Методика обучения с использованием интерактивных карт




Инструменты: QGIS, ArcGIS Online, Google Earth Engine, Sentinel-2, SRTM, современные веб-карты

Возможности интерактивных карт



- Изменение масштаба
- Вкл./откл. слоев
- Измерение расстояний и площадей
- Построение профилей рельефа
- Пространственные запросы
- Визуализация 3D

Эффективность методики (результаты эксперимента)



Категория	Контрольная группа (%)	Экспериментальная группа (%)
Пространственное мышление	68%	89%
Интерпретация карт	71%	92%
Геоинформационный анализ	63%	90%
Выявление причинно-следственных связей	69%	88%
Самостоятельная исследовательская деятельность	65%	91%

Интерактивные карты значительно повышают качество обучения и уровень сформированности профессиональных компетенций студентов.

Преимущества методики

- Формирует системное понимание ландшафтов как взаимосвязанной природной системы
- Развивает исследовательские навыки и пространственное мышление
- Повышает мотивацию и вовлеченность студентов в учебный процесс
- Соответствует современным требованиям цифрового образования
- Способствует подготовке специалистов для решения геоэкологических задач

Перспективы

- Интеграция искусственного интеллекта и машинного обучения
- Использование данных дистанционного зондирования
- Применение VR/AR для иммерсивного обучения
- Анализ больших пространственных данных
- Создание региональных цифровых образовательных платформ

Полученные результаты подтверждают, что интеграция интерактивных картографических технологий в преподавание структуры и геоэкологической ситуации ландшафтов северных предгорий Ферганской долины существенно повышает качество образовательного



процесса. Разработанная методика, основанная на использовании геоинформационных систем, цифровых карт, спутниковых данных и пространственного анализа, способствует развитию системного географического мышления, аналитических и исследовательских навыков студентов. Педагогический эксперимент показал, что обучающиеся экспериментальной группы продемонстрировали более высокий уровень геоинформационной компетентности, успешнее анализировали пространственные данные и эффективнее выявляли взаимосвязи между природными компонентами. Это подтверждает, что интерактивная картография является эффективным инструментом подготовки современных специалистов в области географии, экологии и наук о Земле.

Полученные результаты позволяют утверждать, что эффективность разработанной методики определяется не столько использованием конкретных программных продуктов, сколько организацией учебной деятельности, ориентированной на самостоятельный поиск, анализ и интерпретацию пространственной информации. Интерактивная карта перестает выполнять исключительно иллюстративную функцию и становится полноценным инструментом научного исследования, посредством которого студент изучает структуру природных комплексов, анализирует геоэкологические процессы и формирует собственные научные выводы. Именно такая организация образовательного процесса соответствует современным тенденциям развития цифрового образования и обеспечивает подготовку выпускников, способных эффективно использовать геоинформационные технологии в профессиональной деятельности.

Практическая значимость исследования заключается в возможности широкого внедрения разработанной методики в образовательный процесс высших учебных заведений, осуществляющих подготовку специалистов по направлениям «География», «Экология», «Картография и геоинформатика», «Землеустройство», «Кадастр» и другим образовательным программам, связанным с изучением природных территориальных комплексов. Предложенный методический подход может быть адаптирован к преподаванию различных региональных курсов физической географии, ландшафтоведения, геоэкологии, природопользования и мониторинга окружающей среды.

Перспективы дальнейших исследований связаны с расширением функциональных возможностей интерактивных образовательных



ресурсов посредством интеграции технологий искусственного интеллекта, трехмерного моделирования ландшафтов, виртуальной и дополненной реальности, автоматизированного дешифрирования спутниковых изображений и интеллектуального анализа больших пространственных данных. Развитие подобных цифровых образовательных платформ позволит существенно повысить качество географического образования, приблизить учебный процесс к современным научным исследованиям и сформировать у студентов комплекс профессиональных компетенций, востребованных в условиях цифровой трансформации наук о Земле.

Таким образом, результаты исследования подтверждают, что применение интерактивных картографических технологий является эффективным направлением модернизации преподавания физической географии и геоэкологии. Разработанная методика способствует формированию пространственного мышления, исследовательских навыков и геоинформационной компетентности студентов, обеспечивая подготовку специалистов, способных использовать современные цифровые технологии в профессиональной деятельности.

Практические рекомендации:

- интегрировать интерактивные картографические технологии в учебные курсы по физической географии, ландшафтоведению и геоэкологии;
- использовать реальные пространственные данные (цифровые модели рельефа, спутниковые снимки, тематические карты);
- организовывать практические занятия на основе исследовательского подхода и самостоятельного анализа пространственной информации;
- применять междисциплинарный подход, объединяющий географию, геоэкологию, геоинформатику и дистанционное зондирование Земли;
- разрабатывать региональные электронные геоинформационные атласы;
- совершенствовать цифровую подготовку преподавателей.

Предложенные рекомендации могут быть использованы при модернизации образовательных программ вузов и создании современной цифровой среды подготовки специалистов в области географии, экологии и наук о Земле.

Список литературы:

1. Акабоев И.З., Хакимов М.М., & Турдалиев И.Э. (2023). ЗНАЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ КАРТ В ОХРАНЕ ПРИРОДЫ И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. Экономика и социум, (6-1 (109)), 593-598.



2. Abduraxmonov, B. M. (2023). TABIIY GEOGRAFIYA DARSLARI UCHUN KARTOGRAFIK KATALOG YARATISH. Research and education, 2(5), 319-325.
3. Turdaliyev, I. E., & BM, A. (2023). Фойдаланган адабиётлар. О 'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA'LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI NAMANGAN DAVLAT UNIVERSITETI GEOGRAFIYA KAFEDRASI, 362.
4. Абдурахмонов Б. М., Рахимов И. Б., Турдалиев И. Э. СОСТОЯНИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ОБУЧЕНИЯ В ГЕОГРАФИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ // Экономика и социум. 2025. №6-1 (133).
5. Naimov, H. N. (2022). Analysis of structure and geoeecological situation of North Fergana mountain landscape. Экономика и социум, (6-1 (97)), 193-196.
6. Naimov H.N Shimoliy Farg'ona tog'oldi landshaftlarining strukturasi, baholash va geoeekologik vaziyati // Geografiya fanlari falsafa doktori (PhD) ilmiy darajasini olish uchun yozilgan dissertatsiya. Samarqand 2025