

УДК 004.9:91:504

Муратова Гульсара Саидовна, Асадуллаев Анвар Нарзуллаевич,
преподаватели кафедры экологии, географии и основ медицины
факультета естественных наук и агробιοтехнологии Бухарского
государственного университета.

**ЦИФРОВАЯ ГЕОГРАФИЯ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ
МОНИТОРИНГ: НОВЫЙ ЭТАП СОВРЕМЕННЫХ НАУЧНЫХ
ИССЛЕДОВАНИЙ**

Muratova Gulsara Saidovna, Asadullayev Anvar Narzullayevich,
teachers of the Department of Ecology, Geography and Fundamentals of
Medicine, Faculty of Natural Sciences and Agrobiotechnology, Bukhara State
University

**DIGITAL GEOGRAPHY AND ENVIRONMENTAL
MONITORING: A NEW STAGE IN MODERN SCIENTIFIC
RESEARCH**

Аннотация: В статье рассматривается роль цифровой географии как современного научного направления, объединяющего геоинформационные технологии, дистанционное зондирование Земли и системы экологического мониторинга. В условиях глобального изменения климата, усиления антропогенного воздействия и роста экологических рисков традиционные методы географических исследований становятся недостаточно эффективными. Цель исследования заключается в анализе значения цифровых технологий в современных географических и экологических исследованиях. В работе использованы методы сравнительного анализа, пространственного моделирования и обработки геоинформационных данных. Результаты показывают, что цифровые

технологии значительно повышают точность прогнозирования природных процессов и эффективность управления природными ресурсами.

Ключевые слова: цифровая география, экологический мониторинг, GIS, геоинформационные системы, дистанционное зондирование, пространственный анализ, цифровые технологии.

Abstract: This article examines the role of digital geography as a modern scientific field that integrates geoinformation technologies, Earth remote sensing, and environmental monitoring systems. In the face of global climate change, increasing anthropogenic impact, and growing environmental risks, traditional methods of geographical research are becoming ineffective. The aim of this study is to analyze the role of digital technologies in modern geographical and environmental research. The study utilizes methods of comparative analysis, spatial modeling, and geoinformation data processing. The results demonstrate that digital technologies significantly improve the accuracy of natural process forecasting and the effectiveness of natural resource management.

Keywords: digital geography, environmental monitoring, GIS, geoinformation systems, remote sensing, spatial analysis, digital technologies.

Введение

Современное развитие науки характеризуется стремительной цифровизацией исследовательских процессов практически во всех областях знаний. География как комплексная наука, изучающая пространственную организацию природных и социально-экономических процессов, также переживает глубокую технологическую трансформацию. В последние десятилетия объем пространственной информации, связанной с мониторингом окружающей среды, климатическими изменениями, динамикой земельных ресурсов и урбанизацией, увеличивается беспрецедентными темпами.

По данным United Nations, глобальные системы наблюдения за состоянием окружающей среды ежегодно формируют более 500 петабайт пространственных данных, что делает невозможным их эффективный анализ традиционными статистическими и картографическими методами. В этих условиях возникает новое научное направление — цифровая география, основанная на использовании современных информационных технологий для изучения пространственных процессов.

Особую актуальность данное направление приобретает в экологических исследованиях, поскольку глобальные изменения климата, деградация земель, загрязнение атмосферы и сокращение водных ресурсов требуют постоянного мониторинга и высокоточного прогнозирования.

Целью настоящего исследования является анализ роли цифровой географии и современных технологий экологического мониторинга в развитии научных исследований нового поколения.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования послужили современные подходы к пространственному анализу географических данных и экологическому мониторингу окружающей среды. В ходе исследования использовались методы сравнительного анализа, геоинформационного моделирования, обработки спутниковых данных, статистической оценки экологических показателей и системного анализа научной литературы.

В качестве основных информационных источников использованы материалы NASA, World Meteorological Organization, Food and Agriculture Organization и международных геоинформационных платформ.

