МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ

МОРДОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

им. Н. П. ОГАРЁВА»

**ГОДОВОЙ ОТЧЕТ О ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЙ ИННОВАЦИОННОЙ ПЛОЩАДКИ**

**«ЦИФРОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБРАЗОВАНИИ**

**ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ»**

*Работа выполнена в рамках реализации на базе ФГБОУ ВО «МГУ
им. Н. П. Огарёва» программы федеральной инновационной образовательной площадки «Цифровые технологии в образовании для устойчивого развития регионов», утвержденной приказом Минобрнауки России от 25.12.2020 г. № 1580.*

Руководитель проекта:

декан географического факультета

доктор географических наук

профессор А. А. Ямашкин.

**2021**

**Общие сведении**

1. **Тема инновационного образовательного проекта**

Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов

1. **Цель инновационного образовательного проекта**

Разработка, развитие и реализация разноуровневых междисциплинарных образовательных проектов, ориентированных на формирование у обучающихся цифровых компетенций в области планирования устойчивого эколого-социально-экономического развития регионов Российской Федерации.

1. **Задачи инновационного образовательного проекта**
* разработка и обоснование междисциплинарного концептуального подхода к формированию цифровых компетенций у обучающихся, основанного на глубоком анализе современных отечественных и зарубежных тенденций развития науки и практики, требований рынка труда;
* разработка образовательных продуктов, адаптированных для учащихся общеобразовательных учреждений, студентов, осваивающих программы среднего профессионального образования и высшего образования, и слушателей, осваивающих дополнительные профессиональные программы;
* проектирование новых методик и алгоритмов тематической интерпретации данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ) и вспомогательной пространственно-временной информации с использованием глубокого машинного обучения для последующего внедрения в образовательный процесс;
* проектирование и обновление баз пространственно распределенных данных и электронных среднемасштабных и крупномасштабных карт в структуре региональной геоинформационной системы в результате апробации методик и алгоритмов тематической интерпретации данных ДЗЗ как ключевого информационного ресурса инновационного образовательного проекта;
* разработка, включая последующую адаптацию и внедрение в образовательный процесс, методов обработки и анализа больших массивов геоданных в цифровой инфраструктуре пространственных данных (ИПД) и использования облачных информационных технологий, оптимизирующих процессы сбора, хранения и интерпретации верифицированных сведений о природно-социально-экономических процессах регионального развития;
* разработка модели эффективного решения визуализации и распространения геопространственной информации с целью использования в образовательном процессе – проектирование регионального геопортала как многокомпонентного web-проекта, базирующегося на реляционной базе данных, содержащей сведения о состоянии и развитии природных, социальных и производственных систем.

1. **Ключевые этапы (сроки) реализации проекта**

2021–2025 гг.

1. **Стадия реализации инновационного образовательного проекта**

проект в стадии реализации.

1. **Охват инновационного образовательного проекта (целевые группы, на которые ориентирован проект)**

В результате реализации инновационного образовательного проекта основными стейкхолдерами станут:

* органы государственной и муниципальной власти, осуществляющие полномочия в области градостроительства, сельского хозяйства, лесного хозяйства, управления природопользованием и охраны окружающей среды, торговли и предпринимательства, туризма и др.;
* образовательные организации, осуществляющие обучение по основным образовательным программам всех уровней и дополнительным образовательным программам – Дом научной коллаборации имени Е.М. Дианова МГУ им. Н.П. Огарева, ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева, школы Республики Мордовия;
* профильные организации, осуществляющие деятельность в области информационных технологий, инженерно-экологических изысканий, сельского хозяйства, землеустройства, кадастровых работ: Управление федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии по Республике Мордовия, Филиал федерального государственного бюджетного учреждения «федеральная кадастровая палата федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии» по Республике Мордовия, Общество с ограниченной ответственностью «Геолайн» (студенческое малое предприятие географического факультета ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева) и др.

**Содержание**

1. **Краткое представление концепции и идеи инновационного образовательного проекта (с указанием НПА федерального, регионального и локального уровней, направлений государственных программ в сфере образования)**

Основная идея образовательного проекта заключается в разработке и реализации комплекса мероприятий, направленных на формирование у обучающихся качественно нового уровня цифровых компетенций, связанных с анализом, синтезом и интерпретацией геопространственной информации для целей решения практических задач планирования устойчивого развития территорий. Тематика разрабатываемых и реализуемых образовательных мероприятий направлена на получение обучающимися навыков:

* тематической интерпретации данных ДЗЗ (глубокое обучение (Deep Learning), сверточные нейронные сети и др.) для решения задач обновления и верификации баз пространственно распределенных данных, реализации мероприятий в области оптимизации сельского хозяйства, градостроительства, предупреждения развития природных и техногенных чрезвычайных ситуаций и др.;
* обработки и анализа геоданных в структуре цифровой ИПД;
* использования облачных геоинформационных технологий для оптимизации процесса сбора, хранения и анализа геоданных;
* проектирования геопортальных систем для обеспечения процесса информационной поддержки принятия управленческих решений профильными органами государственной и муниципальной власти, организациями.

