

Научная статья

Original article

УДК 911.9, 004.652

doi: 10.55186/2413046X_2023_8_2_89

**ВНЕДРЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЙ
ПРОЦЕСС: ПОЗНАЕМ МИР И ПУТЕШЕСТВУЕМ С ПОМОЩЬЮ
ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**INTRODUCTION OF DIGITAL TECHNOLOGIES INTO THE EDUCA-
TIONAL PROCESS: LEARNING ABOUT THE WORLD AND TRAVEL-
ING WITH THE HELP OF GEOINFORMATION SYSTEMS**



Благодарности. Исследование выполнено при поддержке РГО (Договор № 04/2022-Р).

Ямашкин Анатолий Александрович, доктор географических наук, профессор, директор Института геоинформационных технологий и географии Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, г. Саранск, yamashkin56@mail.ru

Макаров Владимир Зиновьевич, доктор географических наук, профессор, декан географического факультета Саратовского национального исследовательского государственного университета им. Н. Г. Чернышевского, г. Саратов, makarovvz@rambler.ru

Ямашкин Станислав Анатольевич, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры автоматизированных систем обработки информации и управления Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва, г. Саранск, yamashkinsa@mail.ru

Yamashkin Anatoly Alexandrovich, Doctor of Geography, Professor, Director of the Institute of Geoinformation Technologies and Geography of the National Research Mordovian State University, Saransk, yamashkin56@mail.ru

Makarov Vladimir Zinovievich, Doctor of Geography, Professor, Dean of the Faculty of Geography of the National Research Saratov State University, Saratov, makarovvz@rambler.ru

Yamashkin Stanislav Anatolievich, PhD in Engineering, Associate Professor, Institute of Electronics and Lighting Engineering of the National Research Mordovian State University, Saransk, yamashkinsa@mail.ru

Аннотация. В статье дана характеристика проекта, в рамках которого разработана цифровая интерактивная карта «Природное и культурное наследие Мордовии. Путешествуем с Русским географическим обществом», включающая систему тематических слоёв: объекты природного и исторического наследия культурного ландшафта Мордовии, туристские маршруты для обучающихся, краеведов, туристов и путешественников. Проект ориентирован на развитие цифровых технологий в географических исследованиях: с технической точки зрения разработана и развернута новая геоинформационная веб-система (геопортал), посредством которой осуществляться визуализация пространственных данных о природном и культурном наследии региона и их распространение через сеть Интернет. На основе представленной в статье методике комплексного географического анализа объектов природного и исторического наследия, основанной на процессах систематизации, геоинформационного картографирования и эффективного использования разноплановой информации о регионе для обеспечения развития внутреннего туризма последовательно решены задачи картографирования и выявления особенностей размещения объектов природного, культурного и исторического наследия в культурных ландшафтах Мордовии. Спроектированная и разработанная информационная система служит инструментом формирования информационной основы стратегического планирования в области изучения и

охраны природного и культурного наследия, организации познавательного туризма, улучшения качества географического образования.

Abstract. The article describes the project, within the framework of which a digital interactive map “Natural and cultural heritage of Mordovia. Traveling with the Russian Geographical Society”, which includes a system of thematic layers: objects of natural and historical heritage of the cultural landscape of Mordovia, tourist routes for students, local historians, tourists and travelers. The project is focused on the development of digital technologies in geographical research: from a technical point of view, a new geo-information web system (geoportal) has been developed and deployed, through which spatial data on the natural and cultural heritage of the region are visualized and distributed via the Internet. Based on the methodology presented in the article for a comprehensive geographical analysis of natural and historical heritage objects, based on the processes of systematization, geoinformation mapping and the effective use of diverse information about the region to ensure the development of domestic tourism, the tasks of mapping and identifying the features of objects in cultural landscapes of Mordovia.

Ключевые слова: геопорталы, цифровая карта, геоинформационные системы, пространственные данные, природное и культурное наследие, Русское географическое общество

Keywords: geoportals, digital map, geographic information systems, spatial data, natural and cultural heritage, Russian Geographical Society

Введение. Географическая информация играет значительную роль в обеспечении устойчивого эколого-социально-экономического развития стран и регионов. Это связано с тем, что пространственные данные о природных ресурсах, населении, хозяйстве, объектах природного и культурного наследия активно используется в решения широкого спектра задач государственного управления, организации коммерческой деятельности, формировании связности и рационализации поведения участников социальных, экономических и культурных общностей.

