

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Факультет биологии, географии и химии
Кафедра географии и методики обучения географии

Баузер Иван Александрович


ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

**Применение геоинформационных систем в научно-исследовательской
деятельности школьников**

Направление подготовки - 44.03.01 Педагогическое образование
Направленность (профиль) образовательной программы География

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

И.о. зав. кафедрой географии и
методики обучения географии,
к.г.н., доцент М.В. Прохорчук

15.06.2018 
(дата подпись)

Руководитель, ст. преподаватель

А.Н. Муравьев

(дата подпись)

Дата защиты «29» июня 2018 г.

Обучающийся И.А. Баузер


(дата подпись)

Красноярск 2018

Содержание

Введение	3
Глава 1. Теоретические основы цифровой картографии и методы использования ГИС-технологий в обучении географии	5
1.1 История создания ГИС-технологий	5
1.2 Виды ГИС-технологий	12
Глава 2 Теоретические аспекты научно-исследовательской работы школьников	16
2.1 Понятие научно-исследовательской работы школьников	16
2.2 Цели и этапы научно-исследовательской деятельности школьников	23
2.3 ГИС-технологии в научно-исследовательской деятельности учеников	26
2.3.1. Методика организации учебной деятельности с помощью ГИС	31
Глава 3 Использование QGIS в научно-исследовательской работе в СОШ	40
3.1 Пример научно-исследовательского проекта для школьников	40
3.2 Проблемы внедрения ГИС-технологий в научно-исследовательскую работу школьников	47
Заключение	52
Список использованных источников	53

Введение

Обучение школьников специальными знаниями, а также развитие у них общих умений и навыков, необходимых в исследовательском поиске, - одна из основных практических задач современного образования.

Географические информационные системы (далее ГИС) являются новой системой ориентировки во времени и пространстве, они включают в себя современные методы обработки информации и, в то же время, являются доступными для большинства людей, в том числе и для обучающихся в СОШ. Применение ГИС позволяет на качественно новом уровне решать многие современные географические задачи. Этим фактором обусловлена актуальность данной темы.

Цель работы – разработать научно-исследовательский проект для обучающихся в средних общеобразовательных школах, с использованием геоинформационных систем.

Для достижения поставленной цели дипломной работы были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать отечественный и зарубежный опыт создания и развития ГИС технологий;
2. Изучить теоретические аспекты научно-исследовательской работы в школе;
3. Разработать пример научно-исследовательской работы по географии с применением программы QGIS.

Для решения поставленных задач использовался комплекс взаимодополняющих методов исследования: методы теоретического анализа литературы по исследуемой проблеме; математический и статистический.

Объектом исследования является современные геоинформационные технологии.

Предметом исследования выступают геоинформационные технологии в научно-исследовательской работе учеников.

Степень изученности темы довольно высокая. Существует большое количество актуальных учебных, научных, статистических, публицистических

материалов, в которых рассматриваются аспекты современных геоинформационных технологий.

Дипломная работа состоит из введения, основной части, заключения, библиографического списка, включающего 29 источников.

Таким образом, данная работа позволит сделать относительно полный анализ использования геоинформационных технологий, а также проблемы и перспективы внедрения геоинформационных технологий в систему образования.

Глава 1. Теоретические основы цифровой картографии и методы использования ГИС-технологий в обучении географии

1.1 История создания ГИС-технологий

Географические информационные системы (далее ГИС) появились в 60-ые годы прошлого столетия как инструмент для отображения географии Земли и расположенных на ее поверхности объектов, используя компьютерные базы данных. Следы самой первой геоинформационной системы теряются в недрах Министерства обороны США, сотрудники которого использовали ГИС для того, чтобы ракета, летящая в сторону противника, попала в этого самого противника как можно точнее. Правда, существует и альтернативная версия - согласно ей, первая ГИС была создана в Канаде [14].

Как и в случае с Интернет, мирные применения ждать себя не заставили. В начале 70-ых г. ГИС начали использоваться для вывода координатно-привязанных данных на экран монитора и для печати карт на бумаге, чем значительно облегчили жизнь специалистам, прежде занятых традиционной бумажной картографией.

В это же время появились первые компании, специализирующиеся на разработке и продаже систем для компьютерного картографирования и анализа. Сегодня две крупнейшие компании - разработчики ГИС могут проследить путь с тех времен, хотя поначалу каждая из них делала упор на различных аспектах технологии. Внимание компании IntergraphCorp., главный офис которой расположен в Хантсвилле, штат Алабама, было сфокусировано на эффективном вводе и хранении пространственных данных и на подготовке к печати карт, созданных компьютером, которые соперничали бы по картографическому качеству с традиционными бумажными картами. Внимание EnvironmentSystemsResearchInstitute (ESRI), главный офис которой расположен в Редланде, штат Калифорния, было сфокусировано на разработке процедур и функций для анализа данных в ГИС. За годы, прошедшие с той поры, обе компании практически сравняли возможности своих систем [16].

