



THE USE OF GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN THE INVENTORY OF LANDS OF THE NUKUS DISTRICT OF THE REPUBLIC OF UZBEKISTAN

Yundunov Khubita Ivanovich

Irkutsk State Agrarian University, Candidate of Geographical Sciences,
Associate Professor.

Erejepov Jenis Torebayevich

Irkutsk State Agrarian University, 2nd year master's student

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13221790>

ARTICLE INFO

Received: 26th July 2024

Accepted: 30th July 2024

Online: 31th July 2024

KEYWORDS

Geoinformation technologies (GIS), Land inventory, Satellite imagery, Cadastral data, Land use, Nukus district, Republic of Uzbekistan, Topographic maps, Monitoring of land resources.

ABSTRACT

In recent decades, there has been a significant increase in the use of geoinformation technologies (GIS) in various fields of science and practice. GIS allows you to effectively manage spatial data and make informed decisions based on it. In the context of accelerated urbanization and land-use changes, it is becoming increasingly important to have accurate and up-to-date information about land resources. Nukus district of the Republic of Uzbekistan, as a region with active agricultural land use, requires modern inventory methods to ensure sustainable land management. The purpose of this article is to analyze and evaluate the application of geoinformation technologies for the inventory of lands in Nukus district.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИНВЕНТАРИЗАЦИИ ЗЕМЕЛЬ НУКУССКОГО РАЙОНА РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН

Юндунов Хубита Иванович

Иркутский государственный аграрный университет,
Кандидат географических наук, Доцент.

Ережепов Женис Торебаевич

Иркутский государственный аграрный университет, Магистрант 2-курса

<https://doi.org/10.5281/zenodo.13221790>

ARTICLE INFO

Received: 26th July 2024

Accepted: 30th July 2024

Online: 31th July 2024

KEYWORDS

Геоинформационные технологии (ГИС), Инвентаризация земель, Спутниковая съемка, Кадастровые данные, Землепользование, Нукусский район,

ABSTRACT

В последние десятилетия наблюдается значительный рост использования геоинформационных технологий (ГИС) в различных областях науки и практики. ГИС позволяют эффективно управлять пространственными данными и принимать обоснованные решения на их основе. В условиях ускоренного урбанизации и изменений в землепользовании становится все более важным наличие точной и актуальной информации о земельных ресурсах. Нукусский район Республики Узбекистан, как



*Республика Узбекистан,
Топографические карты,
Мониторинг земельных
ресурсов.*

*регион с активным сельскохозяйственным
использованием земель, требует современных методов
инвентаризации для обеспечения устойчивого
управления земельными ресурсами. Целью данной
статьи является анализ и оценка применения
геоинформационных технологий для инвентаризации
земель Нукусского района.*

Геоинформационные системы (ГИС) становятся важным инструментом в современном мире, способствуя эффективному управлению пространственными и географическими данными [3]. Эти интегрированные системы, предназначенные для сбора, хранения, анализа и визуализации данных, представляют собой мощное решение для различных задач, включая земельную инвентаризацию. ГИС включает в себя несколько ключевых компонентов. Первым является аппаратное обеспечение, которое охватывает компьютеры, серверы и GPS-устройства. Без него невозможна работа с данными. Вторым важным элементом выступает программное обеспечение, такое как ArcGIS и QGIS, которое предоставляет инструменты для анализа и визуализации. Третьим компонентом являются данные - геопространственная информация, необходимая для обоснованного принятия решений. Методы и процедуры, используемые для обработки данных, относятся к четвертому компоненту, а специалисты, обладающие знаниями и опытом работы с ГИС, составляют человеческий ресурс системы.