Цифровая трансформация наук о Земле, приводящая к закономерному изменению производственных отраслей, приобретает ускоренный характер. В соответствии с Уставом Русского географического общества (РГО) к актуальной цели его деятельности относится «проведение целенаправленной работы по популяризации географии, сохранению исторического и культурного наследия России, природоохранной, образовательной, исследовательской и иной деятельности для реализации потенциала страны, широкому привлечению молодежи к научному творчеству в области географии и смежных отраслей знаний». Значительный потенциал в данном контексте в последние годы приобретает разработка интерактивных карт природного и культурного наследия регионов для формирования систем туристских маршрутов для обучающихся, краеведов, туристов и путешественников, а также для развития эффективного туристского бизнеса, основанного на использовании новейших информационных технологий для создания турпродукта и его продвижения на рынке.

Цифровизация география призвана оптимизировать технологию сбора и интеграции, обработки и анализа, распространения и эффективного использования пространственных данных. В рамках решения задачи сбора данных актуальное значение имеет развитие технологий аэро- и космического мониторинга геосистем и интернета вещей. Обработка и анализ пространственных данных сегодня в значительной мере должен опираться на технологии машинного обучения и искусственного интеллекта, внедрение облачных вычислений и распределенных вычислений [1]. Практическую ценность консолидируемые массивы пространственных данных приобретают при условии предоставления возможности их гибкого использования представителями определенных ролей для решения задачи предоставления эффективного инструмента принятия взвешенных управленческих решений [2].

Методология и методы исследования. В данной статье предложена методика комплексного географического анализа объектов природного и исторического наследия Республики Мордовия, основанной на систематизации,

геоинформационного картографирования и эффективного использования разноплановой информации о регионе для обеспечения развития внутреннего туризма. Основу методики составляет решение задачи цифрового картографирования, основанной на определении и систематизации особенностей размещения объектов природного, исторического и культурного наследия и создание системы цифровых карт, представляющих собой базу для формирования проектов оптимизации использования территориальных систем наследия как основы устойчивого социального и хозяйственного развития региона и построения туристских маршрутов по объектам природного и культурного наследия России.

Формирование управленческих решений в области устойчивого развития должно проводиться на основе системного анализа процессов, протекающих в геосистемах. Используемые при этом пространственные данные могут быть иерархически упорядочены следующим образом:

- 1) **базовая картографическая основа**, характеризующая современную структуру геофизической оболочки;
- 2) **пространственные модели**, основанные на систематизации данных в рамках природных, социальных, экономических, геоэкологических подсистем, имеющих иерархическую структуру, компоненты в рамках которой могут находиться во взаимодействии различного типа;
- 3) **информация, используемая при принятии управленческих решений** для решения задач анализа структуры и свойств земель и прогнозирования природных и стихийных процессов и явлений.

Геопортальные системы могут быть развернуты и внедрены на основе различных концепций (рис. 1). С одной стороны, возможно использование конкретного экземпляра системы в рамках определенной организации на базе собственной или арендуемой программной архитектуры.

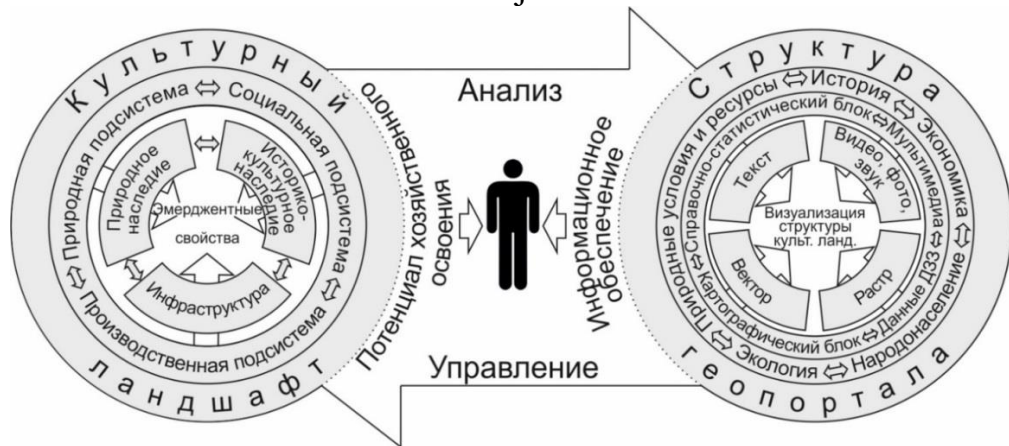


Рисунок 1. Концептуальная модель геопортала «Природное и культурное наследие Мордовии «Путешествуем с Русским географическим обществом»»

В этом случае, администраторы системы получают максимально возможный контроль над системой и данными. При этом осложняется задача поддержания необходимого уровня функционирования проектного решения, в том числе управление обновлениями.