Инновационный образовательный проект призван стать стержневым в системе непрерывного образования в условиях больших вызовов научно-технологического развития России, обеспечивая формирование у обучающихся востребованных цифровых компетенций для решения актуальных задач тотального внедрения геопространственных данных в практику принятия управленческих решений в области оптимизации взаимодействия природных, социальных и производственных систем регионов.

Инновационный образовательный проект нацелен на реализацию междисциплинарного подхода, основанного на синтезе естественно-научного и технического знания, традиций и новейших тенденций цифровизации различных отраслей науки и практики. Команда авторов проекта стоит на принципах сотрудничества ученых, студентов, специалистов-практиков, осуществляющих свою деятельность в области землеустройства, кадастров, экологии, геоинформационного картографирования, IT-технологий, сельского хозяйства, строительства, государственного и муниципального управления, изучения этнокультурных и социальных особенностей регионов и др. Важнейшей задачей проекта является ведение образовательной деятельности в среднеобразовательных учреждениях.

1. **Краткое описание инновационного образовательного проекта**

Создаваемый инновационный образовательный проект формирует у обучающихся наиболее востребованные компетенции, необходимые для решения стратегических задач устойчивого развития на всех уровнях взаимодействия природы и общества:

* знания, умения и навыки получения, обработки, анализа и интерпретации больших объемов пространственно распределенных геоданных, в том числе с использованием данных ДЗЗ;
* навыки использования методов математического и геоинформационного моделирования, глубокого обучения (Deep Learning), сверточных нейронных сетей и др. для целей оперативного картографирования и мониторинга состояния природных, социальных и производственных систем региона;
* навыки использования геоинформационных и космических технологий для решения задач информационного сопровождения природно-социально-производственных систем, прогнозирования и развития региональных и локальных геоэкологических проблем, природных и техногенных чрезвычайных ситуаций.
1. **Определение инновационности, новизны образовательного проекта**

Новизна предполагаемых результатов в контексте научно-методического обеспечения образовательного проекта заключается в:

* формировании междисциплинарного подхода к систематизации пространственно-распределенных данных, основанном на интеграции естественно-научного, технического и гуманитарного знания. Предлагаемый подход основан на детальном анализе и обобщении разнородной информации о природных (геологическое строение и минерально-сырьевые ресурсы, рельеф, климат и приземные слои атмосферы, поверхностные и подземные воды, почвы, растительность и животный мир, ландшафты), социальных (географическая дифференциация плотности населения, рождаемости, смертности, состояние медико-демографической ситуации, возрастной, половой и возрастной структуры, национального состава) и производственных (пространственное размещение промышленных предприятий, сельскохозяйственных производств, транспортной инфраструктуры, объектов образования, культуры, спорта, торговли, предприятий питания, средств размещения и др.) системах, структуре землепользования (система кадастрового деления, включая сведения о кадастровой оценке объектов недвижимости), объектах природного и культурного наследия (особо охраняемые природные территории, редкие и исчезающие виды растений и животных, ключевые орнитологические территории международного значения, памятники археологии, истории, архитектуры и искусства федерального и регионального значения), экологических проблемах (проявление деструктивных экзогеодинамических процессов, экологическое состояние поверхностных и подземных вод, структура экологического каркаса и др.);
* разработке и апробации алгоритмов картографирования региона на базе технологий автоматизированного дешифрирования многозональных космических снимков с последующим внедрением в образовательный процесс. Предлагаемые для внедрения в образовательный проект решения основаны на использовании существующих систем кластеризации космических снимков (IsoData, метод древовидного классификатора, вычисление вегетационных индексов и др.), так и на разработке алгоритмов синтетического картографирования и анализа геоэкологических процессов на основе анализа яркостных характеристик данных ДЗЗ с использованием ансамбль-систем и глубокого обучения (Deep Learning). Апробация данных алгоритмов на хорошо изученных научно-образовательных тестовых полигонах, включая подготовку учебно-методических пособий по тематической интерпретации данных ДЗЗ, позволит экстраполировать полученные знания для подготовки и обновления баз данных и электронных карт региональной геоинформационной системы;
* проектирование и организация качественно нового геопортального решения по визуализации и распространению всего комплекса географической информации о природных, социальных и экономических процессах для принятия управленческих решений в области устойчивого развития для широкого круга лиц и развертыванию научно-образовательного процесса после периода реализации инновационного образовательного проекта.
1. **Инфографика модели (схема, визуализирующая основные процессы, алгоритм взаимодействия всех структурных элементов и т. д.)**

