УДК 372.891 + 37.022

ПОДХОДЫ К ОБУЧЕНИЮ КАРТОГРАФИИ И ГЕОИНФОРМАТИКЕ В ШКОЛАХ

Некозырева М. В.[1], **Шарова И. С.**[1]

[1]Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, Астрахань, Россия

Статья **поступила** 25.02.2025, **принята** к публикации 25.03.2025. Опубликована онлайн.

Аннотация. В статье рассматриваются современные подходы к обучению картографии и геоинформатике в школьном образовании. Анализируются традиционные и инновационные методы преподавания, включая использование геоинформационных систем (ГИС), цифровых картографических сервисов и интерактивных технологий. Особое внимание уделяется интеграции картографических знаний в учебные программы, развитию пространственного мышления учащихся и практическому применению геоинформационных технологий в проектной деятельности. Рассматриваются также проблемы, связанные с внедрением ГИС-технологий в школах, и возможные пути их решения.

Ключевые слова: география, картография, геоинформатика, образование, ГИС, цифровые технологии, проектная деятельность

APPROACHES TO TEACHING CARTOGRAPHY AND GEOINFORMATICS IN SCHOOLS

Nekozyreva M. V.[1], **Sharova I. S.**[1]

[1]Astrakhan Tatishchev State University, Astrakhan, Russia

Abstract. The article discusses modern approaches to teaching cartography and geoinformatics in school education. The article analyzes traditional and innovative teaching methods, including the use of geographic information systems (GIS), digital cartographic services and interactive technologies. Special attention is paid to the integration of cartographic knowledge into curricula, the development of students' spatial thinking and the practical application of geoinformation technologies in project activities. The problems related to the introduction of GIS technologies in schools and possible solutions are also considered.

Keywords: geography, cartography, geoinformatics, education, GIS, digital technologies, project activities

Введение

Современный мир все больше зависит от пространственных данных и технологий их обработки. Картография и геоинформатика играют ключевую роль в анализе географической информации, планировании территорий, экологии, логистике и многих других сферах. Поэтому изучение различных подходов к обучению картографии и геоинформатике становится особенно актуальным.

Целью данной работы является анализ существующих подходов к обучению картографии и геоинформатике в школьной программе. Для этого нужно рассмотреть роль картографии и геоинформатики в современном образовании, а также проанализировать существующие методы и технологии преподавания картографии в школах.

Развитие картографических навыков у учащихся способствует развитию их пространственного мышления, умения анализировать данные и принимать обоснованные решения. Кроме того, освоение основ геоинформатики открывает перед школьниками новые перспективы в профессиональном самоопределении и подготовке к востребованным профессиям.

География, картография и геоинформатика представляют собой взаимосвязанные научные дисциплины, объединенные общей предметной областью, методологическими принципами и исследовательскими методами. Эти науки изучают пространственную организацию природных и социально-экономических систем, их развитие и функционирование, используя различные подходы к анализу и интерпретации данных. Рассмотрим основные подходы к изучению геоинформатики [1]:

– Научно-познавательный подход. В этом контексте геоинформатика рассматривается как научная дисциплина, изучающая пространственные структуры и процессы, происходящие в природных и социально-экономических системах. Важное место занимает компьютерное моделирование, которое позволяет анализировать динамику и взаимосвязи различных объектов в пространстве и времени.

– Технологический подход. Геоинформатика рассматривается как совокупность технологий, обеспечивающих сбор, хранение, обработку, отображение и распространение пространственно-координированной информации. Основная цель заключается в создании инструментов для инвентаризации, анализа и управления географическими системами.

– Производственный подход. В данном случае геоинформатика воспринимается как индустрия, связанная с разработкой аппаратного и программного обеспечения для работы с географической информацией.

Производство включает создание баз данных, систем управления, стандартных и специализированных ГИС, развитие инфраструктуры пространственных данных и их коммерческое применение.

ГИС здесь рассматривается как комплекс программных решений, реализующих геоинформационные технологии в различных сферах деятельности.

Применение геоинформационных систем и картографии в школе способствует развитию у учащихся ключевых географических компетенций [2]: умение анализировать информацию, содержащуюся в цифровых географических картах; поиск географических объектов по координатам или названиям; проведение расчетов и измерений по цифровым картам; определение координат местности; развитие пространственного мышления за счет использования 3D-визуализации природных объектов.