Альтернативная парадигма, позволяющая эффективно внедрять геопортальные решения, заложена в использовании модели «программное обеспечение как услуга» предполагающей предоставление готового проектно-ориентированного геопортального решения, полностью обслуживаемое его провайдером. В этом случае пространственные данные и алгоритмы работы геопортальной системы централизованно хранятся на сервере разработчика, а клиенты получают возможность быстрого развертывания собственных проектов на основе этой инфраструктуры. В этом случае с потребителя снимается необходимость затрат, связанных с развертыванием и сопровождением геопортала, появляется возможность централизованного обновления системы.

Следует выделить два направления развития каркаса геопортальной системы. С одной стороны, необходимо придерживаться дедуктивной стратегии, при которой геопортал изначально разрабатывается с целью достижения возможности покрытия решений максимального количества проектных за-

дач. С другой – необходимо максимально эффективно реализовывать индуктивную стратегию, в рамках которой положительно зарекомендовавшие себя улучшения частных конкретных геопорталов становятся основой для развития каркаса системы. Совместное использование дедуктивной и индуктивной стратегий обеспечит эволюционное улучшение каркаса построения геопортальных систем, а также оптимизацию частных решений, разрабатываемых на его основе.

Научно-практическая деятельность показала, что в основе разработки междисциплинарного подхода к формированию пространственной базы данных регионального геопортала эффективно основываться на учении о геосистемах, которая согласно В.Б. Сочавы представляет собой «...особый класс управляющих систем; земное пространство всех размерностей, где отдельные компоненты природы находятся в системной связи друг с другом и как определенная целостность взаимодействуют с космической сферой и человеческим обществом» [3, с. 292]. В процессе хозяйственного освоения геосистемы трансформируются в метагеосистемы, объединяющие объект-системы вместе с их окружающей средой [4]. Метагеосистемы – объективно существующие географические объекты, в состав которых входят и органически между собой взаимодействуют образования естественно-исторического и социально-экономического характера.

Синтез цифровых пространственных моделей представляет собой многоэтапный процесс, при котором пространственные данные подвергаются обработке, анализу и структурированию (рис. 2).

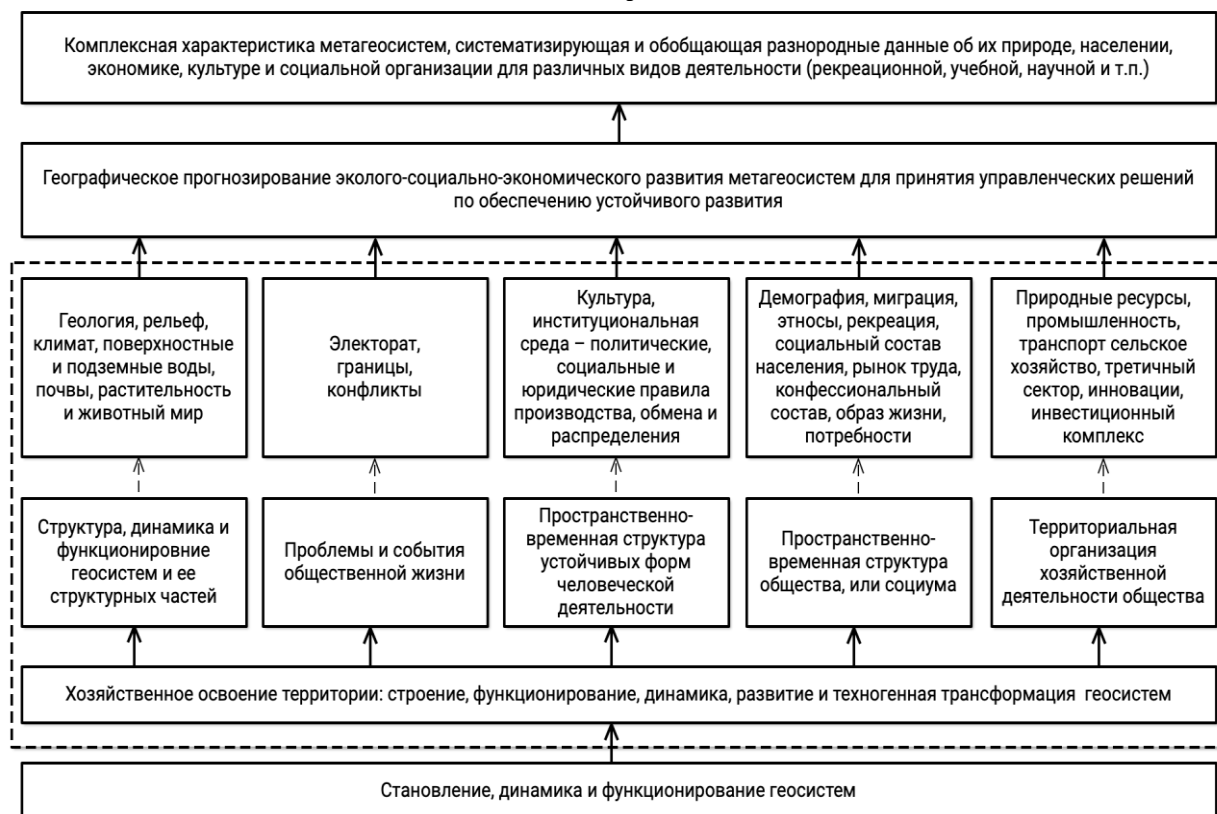


Рисунок 2. Интегральный синтез информации о метагеосистемах в региональном геопортале