 Основными блоками технической поддержки Федеральной инновационной площадки «Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов» являются региональная географическая система «Мордовия» и геопортал «Природное и культурное наследие Республики Мордовия» (рис. 1). Соответственно выделяются: 1) система анализа и синтеза пространственных данных; 2) облачные центры хранения пространственных данных; 3) геопортальные системы. Модель отражает вектор движения цифровой информации от ученых и специалистов к пользователям информационных ресурсов.

1. **Мероп риятия, проведенные в рамках проекта**

В ФИП «Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов» разрабатывается система мероприятий, которые реализуются для разных возрастных групп населения: школьников, студентов, специалистов.

* Разработка Онлайн-платформы для проведения Всероссийского чемпионата по географии среди школьников „Мое Отечество – Россияˮ»;

|  |  |
| --- | --- |
|  | Рисунок 1 – Общая схема технической поддержки Федеральной инновационной площадки «Цифровые технологиив образовании для планирования устойчивого развития регионов» |

* Всероссийский чемпионат по географии среди школьников „Мое Отечество – Россияˮ»;
* Разработка и внедрение дополнительной общеразвивающей программы «Геоинформационные и космические технологии» для школьников (возраст детей 14-18 лет). Срок реализации – полгода (72 часа);
* Разработка и внедрение дополнительной общеразвивающей программы «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли» (возраст детей 16-18 лет, срок реализации – 1 год (144 часа);
* Разработка серии учебных пособий по дисциплине «Основы кадастра недвижимости»;
* Разработка программного кода веб-интерфейсов для визуализации электронных карт;
* Разработка программного модуля для графической визуализации нейросетевых моделей;
* Разработка новой версии геопортала "Природное и культурное наследие Мордовии".

**Результат**

1. **Достигнутые результаты**

В процессе целенаправленной работы ФИП «Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов» отрабатывалась методология реализации комплекса мероприятий, направленных на формирование у обучающихся качественно нового уровня цифровых компетенций, связанных с анализом, синтезом и интерпретацией геопространственной информации с целью решения практических задач планирования устойчивого развития регионов Российской Федерации:

1. разработана серия образовательных продуктов, адаптированных для учащихся общеобразовательных учреждений, студентов, осваивающих программы среднего профессионального образования и высшего образования;
2. разработаны новые методики и алгоритмы в тематической интерпретации данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ);
3. обновлены базы пространственно распределенных данных и электронных среднемасштабных и крупномасштабных карт в структуре региональной геоинформационной системы «Мордовия» и геопортала «Природное и культурное наследие Республики Мордовия» для развития образовательного процесса в области внедрения цифровых технологий;
4. разработаны и включены в образовательный процесс: методы обработки и анализа больших массивов геоданных в цифровой инфраструктуре пространственных данных (ИПД), оптимизирующие процессы сбора, хранения и интерпретации сведений о метагеосистемах и их развитии;
5. разработана модель эффективного решения визуализации и распространения геопространственной информации с целью использования в образовательном процессе – проектирование регионального геопортала как многокомпонентного web-проекта.
6. **Разработанные продукты**

В результате функционирования Федеральной инновационной площадки «Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов» создана многоуровневая система образовательных технологий, базирующаяся, преимущественно на использовании авторских программ.

1. Онлайн-платформа для проведения Всероссийского чемпионата по географии среди школьников „Мое Отечество – Россияˮ». Опыт организации чемпионата и спроектированная платформа [www.rgo.life](http://www.rgo.life/) позволят в будущем реализовывать аналогичные проекты ежегодно расширяя географию и увеличивая количество участников.
2. Новая версия геопортала "Природное и культурное наследие Мордовии", доступная по адресу[tourismportal.net](https://tourismportal.net/).
3. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные и космические технологии» для школьников (возраст детей 14-18 лет). Срок реализации – полгода (72 часа).
4. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли» (возраст детей 16-18 лет, срок реализации – 1 год (144 часа).
5. Серия учебных пособий по дисциплине «Основы кадастра недвижимости», преподаваемой в Мордовском государственном университете им. Н. П. Огарёва для студентов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриата).
6. Программный код веб-интерфейсов для визуализации электронных карт Ямашкин С.А., Ямашкин А.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ  2021619884, 18.06.2021. Заявка № 2021618761 от 08.06.2021.
7. Программный модуль для графической визуализации нейросетевых моделей Камаева А. А., Ямашкин С.А. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ  2021619571, 15.06.2021. Заявка  № 2021618715 от 07.06.2021.
8. **Социальная значимость проекта (с определением результативности, эффективности)**

Внедрение инновационных технологий в образовательный процесс в 2021 г. определил значительный социальный эффект.