Картографические умения являются одним из ключевых инструментов изучения закономерностей пространственного размещения объектов и их взаимосвязей. Работа с картой требует анализа информации, помогающего формировать целостное представление об изучаемых географических явлениях. Важную роль в формировании картографических знаний и умений играет географическое описание, которое позволяет не только идентифицировать объекты, но и выявлять их особенности и взаимосвязи.

Формирование картографической грамотности у школьников проходит поэтапно [3]. Сначала идет формирование картографических знаний – изучение условных знаков, масштабов, систем координат и других базовых элементов картографии. Затем развитие картографических умений – умение ориентироваться по карте, находить объекты, читать символику и анализировать пространственные связи.

Далее происходит осмысление содержания карты – интерпретация картографических данных, определение динамики процессов, выявление закономерностей. И завершается развитием пространственного мышления – происходит формирование способности мысленно представлять географические объекты в их пространственном расположении и изменениях.

В процессе работы с картой у школьников формируются картографические навыки (рис. 1): графоаналитические (измерение расстояний, вычисление координат, определение абсолютных и относительных высот, измерение площадей, построение графиков, диаграмм, профилей, разрезов) и картометрические (измерение длины прямых и ломаных линий с помощью циркуля и масштаба) [4].

Рис 1. Формирование картографических навыков у школьников

Содержание картографической информации усложняется от класса к классу, что соответствует принципу «от простого к сложному». На начальном этапе школьники знакомятся с основными элементами карты и простейшими методами анализа, а в старших классах выполняют более сложные картографические исследования.

В процессе обучения географии используются различные методы, способствующие развитию картографической грамотности [4] (таб.1):

– Графоаналитические методы – включают измерение расстояний, определение координат, вычисление абсолютных и относительных высот, анализ карт с использованием графиков, диаграмм, профилей и разрезов.

– Картометрические методы – предполагают измерение длин и площадей с использованием циркуля, линейки, масштаба и других инструментов.

– Метод сравнительного анализа карт – помогает выявлять различия в отображении одного и того же объекта на картах разного масштаба, тематики и временных периодов.

– Метод наложения карт – позволяет изучать пространственные взаимосвязи между различными явлениями путем сопоставления нескольких картографических источников.

– Метод описания географических объектов – способствует развитию у учащихся способности детально характеризовать географические территории, анализируя их положение, особенности рельефа, климата, природных зон и населения.

– Создание «географических образов» – формирование у школьников способности представлять изучаемые объекты и явления в воображении, что способствует лучшему усвоению материала [5].

Геоинформационные технологии (ГИС) предоставляют широкие возможности для работы с пространственными данными, создания интерактивных карт и моделирования географических изменений. Они позволяют не только наблюдать за процессами, происходящими в окружающей среде, но и анализировать их причины и последствия. Например, с помощью ГИС можно проследить изменения лесных массивов, динамику роста городов или изменение русел рек на протяжении нескольких десятилетий.

Процесс освоения ГИС школьниками можно разделить на несколько последовательных этапов:

1. Знакомство с геоинформационными технологиями – изучение основ ГИС, интерфейса программ, базовых функций работы с картами и данными.
2. Формирование навыков работы с пространственными данными – освоение инструментов поиска, отображения и анализа информации.
3. Развитие умений моделирования географических процессов – использование ГИС для выявления пространственных закономерностей и прогнозирования изменений территорий.
4. Применение ГИС в проектной и исследовательской деятельности – создание тематических карт, анализ данных, подготовка выводов на основе полученной информации.

Для эффективного освоения ГИС в образовательном процессе могут использоваться различные подходы и приемы (таб.1) [6]. Одним из них является проектная деятельность – выполнение исследовательских работ на основе ГИС. Например, учащиеся могут создавать карты плотности населения, анализировать экологические проблемы своего региона или моделировать изменение климата.

Аналогично проводятся практико-ориентированные задания, в ходе выполнения которых учащиеся могут заниматься построением картосхем, анализом пространственных данных, нанесением точек интереса на карту и работать с различными картографическими слоями.

Также одним из методов в образовательном процессе по освоению ГИС может выступать сравнительный анализ карт. Он предполагает изучение изменений территорий во времени, сопоставление различных видов карт и выявление закономерностей.

Работа с реальными данными тоже может быть одним из приемов – это использование статистической информации, спутниковых снимков и картографических сервисов для решения географических задач. Не помешает и интеграция ГИС с другими дисциплинами, такими как информатика (работа с базами данных, программирование), физика (анализ климатических параметров), биология (изучение экосистем).