В исследованиях метагеосистем выделяется спектр взаимосвязанных подходов, определяющих формирование систем цифровых карт и баз данных: *ландшафтный; археологический; исторический; этнографический; культурологически; экономический; экологический.* разработка и обоснование междисциплинарного подхода к формированию пространственной базы данных о природно-социально-производственных системах региона для решения задачи проектирования цифровых карт общенаучной и прикладной тематики на основе изучения мирового и отечественного опыта, анализа требований потенциальных потребителей;

Развитие этого направления сопряжено с решением системы методов комплексного географического анализа, создания методики систематизации, геоинформационного картографирования и эффективного использования

разноплановой информации о регионе для обеспечения гармоничного взаимодействия природных, социальных и производственных систем.

Геопортальные системы – представляют собой цифровые решения, реализующие право пользователей различных ролей на получение геопрограммной информации [5]. Системы этого класса становятся инструментом для координации и коммуникации различных отраслей экономической деятельности и преодоления барьеров инновационного развития [6], предоставляя доступ к большим массивам геопрограммных данных на основе веб-технологий [7, 8].

Пространственно-временная структура метагеосистем культурных ландшафтов, адаптированная для проектирования туристско-рекреационного кластера, отражается в региональном геопортале, ключевым элементом которого служит интерактивная карта [9]. Ее тематические слои формируют картину рекреационного и туристского потенциала культурного ландшафта.

Полезность предоставления электронной информации о метагеосистемах культурных ландшафтов на географическом портале заключается не только в отражении природного и исторического наследия для формирования и развития туристско-рекреационного кластера, но и сосредоточить внимание на надлежащего и ответственного использования территории, оценки рекреационной нагрузки, экологических норм, сезонности в эксплуатации и др.

Геоданные структурированы на основе принципов территориальности, региональной целостности, комплексности, системности и визуализированы посредством адаптивных графических интерфейсов [10]. Общая схема работы включает:

- выявление особенностей природных и климатических условий, определивших особенности хозяйственного освоения территории;
- анализ особенностей хозяйственного освоения региона на основе анализа систем расселения, типа и степени хозяйственной освоенности земель;
- географический и культурологический анализ исторических памятников, историко-культурных центров, архитектуры, религиозных объектов.

Системы природного и культурного наследия определяют рекреационный потенциал территории, формируемый на основе исторических, культурных, научных и познавательных ценностях региона. Для описания туристско-рекреационного потенциала региона целесообразно использовать систему таксонов, определяющих как локальные ландшафтно-исторические образования, так и системы региональных культурных ландшафтов.

Технологический процесс разработки геопортальной системы выражается через реализацию следующего алгоритма.

1. Визуализация пространственных данных в рамках цифровой карты геопортала с целью обеспечения возможности их эффективного распространения и использования. В данном контексте актуальное значение имеет разработка и внедрение технологий комбинированного послойного отображения наборов цифровых пространственных данных, основанных на растровых и векторных форматах. Важную роль играет информативная визуализация пространственной информации в зависимости от атрибутивных данных, в том числе временных, а также применение алгоритмов сегментации и динамичного построения картограмм. Наконец, неотъемлемыми элементами навигации по пространственным данным, визуализируемым в рамках цифровой карты, являются компоненты фильтрации, через которые можно задать интервалы численных значений определенных атрибутов, выбрать один или несколько вариантов из предложенных конкретизирующих параметров, осуществить полнотекстовый поиск.

2. Сбор пространственных данных, получаемых от внешних провайдеров, в том числе интеграция с компонентами интернета вещей. В рамках данного положения осуществляется решение задачи консолидации в геопортале информации о территориально распределенных объектах, их состоянии и свойствах, трансформирующихся в том числе с течением времени. Внедрение обозначенной технологии актуально для многих отраслей хозяйства, решая проблему информационного обеспечения умных городов, точного земледелия, мониторинга подвижных объектов, анализа социальных про-

цессов. При условии реализации стандартизированных программных интерфейсов для манипулирования геопортальными данными возможно обеспечение настраиваемых интеграций с оборудованием различных поставщиков.