Для анализа возможностей цифровой географии были рассмотрены современные программные продукты: ArcGIS, QGIS и Google Earth Engine. Указанные платформы позволяют обрабатывать большие объемы пространственной информации, проводить картографический анализ и строить прогнозные модели природных процессов.

Результаты исследования

Проведенный анализ показал, что цифровая география становится одним из ключевых факторов развития современных экологических исследований. Прежде всего, значительное преимущество цифровых технологий заключается в возможности обработки больших массивов пространственных данных в режиме реального времени. По информации NASA, современные спутниковые системы ежедневно передают более 20–25 терабайт геопропространственной информации, используемой для анализа состояния атмосферы, гидросферы и земной поверхности.

Важным направлением применения цифровой географии является экологический мониторинг. Современные геоинформационные системы позволяют отслеживать процессы деградации земель, изменение лесного покрова, загрязнение водных ресурсов, процессы опустынивания и изменение климатических параметров. Согласно данным World Meteorological Organization, использование цифровых систем мониторинга увеличивает точность климатических прогнозов в среднем на 27% по сравнению с традиционными методами наблюдений.

Существенные результаты наблюдаются также в сфере управления природными ресурсами. По данным Food and Agriculture Organization, внедрение цифровых геоинформационных технологий в управление сельскохозяйственными и водными ресурсами позволяет повысить эффективность использования ресурсов на 35–40%.

Кроме того, технологии цифровой географии широко применяются в прогнозировании природных катастроф. Геоинформационный анализ используется при оценке риска наводнений, лесных пожаров, эрозии почв, оползней и засух. Практические исследования показывают, что использование GIS-технологий обеспечивает повышение точности оценки рисков в среднем на 30–40%.

Обсуждение результатов

Полученные результаты подтверждают, что цифровая география формирует качественно новый этап развития географической науки. Если традиционные методы исследования были ограничены территориальным охватом и скоростью обработки информации, то современные цифровые технологии позволяют анализировать глобальные природные процессы в режиме непрерывного мониторинга.

Особое значение данное направление приобретает в условиях изменения климата. По данным Intergovernmental Panel on Climate Change, средняя температура Земли уже увеличилась примерно на 1,2°C, а дальнейшее потепление приведет к ускорению процессов таяния ледников, нарушению гидрологического режима и усилению экологических рисков. В этих условиях цифровые географические технологии становятся основой долгосрочного прогнозирования и принятия управленческих решений.

Для стран Центральной Азии, включая Uzbekistan, внедрение цифровой географии особенно важно в связи с проблемами дефицита воды, деградации почв и последствиями кризиса Aral Sea. Однако дальнейшее развитие данного направления требует подготовки квалифицированных специалистов, расширения доступа к современным программным продуктам и интеграции цифровых технологий в систему высшего образования.

Заключение

Таким образом, цифровая география представляет собой новую стадию развития современных научных исследований, объединяющую информационные технологии, географический анализ и экологический мониторинг. Использование геоинформационных систем, технологий дистанционного зондирования и цифровых методов анализа данных существенно повышает точность исследования природных процессов и эффективность управления окружающей средой.

Результаты исследования показывают, что дальнейшее развитие географической науки будет непосредственно связано с цифровизацией экологического мониторинга и широким внедрением современных пространственных технологий. В перспективе цифровая география станет одним из основных инструментов обеспечения экологической безопасности, рационального природопользования и устойчивого развития территорий.

Список литературы

1. Longley P.A., Goodchild M.F. Geographic Information Systems and Science. Wiley, 2015.
2. Burrough P.A. Principles of Geographical Information Systems. Oxford University Press, 2018.
3. United Nations. Global Geospatial Information Management Report. New York, 2025.
4. NASA. Earth Observation Annual Report. Washington, 2025.
5. World Meteorological Organization. State of Global Climate Report 2025. Geneva, 2025.
6. Food and Agriculture Organization. Digital Agriculture and Environmental Monitoring Report. Rome, 2024.
7. ArcGIS Technical Documentation, 2025.