Для успешного внедрения ГИС в школьную программу необходимо обеспечить подготовку педагогов, освоение ими специализированного программного обеспечения (ArcGIS, QGIS, Google Earth, MapInfo) и использование доступных онлайн-платформ [7]. Для школьников актуально будет использование общедоступных сервисов с наличием онлайн карт. Например, OpenStreetMap [8] является онлайн картой, которая позволяет продемонстрировать дорожную, топографическую и административную карты.

Таким образом, интеграция ГИС в школьное образование не только делает уроки географии более наглядными и увлекательными, но и формирует у учащихся важные аналитические и цифровые компетенции, которые могут быть востребованы в будущем.

Таблица 1

Подходы и методы обучения картографии и геоинформатике в школьной программе

Категория	Описание	Примеры применения
Подходы к изучению геоинформатики	1. Научно-познавательный подход – геоинформатика как научная дисциплина, исследующая пространственные структуры и процессы. 2. Технологический подход – использование технологий для работы с географической информацией. 3. Производственный подход – индустриальные аспекты создания ГИС и разработки ПО.	– Моделирование динамики природных процессов с помощью компьютерных технологий. – Разработка ГИС-программ для анализа территорий.
Методы обучения картографии	1. Графоаналитические методы – измерение, анализ карт, построение графиков и диаграмм. 2. Картометрические методы – измерение длин и площадей на картах. 3. Метод сравнительного анализа карт – сопоставление карт разных временных периодов или масштаба. 4. Метод наложения карт – изучение взаимосвязей между различными явлениями.	– Измерение расстояний и высот на картах. – Сравнение карт для анализа изменения географических объектов.
Геоинформационные технологии (ГИС)	1. Знакомство с ГИС – изучение основ ГИС, интерфейса, базовых функций. 2. Формирование навыков работы с пространственными данными – освоение поиска и отображения данных. 3. Моделирование географических процессов – использование ГИС для прогнозирования изменений территорий. 4. Применение ГИС в проектной деятельности – создание карт, анализ данных.	– Создание карт плотности населения. – Моделирование изменения климата с помощью ГИС.

Таблица 1 (окончание)

Подходы и методы обучения картографии и геоинформатике в школьной программе

Категория	Описание	Примеры применения
Этапы освоения ГИС	1. Знакомство с основами ГИС. 2. Навыки работы с данными. 3. Моделирование процессов. 4. Проектная деятельность.	– Создание тематических карт. – Анализ данных и подготовка выводов по географическим вопросам.
Методы и приемы в образовательном процессе	1. Проектная деятельность – исследовательская работа с использованием ГИС. 2. Сравнительный анализ карт – изучение изменений территорий. 3. Использование реальных данных – работа с спутниковыми снимками и картографическими сервисами. 4. Интеграция с другими предметами – информатика, физика, биология.	– Анализ экологических проблем с использованием ГИС. – Проектирование картосхем и работа с картографическими слоями.
Ключевые компетенции	1. Пространственное мышление – развитие способности воспринимать и анализировать пространство. 2. Аналитические навыки – умение работать с географической информацией и извлекать выводы. 3. Цифровые компетенции – умение работать с ГИС и другими цифровыми инструментами.	– Применение знаний для решения практических задач, например, для городского планирования

Заключение

Изучение картографии и геоинформатики в школьном курсе географии играет важную роль в развитии пространственного мышления, аналитических навыков и умения работать с географической информацией.

Анализ различных подходов к обучению показывает, что наиболее эффективными являются интеграция традиционных методов картографического анализа с современными геоинформационными технологиями, а также применение практико-ориентированных заданий и проектной деятельности.

Использование картографического метода способствует формированию у учащихся навыков работы с картами, развитию умений «читать» географическую информацию и применять её для анализа территориальных изменений.

Внедрение геоинформационных технологий открывает новые возможности для изучения географических процессов, моделирования изменений природных и социально-экономических систем, а также подготовки учащихся к профессиональной деятельности в условиях цифровой экономики.

Таким образом, современный процесс обучения картографии и геоинформатике в школе должен учитывать, как традиционные методики, так и новые технологические решения.

Такой подход не только способствует более глубокому усвоению учебного материала, но и развивает у школьников навыки работы с данными, критическое мышление и способность анализировать пространственные процессы, что крайне важно в современных условиях развития науки и общества.