Работа на первом уровне геоинформационного моделирования мета-геосистем, где осуществляется лишь простое воспроизведение справочного материала о природе и социуме, естественно, наиболее простая в технологическом отношении. Вход в базу данных «Природа» раскрывает форму со схемой, отображающей одновременно весь состав возможных на данной территории природных объектов. Четкая систематизация природных объектов, начиная от топоосновы и заканчивая природными комплексами – вторичными ресурсами, позволяет сориентироваться в большом массиве информации и выйти на нужный в конкретном случае объект. Вход дает возможность вызова (визуализации) всей имеющейся по данному объекту геоинформации, включая геоизображения (карты, планы, фотографии, виртуальные монтiroвки, аэрофото- и космоснимки и т. п.) и текстовые характеристики, в том числе в разрезе как природных районов (однородных в природном отношении территорий, в частности типовых ландшафтов), так и отдельных картографических полигонов.

То же самое, вход в систему «Социум» дает возможность получения справочного материала по социально-экономическим объектам. Так как данный массив информации чрезвычайно большой, он систематизирован (с выделением разделов «Население», «Организации непромышленной сферы», «Производственные предприятия», «Предприятия общественной инфраструктуры», а также «Территориальные системы производительных сил». После вывода на экран нужной схемы осуществляется вход в соответствующую ячейку той или иной социально-экономической (производственной или непромышленной) отрасли либо подотрасли. Материал представлен как в картографическом варианте, так и в списке предприятий (организаций, учреждений), работа с которым осуществляется уже в режиме гипертекста. Сведения по предприятиям могут быть представлены как в классическом гео-

графическом описании, так и в формате любой из программ, специализированных в области ввода геоданных в информационную систему.

Общая (генеральная) структуризация массива программных операций на среднем и верхнем уровнях основана на схеме базисно-надстроечного строения территориальных систем, учитывающей наличие связей между его основными составными частями по типу «субъект – объект». Использование этого принципа позволяет осуществить взаимную увязку этих частей, выражающуюся в закономерности построения начальных схем программных действий (базовых алгоритмов) при осуществлении операций исследования и управления. Так, при исследовании территориальных систем весь массив операций на начальном этапе делится на операции исследования материального процесса, протекающего в территориальных системах, и надстроечных элементов – процессов территориального управления, воспитания-образования населения и рекрутинга населения и научно-инновационной деятельности. При подготовке управленческих решений исходная дифференциация массива операций с учетом этого принципа приводит к формированию четырех блоков: управления материальным процессом, управления процессом воспитания-образования и рекрутинга населения, управления научно-инновационной деятельностью и управления субъектом управления.

3. Управление распределенными в пространстве объектами посредством отправки управляющих команд через интерфейсы диспетчера представляет собой функцию, обратную предыдущей. При условии, что взаимодействие с внешним агентом может осуществляться на основе стандартизированных протоколов, становится возможной отправка управляющих команд, которые могут активизироваться вручную пользователем геопортальной системы, так и запускаться автоматизировано в зависимости от наступления определенных условий.

4. Внедрение алгоритмов автоматизации актуально с точки зрения того, что в настоящее время значительное число пользователей заинтересованы не только в доступе к пространственным данным, но и к развитому

функционалу их аналитической обработки, выработки прогнозов, принятия управленческих решений. Средства автоматизации актуальны при решении задачи построения синтетических цифровых карт, востребованных при анализе социальных и экономических процессов, организации проектных работ. Важное значение имеет прогнозирование развития природных и природно-техногенных процессов и явлений: паводков, оползней, загрязнения окружающей среды. Неоспоримым видится преимущество внедрения инструментов автоматического или автоматизированного принятия решений на основе консолидируемых статистических данных а пространственных процессах. Программирование триггеров, срабатывающих при наступлении определенных пространственно-определяемых условий, и приводящих к определенной последовательности целевых действий актуально в различных отраслях хозяйства для реагирования на особенности перемещения объектов (преодоление расстояния, появление и уход из определенной зоны) и изменение их свойств (выход за пределы минимума, максимума; быстрый рост, падение). При наступлении определенных событий актуальна рассылка оповещений ограниченному кругу адресатов по различным каналам передачи сообщений (мобильная связь, электронная почта).

5. Проектно-ориентированное использование интеллектуальных алгоритмов, основанных на применении методов машинного обучения для анализа разнородных пространственных данных, в том числе на основе глубоких нейросетевых моделей. Сфера применения алгоритмов и моделей весьма широка, при этом актуальным вопросом является хранение знаний, связывающих три предметные области: модели анализа данных, типы и наборы анализируемых данных, а так же перечень решаемых при этом проектных задач. Новые интеллектуальные алгоритмы анализа пространственных данных позволяют анализировать материалы дистанционного зондирования разной природы и свойств совместно с формализованными результатами полевых исследований для того, чтобы решать проектные задачи в об-

ласти анализа структуры и состояния земель и прогнозирования развития природных и природно-техногенных процессов и явлений.