1. Во Всероссийском чемпионате по географии среди школьников „Мое Отечество – Россияˮ» приняли участие 4 483 человека из России, Белоруссии, Туркменистана, Казахстана и Турции. Среди 65 субъектов России наиболее активными оказались обучающиеся из Мордовии (1 473 участника), Рязанской области (617 участников), Новосибирской и Ростовской областей (по 251 участнику), Татарстана (231 участник).
2. Новая версия геопортала "Природное и культурное наследие Мордовии", доступная по адресу[tourismportal.net](https://tourismportal.net/). разработана для популяризации природного, исторического и культурного наследия многонациональной России и предмета национальной гордости и решает актуальные задачи. В рамках проекта создана электронная карта объектов природного и культурного наследия Мордовии. Онлайн-энциклопедия «Природное и культурное наследие Республики Мордовия», включающей разделы «Природа», «История», «Общество», «Экономика», «Экология», «Наследие муниципальных районов», подкрепленные иллюстративным материалом и картами.
3. Геопортал включает 6 тематических разделов; 62 главы; более 150 тематических карт; более 500 иллюстраций. Функционирование геопортала основано на новых инженерных решениях. В основе программной реализации не использованы существующие геопортальные фреймворки и CMS: каркас портала проектировался и разрабатывался с чистого листа на основе компоненто-ориентированного подхода для эффективного решения задачи распространения информации о природном и культурном наследии Республики Мордовия. Графические интерфейсы геопортала созданы с использованием адаптивных технологий для достижения высоких UX-показателей и удобства использования со смартфонов и десктопных компьютеров. База данных геопортала спроектирована исходя из решаемых в проекте задач на основе реляционного подхода. Перевод интерфейсов геопортала и текста онлайн-энциклопедии осуществлялся при поддержке новой технологии Google Neural Machine Translation с применением нейронных сетей и глубокого обучения (Deep Learning)
4. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные и космические технологии» нацелена на формирование у обучающихся представлений о тенденциях развития современных инновационных методов исследований географической среды, выработку практических навыков работы с пространственно-распределенной информацией. При прохождении программы обучающиеся осваивают навыки работы с наиболее распространенными ГИС, программами по обработке данных дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), получают опыт проектирования электронных карт, в том числе 3D моделей местности. Программа ориентирована на формирование и развитие научного мировоззрения, инженерного мышления, освоение инновационных методов научного познания мира и развитие исследовательских способностей учащихся в области естественных и инженерных наук.
5. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли» ориентирована на реализацию ряда направлений стратегического развития, установленных Указом Президента Российской Федерации от 7.05.2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»: «Образование», «Экология», «Наука», «Цифровая экономика». Программа внедрена в образовательный процесс в Дом научной коллаборации имени Е.М. Дианова ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева».
6. Программы «Геоинформационные и космические технологии» и «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли» внедрены в образовательный процесс в Дом научной коллаборации имени Е.М. Дианова ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева». На факультативах в прошедшем учебной году обучались 48 школьников.
7. В серии учебных пособий изложено содержание дисциплины «Основы кадастра недвижимости» для студентов направления подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриата) в контексте расширенного использования цифровых технологий. В части 1 «Учебно-методическое обеспечение дисциплины» раскрываются цель и задачи изучения учебной дисциплины, требования к результатам ее освоения, структура, содержание, рейтинг-план и методические рекомендации для оценивания знаний студентов. В части 2 «Теоретический (лекционный) материал» приведены конспекты лекционных занятий в соответствии с разделами дисциплины. В части 3 «Практические (семинарские) занятия. Оценочные средства» в соответствии с разделами учебной дисциплины раскрываются примерные программы коллоквиумов и дискуссий (круглых столов), приводятся задания контрольных работ, перечни тестовых вопросов, тем рефератов и вопросов для промежуточной аттестации в формах зачета и экзамена. В части 4 «Словарь-справочник» приводятся определения понятий, связанных с кадастром недвижимости, земельно-имущественными отношениями, кадастровой деятельностью, процессами государственного кадастрового учета и государственной регистрации прав на объекты недвижимости, геодезическим и картографическим обеспечением Единого государственного реестра недвижимости и др. Материал учебного пособия подготовлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры» (уровень бакалавриата), отражает современные положения нормативной правовой основы Единого государственного реестра недвижимости и требования, предъявляемые к осуществлению кадастровой деятельности и подготовке результатов кадастровых работ (по состоянию на 01.11.2020 г.).
8. В диссертационном совет в НИУ БелГУ 14 апреля 2021 г. в контексте работы ФИП «Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов» состоялась защита диссертации на соискание степени кандидата географических наук по специальности 25.00.36 – Геоэкология старшего преподавателя кафедры землеустройства и ландшафтного планирования Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва Зарубина О.А. Тема работы «Картографирование и анализ геосистем для целей геоэкологического зонирования культурных ландшафтов», научный руководитель – доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой землеустройства и ландшафтного планирования, декан географического факультета ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарёва» А.А. Ямашкин.
9. **Информационное сопровождение**