Список литературы

1. Геоинформатика в современном школьном образовании / Методические рекомендации по освоению тем курса и применению инновационных цифровых технологий. – М., Московский государственный университет геодезии и картографии, 2020 г. – 24 с.
2. Геоинформатика: в 2 кн. Кн. 1: учебник для студ. высш. учеб. заведений / Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова. – М.: Издательский центр «Академия», 2018. – 384 с.
3. Беловолова Е. А. Методика реализации практической направленности обучения географии в современной школе / Е.А. Беловолова. - М.: Прометей, 2013. - 144 с
4. Эфендиева, Ш. Т. Формирование картографических знаний и умений у учащихся в курсе изучения школьной географии / Ш. Т. Эфендиева, С. А. Абдулвагабова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. Психолого-педагогические науки. – 2020. – Т. 14, № 1. – С. 119-122. – DOI 10.31161/1995-0659-2020-14-1-119-122. – EDN QKPHYH.
5. Краак, М. Я. Картография: визуализация геопространственных данных / М. Я. Краак ; Менно-Ян Краак, Ферьян Ормелинг ; под ред. В. С. Тикунова ; пер. с англ. М. А. Аршиновой, В. С. Тикунова, К. Б. Шингаревой. – Москва: Науч. мир, 2005. – 324 с.
6. Лурье, И. К. Геоинформационное картографирование. Методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков: учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография / И. К. Лурье ; И. К. Лурье ; Московский гос. ун-т им. М. В. Ломоносова, Географический фак.. – Москва : КДУ, 2008. – 423 с.
7. Верещака, Т. В. Топографические карты: научные основы содержания / Т. В. Верещака. – Москва: МАИК «Наука/Интерпериодика», 2002. – 319 с.
8. OpenStreetMap / интернет-источник режим доступа URL: https://www.openstreetmap.org/ (дата обращения 24.02.2025)

References

1. Geoinformatics in modern school education. Methodological recommendations for mastering course topics and application of innovative digital technologies. – Moscow State University of Geodesy and Cartography, 2020. – 24 p.
2. Geoinformatics: in 2 books. Book 1: textbook for students of higher educational institutions. E.G. Kapralov, A.V. Koshkarev, V.S. Tikunov et al.; ed. by V.S. Tikunov. – Moscow: Publishing Center “Academy”, 2018. – 384 p.
3. Belovolova, E.A. Methodology of realization of practical orientation of geography teaching in a modern school. – Moscow: Prometheus, 2013. – 144 p.
4. Efendieva, Sh. T., Abdulvagabova S. A. Formation of cartographic knowledge and skills of students in the course of studying school geography. Izvestia Dagestan State Pedagogical University. Psychological and pedagogical sciences. – 2020. – V. 14, № 1. - P. 119-122. – DOI 10.31161/1995-0659-2020-14-1-119-122. –EDN QKPHYH.
5. Kraak, M. J. Cartography: visualization of geospatial data. M. J. Kraak ; Menno-Jan Kraak, Ferjan Ormeling ; ed. by V. V. Tikunov. S. Tikunov ; translated from English by M.

6. Lurie, I. K. Geoinformation mapping. Methods of geoinformatics and digital processing of space images: a textbook for students of higher educational institutions, studying on specialty 020501 - Cartography, direction 020500 - Geography and cartography. – Moscow State University named after M. V. Lomonosov, Geography Factor. M. V. Lomonosov Moscow State University, Geography Department. – Moscow: KDU, 2008. – 423 p.
7. Vereshchaka, T. V. Topographic maps: scientific bases of the content. - Moscow: MAIK "Nauka/Interperiodica", 2002. - 319 p.
8. OpenStreetMap. Internet source access mode URL: https://www.openstreetmap.org/ (date of address 24.02.2025).

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ/ ABOUT THE AUTHORS

Мария Витальевна Некозырева, студент 4 курса кафедры географии, картографии и геологии, Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, mnekozyreva@mail.ru

Maria Vitalievna Nekozyreva, 4th year student of the Department of geography, cartography and geology, Astrakhan Tatishchev State University, 20a Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056

Ирина Сергеевна Шарова, к.г.н., доцент кафедры географии, картографии и геологии, Астраханский государственный университет им. В.Н. Татищева, 414056, Россия, г. Астрахань, ул. Татищева, 20а, is_sharova@mail.ru

Irina Sergeevna Sharova, Candidate of Geographic Sciences, Associate Professor of the Department of Geography, Cartography and Geology, Astrakhan Tatishchev State University, 20a Tatishchev Str., Astrakhan, Russia, 414056