6. Функционирование подсистемы администрирования, предоставляющей функционал по манипулированию пространственными данными геопортала при наличии необходимых прав доступа. Интерес при этом представляют все классические операции управления информационными потоками, включающие функции поиска и фильтрации, чтения, записи, обновления, удаления данных. Через компонент администрирования должна реализовываться и возможность предоставления и разграничения ролей между пользователями геопортальной системы. Наконец, графические интерфейсы администратора системы могут вмещать в себя компоненты управления интеграцией с внешними провайдерами пространственных данных и объектами дистанционного управления, настройки правил предоставления и визуализации данных, параметризации алгоритмов автоматизации.

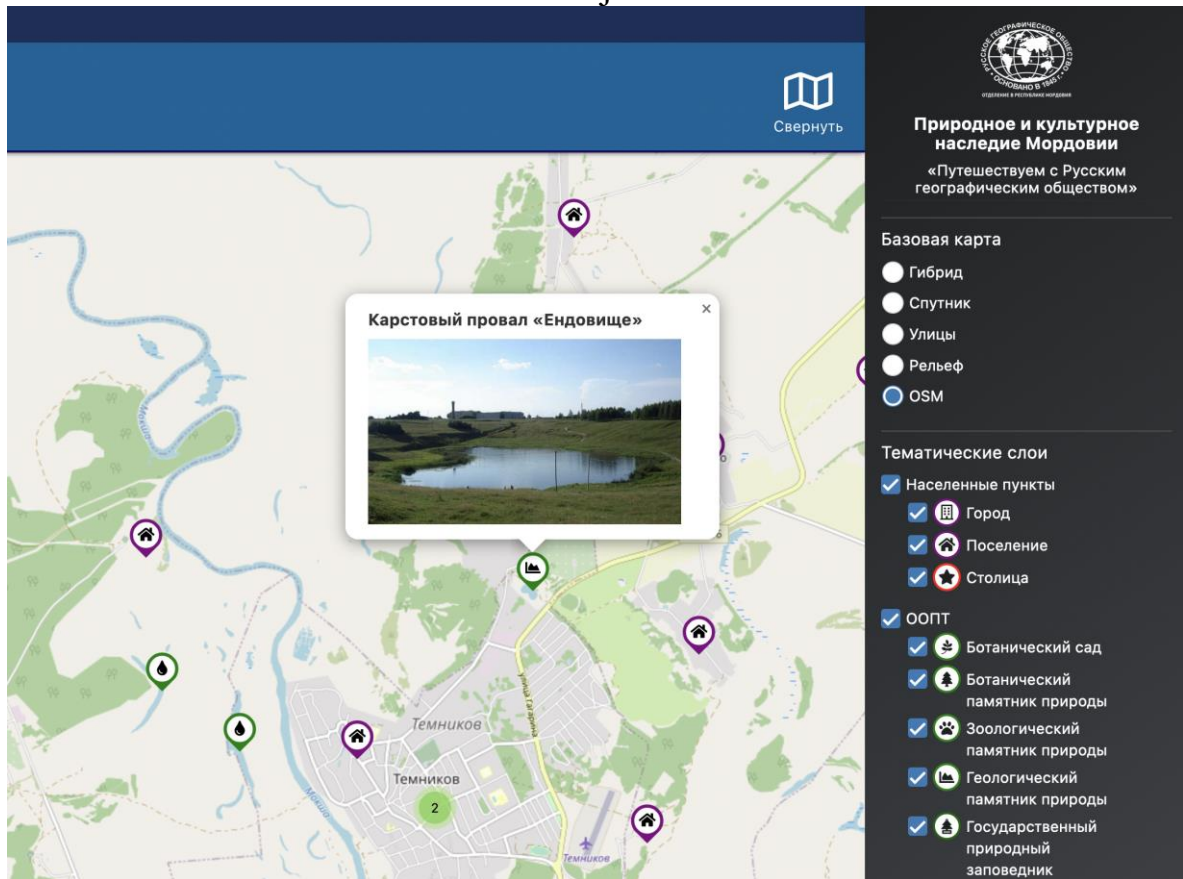
Результаты. Проект «Интерактивная карта «Природное и культурное наследие Мордовии. Путешествуем с Русским географическим обществом» направлен на решение задачи внедрения цифровых технологий в процесс распространения географического знания и включает систему электронных географических карт объектов природного и исторического наследия культурного ландшафта Мордовии, туристских маршрутов для обучающихся, краеведов, туристов и путешественников, а также для развития эффективного туристского бизнеса, основанного на использовании новейших информационных технологий для создания турпродукта и его продвижения на рынке.