СайтФИП Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов <http://geo.mrsu.ru/>

1. **Публикации о результатах проекта**

***Учебные пособия***

Организационно-методическое обеспечение Всероссийского чемпионата по географии среди школьников «Мое Отечество – Россия» : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин, О. А. Зарубин [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 75,5 Мб.

Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 1 : Учебно-методическое обеспечение дисциплины. – 0,9 Мб. ISBN 978-5-7103-4176-6

Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 2 : Теоретический (лекционный) материал. – 13,4 Мб. ISBN 978-5-7103-4177-3

Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 3 : Практические (семинарские) занятия. Оценочные средства. – 1,31 Мб. ISBN 978-5-7103-4178-0

Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 4 : Словарь-справочник. –1,73 Мб. ISBN 978-5-7103-4179-7

***Статьи в журналах, индексируемых в Scopus и WoS***

Yamashkin S.A., Yamashkin A.A., Zanozin V.V., Barmin A.N. Development of an algorithm for the earth remote sensing data classification using deep machine learning methods for analyzing the geosystem model of the territory // Geodesy and cartography  –2021. – Т. 970. – С. 54–64.

Loginova N.N., Radovanović M.M., Yamashkin A.A, Vasin G.d, Petrović M.D. Analysis of the population dynamics in the "slavic world" with a special focus on Russia // Indonesian Journal of Geography – 2021. – Т. 52. – №3. С. 317 – 326. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85100354678&origin=resultslist>

Yamashkin S.A., Yamashkina E.O., Yamashkin A.A. Integration of knowledge, visualization and dissemination of spatio-temporal data through geoportal systems // E3S Web of Conferences 258, 03001. – 2021. Т. 258. С. 1–9

Yamashkin, S.A., Kamaeva, A.A., Yamashkin, A.A., Yamashkina, E.O. Matters of Neural Network Repository Designing for Analyzing and Predicting of Spatial Processes // International Journal of Advanced Computer Science and Applications. Т. 12. – №5. С. 17-22.

[Vyklyuk Y.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=6504272188), [Radovanović M.M.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36857692600), [Stanojević G.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55154360000), ...[Lukić, D.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55430729600), [Gajić M.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=41861557500) Connection of solar activities and forest fires in 2018: Events in the usa (california), portugal and Greece // [Sustainability (Switzerland)](https://www.scopus.com/sourceid/21100240100?origin=resultslist), 2020, 12(24), стр. 1–23, 10261

[Yamashkin S.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=9133286400), [Yamashkin A.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57110449800), [Zanozin V.V.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208255626), [Radovanovic M.M.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36857692600), [Barmin A.N.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55221009800) Improving the efficiency of deep learning methods in remote sensing data analysis: Geosystem approach // [IEEE Access](https://www.scopus.com/sourceid/21100374601?origin=resultslist), 2020, 8, стр. 179516–179529, 179516

[Zanozin V.V.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57208255626), [Barmin A.N.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=55221009800), [Yamashkin S.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=9133286400), [Yamashkin A.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57110449800) Methods and algorithms for assessing landscape diversity in morphological terms on the example of the central part of the volga river delta | // [InterCarto, InterGIS](https://www.scopus.com/sourceid/21100935202?origin=resultslist), 2020, 26, стр. 114–130

[Obradović S.L.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57150663800), [Krivošejev V.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57004978400), [Yamashkin A.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57110449800) Utilization of hot spot analysis in the detection of spatial determinants and clusters of the spanish flu mortality // [Journal of the Geographical Institute Jovan Cvijic SASA](https://www.scopus.com/sourceid/21100912225?origin=resultslist" \o "Посмотреть сведения о документе), 2020, 70(3), стр. 289–297