Использование ГИС в земельной инвентаризации открывает перед специалистами ряд преимуществ. Во-первых, это точность и детальность: ГИС позволяют создавать достоверные карты, что повышает эффективность управления ресурсами. Во-вторых, анализ и визуализация данных делает возможным обнаружение скрытых паттернов [1]. Постоянное обновление данных - еще одно важное преимущество ГИС, особенно для динамичных территорий. Наконец, интеграция данных различных типов позволяет проводить более комплексный анализ, обеспечивая более полное понимание земельных ресурсов. Есть множество методик и инструментов, используемых в ГИС для инвентаризации земель. Картирование и моделирование позволяют создавать и обновлять карты, включая цифровые модели местности и моделей землепользования. Анализ изменений с использованием многовременных данных помогает отслеживать изменения в землепользовании. Геостатистический анализ применяет статистические методы для выявления пространственных зависимостей между данными. Наконец, использование систем управления базами данных (СУБД) позволяет эффективно хранить и управлять большими объемами геопространственных данных. Геоинформационные технологии являются неотъемлемой частью современного управления земельными ресурсами. Они обеспечивают высокую точность, эффективность и возможность глубокого анализа данных, что особенно важно для принятия обоснованных решений на уровне управления земельными ресурсами [7].



Методика исследования играет ключевую роль в осуществлении инвентаризации земельных ресурсов Нукусского района, который расположен в северо-западной части Республики Узбекистан и представляет собой административный центр Каракалпакстана. Этот район отличается разнообразием ландшафтов: здесь можно найти сельскохозяйственные земли, пустыни, водоемы и населенные пункты. Актуальные данные о землепользовании и изменениях в ландшафте являются необходимыми для эффективного управления и планирования территориального развития. Расположенный в северо-западной части Республики Узбекистан, Нукусский район является важным региональным центром. Разнообразные ландшафты, включающие как сельскохозяйственные угодья, так и пустынные территории, создают богатый контекст для изучения землепользования. Точное понимание текущего состояния земельных ресурсов и их изменения имеет важное значение для управления земельными ресурсами и поддержки устойчивого развития района [2].

В рамках инвентаризации земельных ресурсов используются различные методы сбора данных, каждый из которых имеет свои преимущества. Спутниковые снимки, например, предоставляют возможность получения актуальной и детализированной информации о землепользовании с использованием изображений высокого разрешения, таких как Landsat и Sentinel. Аэрофотосъемка с применением дронов позволяет создать высокоточные ортофотопланы, что существенно увеличивает детализацию данных. Кроме того, полевые работы служат важной ступенью в верификации данных, полученных через спутниковые и аэрофотоснимки, а существующие кадастровые данные интегрируются и сопоставляются с новыми данными для получения полной картины. Процесс обработки и анализа собранных данных осуществляется с помощью современных программных продуктов и инструментов. ArcGIS используется для пространственного анализа, картирования и управления геоданными, предоставляя возможности для создания и обновления карт и анализа изменений. QGIS, как открытое программное обеспечение, обеспечивает широкий функционал для обработки и анализа пространственных данных. ERDAS Imagine, в свою очередь, служит инструментом для обработки спутниковых изображений, позволяя осуществлять классификацию и анализ растительности. DroneDeploy облегчает планирование полетов дронов и обработку аэрофотоснимков, обеспечивая создание ортофотопланов и 3D моделей местности.

Инвентаризация земель является важной составляющей эффективного управления природными ресурсами. В данном процессе ключевую роль играет подготовка данных, анализ и интерпретация информации, создание и обновление карт, а также обнаружение и учет изменений в землепользовании. Этот многогранный подход обеспечивает высокую точность и актуальность данных, что является основой для принятия обоснованных решений в области управления земельными ресурсами. Первый этап инвентаризации начинается с сбора данных. Спутниковые снимки, такие как изображения с орбиты Landsat или Sentinel, обеспечивают высокий уровень детализации и широкий охват территории. Эти снимки становятся основой для дальнейшего анализа. В дополнение к спутниковым данным, аэрофотосъемка,