Цифровая интерактивная карта «Природное и культурное наследие Мордовии. Путешествуем с Русским географическим обществом», включает систему тематических слоёв: объекты природного и исторического наследия культурного ландшафта Мордовии, туристские маршруты для обучающихся, краеведов, туристов и путешественников. С технической точки зрения разработана и развернута новая геоинформационная веб-система (геопортал), посредством которой осуществляется визуализация пространственных данных

о природном и культурном наследии региона и их распространение через сеть Интернет. Доступ к веб-системе, реализующей функционал цифровой интерактивной карты «Природное и культурное наследие Мордовии. Путешествуем с Русским географическим обществом» можно получить из любой точки планеты, где есть Интернет, что делает проект инструментом формирования информационной основы стратегического планирования в области изучения и охраны природного и культурного наследия, организации познавательного туризма, улучшения качества географического образования.

Пространственной база данных геопортала развернута для систематизированного и нормализованного хранения данных о следующих тематических слоях интерактивной карты: 1) «Реки» – гидрологическая характеристика больших и средних рек; 2) «Особо охраняемые природные территории» – памятники природы, национальные парки, заповедники; 3) «Археология» – возраст археологических памятников, культура, преемственность; 4) «Населенные пункты» – топонимика, время возникновения (первое упоминание), преобладающая национальность, история развития; 5) «Соборы и храмы» – время создания, характеристика объекта наследия; 6) «Музеи» – республиканские и краеведческие; 7) «Этно-культурные центры» – эрзянские и мокшанские; 8) «Жизнь замечательных людей» – мемориальные памятники; 9) «Туристские маршруты» – тематические и комплексные. В качестве узловых элементов системы туристских маршрутов выступают формирующийся паломническо-туристский кластер «Санаксарь-Темников» и столица Республики Мордовия – город Саранск.

С целью визуализации и эффективного распространения геоданных разработана интерактивная карта «Природное и культурное наследие Республики Мордовия. Путешествуем с Русским географическим обществом» (рис. 3). Система создана с использованием методов объектно-ориентированного проектирования, UI/UX-проектирования и программирования и реализована как web-портал, ядром которого выступают инструменты семантического поиска и визуализации геоданных.



**Рисунок 3. Интегральный синтез информации о метагеосистемах
в региональном геопортале**

С фундаментальной точки зрения геоданные структурированы на основе принципов территориальности, региональной целостности, комплексности, системности и визуализированы посредством адаптивных графических интерфейсов.

Заключение. На основе представленной в статье методике комплексного географического анализа объектов природного и исторического наследия, основанной на процессах систематизации, геоинформационного картографирования и эффективного использования разноплановой информации о регионе для обеспечения развития внутреннего туризма последовательно решены задачи картографирования и выявления особенностей размещения объектов природного, культурного и исторического Мордовии.

Стратегическим направлениями оптимизации процессов использования систем наследия в культурных ландшафтах Мордовии являются: формирова-

ние реестра объектов природного и исторического наследия с определением рекреационной и экономической ценности объектов; определение направлений развития и разрушающих факторов для культурного ландшафта, организация процесса мониторинга состояния объектов; повышение имиджа элементов природного и исторического наследия, через развитие инфраструктуры и проведение инвестиционных кампаний.

Веб-система, реализующая функционал туристско-образовательной интерактивной карты «Природное и культурное наследие Мордовии. Путешествуем с Русским географическим обществом», размещена в сети Интернет и играет информационную роль в решении задачи организации и проведения образовательных и исследовательских мероприятий для обучающихся и педагогов.

Список источников

1. Вдовин, С. М. Университетские геопорталы как инструмент решения экологических проблем / С. М. Вдовин, А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин // Экологические проблемы. Евразийское пространство. – Москва : Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, 2014. – С. 552–567.
2. Геопорталы в составе инфраструктур пространственных данных: российские академические ресурсы и геосервисы / А. В. Кошкарев, А. Н. Антипов, А. Р. Батуев [и др.] // География и природные ресурсы. – 2008. – № 1. – С. 21–32.
3. Сочава В. Б. Введение в учение о геосистемах. – Новосибирск : Издательство "Наука" Сибирское отделение, 1978. – 320 с.
4. Черкашин А. К. Теоретическая и метатеоретическая география // Географический вестник. – 2020. – № 1(52). – С. 7-21.
5. Кошкарев, А. В. Образовательные геопорталы: данные и сервисы / А. В. Кошкарев // Геодезия и картография. – 2017. – Т. 78. – № S17-1. – С. 33-40.
6. Ямашкин, А. А. Геопортал как форпост в исследовании культурного ландшафта / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин, О. А. Зарубин // Центр и периферия. – 2018. – № 3. – С. 70–76.