[Yamashkin A.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57110449800), [Yamashkin S.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=9133286400), [Radovanovic M.M.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=36857692600) Formation of geospatial information databases in the system of digital spatial data infrastructures // [E3S Web of Conferences](https://www.scopus.com/sourceid/21100795900?origin=resultslist" \o "Посмотреть сведения о документе), 2020, 208, 08007

[Yamashkin A.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57110449800), [Yamashkin S.A.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=9133286400), [Aksyonova M.Yu.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57216876660), ...[Vuksanovic N.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57200119794), [Milentijevic, N.](https://www.scopus.com/authid/detail.uri?authorId=57193899010) Cultural landscapes space-temporal systematization of information in geoportals for the purposes of region tourist and recreational development // [Geojournal of Tourism and Geosites](https://www.scopus.com/sourceid/21100286463?origin=resultslist" \o "Посмотреть сведения о документе), 2020, 29(2), стр. 440–449

***Статьи в материалах конференций***

Цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов / Ямашкин А.А., Ямашкин С.А., Зарубин О.А. // Территориальная организация общества и управление в регионах. Материалы ХIII всероссийской научно-практической конференции с международным участием. Воронеж, 2021. С. 278-282.

Организационно-методическое обеспечение Всероссийского чемпионата по географии среди школьников "Мое Отечество - Россия" / Ямашкин А.А., Ямашкин С.А., Зарубин О.А., Сарайкина С.В., Кусерова А.И., Мучкаева Р.С., Лямзина И.С. Саранск Изд-во Мордов. ун-та 2021 580

Всероссийский чемпионат по географии среди школьников "МОЕ ОТЕЧЕСТВО - РОССИЯ": организационно-методическое обеспечение и результаты / Ямашкин А.А., Ямашкин С.А., Зарубин О.А. // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 2. С. 67.

***Статьи в журналах списка ВАК***

Технические аспекты проведения чемпионатов с использованием современных вебтехнологий / Ямашкин С.А., Ямашкин А.А., Зарубин О.А. // Научно-технический вестник Поволжья. 2021. № 4. С. 70-72.

Интеграция, хранение и обработка больших массивов пространственно-временных данных и знаний в цифровой ИПД / Ямашкина Е.О., Ямашкин С.А., Никулин В.В.// Актуальные проблемы радиоэлектроники и телекоммуникаций. Материалы Всероссийской научно-технической конференции. Под редакцией А.И. Данилина. Самара, 2021. С. 25-27.

Разработка архитектуры и программная реализация репозитория глубоких нейросетевых моделей анализа пространственных данных / Ямашкин С.А., Ямашкин А.А., Ямашкина Е.О. // Наука, технологии, общество - НТО-2021. сборник научных статей по материалам Всероссийской научной конференции. Красноярск, 2021. С. 93-98.

Разработка алгоритма классификации данных дистанционного зондирования земли с применением методов глубокого машинного обучения для анализа геосистемной модели территории / Ямашкин С.А., Ямашкин А.А., Занозин В.В., Бармин А.Н. Геодезия и картография. 2021. Т. 82. № 4. С. 54-64.

Интеграция, хранение и обработка больших массивов пространственно-временной информации в цифровых инфраструктурах пространственных данных / Ямашкин С.А., Ямашкин А.А. Современные наукоемкие технологии. 2021. № 5. С. 108-113.

Сравнительный анализ подходов к управлению базами данных для организации хранилища репозитория нейросетевых моделей / Ямашкин С.А., Скворцов М.А., Большакова М.В., Ямашкин А.А. // Современные наукоемкие технологии. 2021. № 6-1. С. 108-113.

Исследование репозиториев моделей нейронных сетей / Федюшкин Н.А., Ямашкин С.А. // Научно-технический вестник Поволжья. 2021. № 3. С. 28-30.