осуществляемая с помощью дронов, позволяет создавать ортофотопланы и 3D модели местности, обеспечивая близость к объекту и детализацию, недоступную при традиционном фотографировании. Чтобы данные были полными, происходит интеграция кадастровых данных из различных источников, что создает синергетический эффект между новыми и существующими данными. Завершающим этапом подготавливающего процесса являются полевые работы, которые служат для верификации и уточнения данных, собранных из спутниковых и аэрофотоснимков. На следующем шаге идет предварительная обработка данных. Прежде всего, требуется геопривязка изображений, чтобы обеспечить точное соответствие географическим координатам. Далее, создается мозаика изображений, которая соединяет отдельные снимки в единое целое. Важным аспектом этого этапа является удаление помех, которое позволяет устранить шумы и искажения, такие как облака или тени, что значительно улучшает качество анализа. После подготовки данных осуществляется анализ и интерпретация собранной информации. Первым шагом в этом направлении становится классификация изображений. В этом процессе создаются обучающие наборы данных для различия типов землепользования - сельскохозяйственные земли, водоемы, населенные пункты и так далее. Применение алгоритмов машинного обучения позволяет автоматически классифицировать землепользование на основе спектральных характеристик изображений, что значительно ускоряет процесс анализа. Важным этапом является проверка данных через наземную верификацию и сравнение с кадастровыми записями. Эти действия помогают удостовериться в точности классификации и вносят необходимые коррективы. Затем происходит анализ изменений, который позволяет отслеживать динамику землепользования, выявляя изменения и тенденции с течением времени. Следующий этап инвентаризации связан с созданием и обновлением карт. На данном этапе разрабатываются базовые карты, которые отражают все классифицированные типы земель, а также тематические карты, например, карты изменений землепользования или растительности. Осуществляется регулярное обновление карт на основе новых данных, что позволяет поддерживать актуальность информации. Современные подходы делают возможным создание интерактивных карт, доступных для пользователей, что существенно упрощает анализ и доступ к данным. Финальный этап процесса - обнаружение и учет изменений в землепользовании. Использование алгоритмов детектирования изменений позволяет автоматизировать процесс выявления изменений на основе многовременных данных. Дополнительно проводятся визуальные анализы, которые подтверждают и уточняют результаты автоматического детектирования. Далее, учет изменений реализуется через обновление баз данных земельных участков и кадастровых записей, что формирует полную картину текущего состояния землепользования. Таким образом, применение геоинформационных технологий на каждом этапе инвентаризации земель обеспечивает высокую точность и актуальность данных, что способствует эффективному управлению земельными ресурсами и поддержанию устойчивого развития территории.



Заключение. В ходе проведенного исследования была продемонстрирована высокая эффективность применения геоинформационных технологий (ГИС) для инвентаризации земельных ресурсов Нукусского района Республики Узбекистан. Использование ГИС позволило получить детализированные и точные данные о состоянии и использовании земель, что стало возможным благодаря комплексному подходу, включающему сбор спутниковых снимков, аэрофотосъемку, полевые обследования и интеграцию кадастровых данных. Геоинформационные технологии играют ключевую роль в современной инвентаризации земельных ресурсов, обеспечивая высокую точность, эффективность и возможность комплексного анализа данных. Применение ГИС в Нукусском районе показало свою значимость для устойчивого управления земельными ресурсами и создания условий для долгосрочного развития региона.

References:

1. Burrough, P. A., & McDonnell, R. A. (1998). Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press.
2. Chang, K. (2016). Introduction to Geographic Information Systems. McGraw-Hill Education.
3. Dale, P., & McLaughlin, J. (1999). Land Administration. Oxford University Press.
4. Jensen, J. R. (2007). Remote Sensing of the Environment: An Earth Resource Perspective. Prentice Hall.
5. Lillesand, T., Kiefer, R. W., & Chipman, J. (2015). Remote Sensing and Image Interpretation. John Wiley & Sons.
6. Longley, P. A., Goodchild, M. F., Maguire, D. J., & Rhind, D. W. (2015). Geographical Information Systems & Science. John Wiley & Sons.
7. Tomlinson, R. (2013). Thinking about GIS: Geographic Information System Planning for Managers. ESRI Press.
8. Williamson, I., Enemark, S., Wallace, J., & Rajabifard, A. (2010). Land Administration for Sustainable Development. ESRI Press.