7. Ямашкин, А. А. Концепция устойчивого развития в региональном геопортале / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин // Образование через всю жизнь для устойчивого развития : Материалы Международной конференции, Саранск, 23–25 апреля 2014 года. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2014. – С. 535–541.
8. Ямашкин, С. А. Структура регионального геопортала, как инструмента публикации и распространения геопространственных данных / С. А. Ямашкин // Научно-технический вестник Поволжья. – 2015. – № 6. – С. 223–225.
9. Cultural landscapes space-temporal systematization of information in geoportals for the purposes of region tourist and recreational development / A. A. Yamashkin, S. A. Yamashkin, M. Y. Aksyonova [et al.] // Geojournal of Tourism and Geosites. – 2020. – Vol. 29. – № 2. – P. 440–449.
10. Problems of designing geoportals interfaces / S. A. Yamashkin, A. A. Yamashkin, M. M. Radovanović [et al.] // Geojournal of Tourism and Geosites. – 2019. – Vol. 24. – No 1. – P. 88–101.

References

1. Vdovin, S. M. Universitetskie geoportaly` kak instrument resheniya e`kologicheskix problem / S. M. Vdovin, A. A. Yamashkin, S. A. Yamashkin // E`kologicheskie problemy`. Evrazijskoe prostranstvo. – Moskva : Moskovskij gosudarstvenny`j universitet im. M.V. Lomonosova, 2014. – S. 552–567.
2. Geoportaly` v sostave infrastruktur prostranstvenny`x danny`x: rossijskie akademicheskie resursy` i geoservisy` / A. V. Koshkarev, A. N. Antipov, A. R. Batuev [i dr.] // Geografiya i prirodny`e resursy`. – 2008. – № 1. – S. 21–32.
3. Sochava V. B. Vvedenie v uchenie o geosistemax. – Novosibirsk : Izdatel`stvo "Nauka" Sibirskoe otdelenie, 1978. – 320 s.
4. Cherkashin A. K. Teoreticheskaya i metateoreticheskaya geografiya // Geograficheskij vestnik. – 2020. – № 1(52). – S. 7-21.
5. Koshkarev, A. V. Obrazovatel`ny`e geoportaly`: danny`e i servisy` / A. V. Koshkarev // Geodeziya i kartografiya. – 2017. – Т. 78. – № S17-1. – S. 33-40.

6. Yamashkin, A. A. Geoportал как forpost v issledovanii kul`turnogo landshafta / A. A. Yamashkin, S. A. Yamashkin, O. A. Zarubin // Centr i periferiya. – 2018. – № 3. – S. 70–76.
7. Yamashkin, A. A. Konceptsiya ustojchivogo razvitiya v regional`-nom geoportale / A. A. Yamashkin, S. A. Yamashkin // Obrazovanie cherez vsyu zhizn` dlya ustojchivogo razvitiya : Materialy` Mezhdunarodnoj konferencii, Saransk, 23–25 aprelya 2014 goda. – Saransk: Nacional`ny`j issledovatel`skij Mordovskij gosudarstvenny`j universitet im. N.P. Ogaryova, 2014. – S. 535–541.
8. Yamashkin, S. A. Struktura regional`nogo geoportala, kak instrumenta publikacii i rasprostraneniya geoprostranstvenny`x dannyx / S. A. Yamashkin // Nauchno-texnicheskij vestnik Povolzh`ya. – 2015. – № 6. – S. 223–225.
9. Cultural landscapes space-temporal systematization of information in geoportals for the purposes of region tourist and recreational development / A. A. Yamashkin, S. A. Yamashkin, M. Y. Aksyonova [et al.] // Geojournal of Tourism and Geosites. – 2020. – Vol. 29. – № 2. – P. 440–449.
10. Problems of designing geoportал interfaces / S. A. Yamashkin, A. A. Yamashkin, M. M. Radovanović [et al.] // Geojournal of Tourism and Geosites. – 2019. – Vol. 24. – No 1. – P. 88–101.

Для цитирования: Ямашкин А.А., Макаров В.З., Ямашкин С.А. Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс: познаем мир и путешествуем с помощью геоинформационных систем // Московский экономический журнал. 2023. № 2. URL: <https://qje.su/nauki-o-zemle/moskovskij-ekonomicheskij-zhurnal-2-2023-42/>

© Ямашкин А.А., Макаров В.З., Ямашкин С.А., 2023. Московский экономический журнал, 2023, № 2.