1. **Сетевые сообщества ФИП. группы социальных сетей**

Образование в России: <https://russiaedu.ru/vuz/13/mrsu/news/podvedeny-itogi-vserossiiskogo-chempionata-po-geografii-sredi-shkolnikov-moe-otechestvo-rossiia>; Русское географическое общество: <https://www.rgo.ru/ru/article/primite-uchastie-v-chempionate-po-geografii-dlya-shkolnikov-i-studentov>; Молодежный клуб Русского географического общества: <https://mk.rgo.ru/event/chempionat-po-geografii-dlya-shkolnikov>; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва: <https://old.mrsu.ru/ru/news/index.php?ELEMENT_ID=77227>; Школьный портал Республики Мордовия: [https://www.schoolrm.ru/life /news/ school /507739/](https://www.schoolrm.ru/life%20/news/%20school%20/507739/); Телекомпания «Народное телевидение Мордовии»: [https://ntm13.ru/news/ molodye-uchenye-mordovii-vyigrali-grant-ot-russkogo-geograficheskogo-obshhestva/](https://ntm13.ru/news/%20molodye-uchenye-mordovii-vyigrali-grant-ot-russkogo-geograficheskogo-obshhestva/); Туристско-информационный центр Республики Мордовия ([https://turizmrm.ru/news/мордовский-университет-проведет-всероссийский-чемпионат-по-географии-среди-школьников-и-студентов-спо](https://turizmrm.ru/news/%D0%BC%D0%BE%D1%80%D0%B4%D0%BE%D0%B2%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D1%83%D0%BD%D0%B8%D0%B2%D0%B5%D1%80%D1%81%D0%B8%D1%82%D0%B5%D1%82-%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D1%82-%D0%B2%D1%81%D0%B5%D1%80%D0%BE%D1%81%D1%81%D0%B8%D0%B9%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9-%D1%87%D0%B5%D0%BC%D0%BF%D0%B8%D0%BE%D0%BD%D0%B0%D1%82-%D0%BF%D0%BE-%D0%B3%D0%B5%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D1%84%D0%B8%D0%B8-%D1%81%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B8-%D1%88%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B2-%D0%B8-%D1%81%D1%82%D1%83%D0%B4%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%BE%D0%B2-%D1%81%D0%BF%D0%BE)); Детская экологическая организация «Зеленый мир» <http://zelmir.org/work/events/908/>).

Медийное освещение проекта: Русское географическое общество: <https://www.rgo.ru/ru/article/podvedeny-itogi-vserossiyskogo-chempionata-po-geografii-sredi-shkolnikov-moe-otechestvo>; Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарёва: <https://old.mrsu.ru/ru/news/?ELEMENT_ID=77372>; Образование в России: <https://russiaedu.ru/vuz/13/mrsu/news/podvedeny-itogi-vserossiiskogo-chempionata-po-geografii-sredi-shkolnikov-moe-otechestvo-rossiia>; БезФормата: <https://saransk.bezformata.com/listnews/geografii-sredi-shkolnikov-moe/91439016/>; Геопортал Отделения Русского географического общества в Республике Мордовия: <http://geo13.ru/news/read/89>.

Чемпионат "Мое Отечество – Россия" ([https://vk.com/championat\_geo](https://checklink.mail.ru/proxy?es=1S7o9dXNAx9U5wtI%2FnlYpmiq%2BrFXrtuy%2FITb%2F7UfuMI%3D&egid=aTU5zOz5VIikvuzR9dNIYShl78wtsesIWM%2FMqgB8Qaw%3D&url=https%3A%2F%2Fclick.mail.ru%2Fredir%3Fu%3Dhttps%253A%252F%252Fvk.com%252Fchampionat_geo%26c%3Dswm%26r%3Dhttp%26o%3Dmail%26v%3D3%26s%3Df3060d70efffcda6&uidl=16304041061669727757&from=oleg-zarubin%40list.ru&to=yamashkin56%40mail.ru&email=yamashkin56%40mail.ru)); Наш Геофак ;) ([https://vk.com/geofac](https://checklink.mail.ru/proxy?es=1S7o9dXNAx9U5wtI%2FnlYpmiq%2BrFXrtuy%2FITb%2F7UfuMI%3D&egid=aTU5zOz5VIikvuzR9dNIYShl78wtsesIWM%2FMqgB8Qaw%3D&url=https%3A%2F%2Fclick.mail.ru%2Fredir%3Fu%3Dhttps%253A%252F%252Fvk.com%252Fgeofac%26c%3Dswm%26r%3Dhttp%26o%3Dmail%26v%3D3%26s%3D766dc37a28bb252c&uidl=16304041061669727757&from=oleg-zarubin%40list.ru&to=yamashkin56%40mail.ru&email=yamashkin56%40mail.ru)); Наш Геофак | ИРС и НС ([https://vk.com/geofac\_science](https://checklink.mail.ru/proxy?es=1S7o9dXNAx9U5wtI%2FnlYpmiq%2BrFXrtuy%2FITb%2F7UfuMI%3D&egid=aTU5zOz5VIikvuzR9dNIYShl78wtsesIWM%2FMqgB8Qaw%3D&url=https%3A%2F%2Fclick.mail.ru%2Fredir%3Fu%3Dhttps%253A%252F%252Fvk.com%252Fgeofac_science%26c%3Dswm%26r%3Dhttp%26o%3Dmail%26v%3D3%26s%3D85a92fd02f7bbb92&uidl=16304041061669727757&from=oleg-zarubin%40list.ru&to=yamashkin56%40mail.ru&email=yamashkin56%40mail.ru)); Молодёжный клуб Отделения РГО в Мордовии ([https://vk.com/rgo\_mordovia](https://checklink.mail.ru/proxy?es=1S7o9dXNAx9U5wtI%2FnlYpmiq%2BrFXrtuy%2FITb%2F7UfuMI%3D&egid=aTU5zOz5VIikvuzR9dNIYShl78wtsesIWM%2FMqgB8Qaw%3D&url=https%3A%2F%2Fclick.mail.ru%2Fredir%3Fu%3Dhttps%253A%252F%252Fvk.com%252Frgo_mordovia%26c%3Dswm%26r%3Dhttp%26o%3Dmail%26v%3D3%26s%3D35be225f9289d4ce&uidl=16304041061669727757&from=oleg-zarubin%40list.ru&to=yamashkin56%40mail.ru&email=yamashkin56%40mail.ru)).

Дом научной коллаборации имени Е.М. Дианова: <https://vk.com/dnkrm> — официальная группа ВКонтакте Дома научной коллаборации имени Е.М. Дианова; [http://dnk.mrsu.ru/](https://vk.com/away.php?to=http%3A%2F%2Fdnk.mrsu.ru%2F&cc_key=) — сайт Дома научной коллаборации имени Е.М. Дианова; [https://www.youtube.com/channel/ UChHR4TMYnikLM0BmJzlBZ3w/videos](https://www.youtube.com/channel/%20UChHR4TMYnikLM0BmJzlBZ3w/videos) — аккаунт Дома научной коллаборации имени Е.М. Дианова на видеохостинге YouTube; <https://www.instagram.com/dnk_mrsu/> — страница Дома научной коллаборации имени Е.М. Дианова в социальной сети Instagram

1. **Документы, подтверждающие достижения ФИП в рамках реализации данного проекта.**
2. Презентация «Федеральная инновационная площадка цифровые технологии в образовании для планирования устойчивого развития регионов».
3. Экспертная сессия «актуальные проблемы формирования цифровых компетенций у обучающихся для решения задач устойчивого развития регионов: связь образования и практики».
4. Презентация «Всероссийский чемпионат по географии среди школьников «МОЕ ОТЕЧЕСТВО – РОССИЯ»».
5. Организационно-методическое обеспечение Всероссийского чемпионата по географии среди школьников «Мое Отечество – Россия» : учеб.-метод. пособие [Электронный ресурс] / А. А. Ямашкин, С. А. Ямашкин, О. А. Зарубин [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. – 75,5 Мб.
6. Презентация «Геопортал «Природное и культурное наследие Республики Мордовия»» [tourismportal.net](https://tourismportal.net/).
7. Презентация «Аэрокосмофотоснимки в изучении Земли».
8. Презентация «Молодежная научно-практическая школа «Cовременные космические методы исследования Земли».
9. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные и космические технологии».
10. Дополнительная общеразвивающая программа «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли»
11. Аналитическая записка «Цифровые технологии в образовании для устойчивого развития регионов».
12. Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 1 : Учебно-методическое обеспечение дисциплины. – 0,9 Мб. ISBN 978-5-7103-4176-6
13. Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 2 : Теоретический (лекционный) материал. – 13,4 Мб. ISBN 978-5-7103-4177-3
14. Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 3 : Практические (семинарские) занятия. Оценочные средства. – 1,31 Мб. ISBN 978-5-7103-4178-0
15. Основы кадастра недвижимости : учеб. пособие [Электронный
ресурс] : в 4 ч. / А. А. Ямашкин, О. А. Зарубин, А. Н. Фролов [и др.]. – Саранск : Изд-во Мордов. ун-та, 2021. Ч. 4 : Словарь-справочник. –1,73 Мб. ISBN 978-5-7103-4179-7
16. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ  2021619884, 18.06.2021. Заявка № 2021618761 от 08.06.2021. Программный код веб-интерфейсов для визуализации электронных карт Ямашкин С.А., Ямашкин А.А.
17. Свидетельство о регистрации программы для ЭВМ  2021619571, 15.06.2021. Заявка  № 2021618715 от 07.06.2021. Программный модуль для графической визуализации нейросетевых моделей Камаева А. А., Ямашкин С.А.
18. Аналитическая справка о результатах мониторинга уровня удовлетворенности родителей (законных представителей) качеством образовательных услуг, предоставляемых ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева» по факультативу «Геоинформационные технологии и космические снимки в исследовании ландшафтов Земли» за 2020/2021 учебный год.