В начале только самые крупные государственные организации, коммунальные службы и корпорации могли позволить себе использовать ГИС из-за их высокой цены. ГИС работали на мэйнфреймах и на компьютерах и типичная рабочая станция с установленной на ней ГИС стоила больше, чем 100 тыс. долларов (если учитывать все аппаратное и программное обеспечение и затраты на обучение персонала). Тем не менее, в 80х годах рынок ГИС быстро рос, в основном за счет того, что многие журналы и профессиональные ассоциации пропагандировали преимущества, которые дают геоинформационные системы. В 80-х также появились системы управления пространственными базами данных, целью которых было связать системы управления базами данных и компьютерное картографирование. В этих системах пользователь уже мог, указав на объект на карте, получить некую содержательную информацию. Спрос на тематическую картографическую информацию заставил обратить внимание на проблему сбора данных. Результатом стала интегрированная среда данные дистанционного зондирования, цифровая модель местности, карта дорог, геологическая карта и все прочие виды и типы карт мирно сосуществовали в рамках одной системы.

Основной прорыв, тем не менее, произошел с появлением персональных компьютеров. ГИС быстро адаптировались к этой новой, более дешевой платформе и цена систем начала падать по мере того, как число пользователей и организаций, которые могли бы позволить себе ГИС, увеличивалось. Согласно Dataquest, мировой рынок ГИС-продуктов и услуг составил в 1997 году 2,5 млрд. долларов, разделенный примерно пополам между продажами в Северной Америке и во всем остальном мире, и растущий примерно на 15 % в год. [17].

Впервые термин «географическая информационная система» появился в англоязычной литературе и использовался в двух вариантах, таких, как *geographicinformationsystem* и *geographicalinformationsystem*, очень скоро он также получил сокращенное наименование (аббревиатуру) *GIS*. Чуть позже этот термин проник в российский научный лексикон, где существует в двух равнозначных формах: исходной полной в виде «географической

информационной системы» и редуцированной в виде «геоинформационной системы».

В истории развития геоинформационных систем можно выделить четыре периода (см. табл. 1)

Таблица 1.

Основные периоды развития ГИС-технологий в мире

Основные периоды развития ГИС-технологий	Характеристика периодов развития ГИС-технологий
Пионерный период поздние 1950-е - ранние 1970-е гг.	<ul style="list-style-type: none"> • исследование принципиальных возможностей, пограничных областей знаний и технологий, наработка практического опыта, первые крупные проекты и теоретические работы. • появление электронных вычислительных машин (ЭВМ) в 50-х годах; • появление цифрователей, плоттеров, графических дисплеев и других периферийных устройств в 60-х; • создание программных алгоритмов и процедур графического отображения информации на дисплеях и с помощью плоттеров; • создание формальных методов пространственного анализа; • создание программных средств управления базами данных.
Период государственных инициатив ранние 1970-е - ранние 1980-е гг.	<ul style="list-style-type: none"> • Государственная поддержка ГИС стимулировала развитие экспериментальных работ в этой области, основанных на использовании баз данных по уличным сетям: • автоматизированные системы навигации; • системы вывоза городских отходов и мусора; • движение транспортных средств в чрезвычайных ситуациях и т. д.
Период коммерческого развития ранние 1980-е - настоящее время	<p>Широкий рынок разнообразных программных средств, развитие настольных ГИС, расширение области их применения за счет интеграции с базами непространственных данных, появление сетевых приложений, появление значительного числа непрофессиональных пользователей, системы, поддерживающие индивидуальные наборы данных на отдельных компьютерах, открывают путь системам, поддерживающим корпоративные и распределенные базы геоданных</p>
Пользовательский период позднее 1980-е - настоящее время	<p>Повышенная конкуренция среди коммерческих производителей геоинформационных технологий услуг дает преимущества пользователям ГИС, доступность и "открытость" программных средств позволяет использовать и даже модифицировать программы, появление пользовательских "клубов", телеконференций,</p>

	территориально разобщенных, но связанных единой тематикой пользовательских групп, возросшая потребность в геоданных, начало формирования мировой геоинформационной инфраструктуры
--	---

Первый период развивался на фоне успехов компьютерных технологий: появление электронных вычислительных машин (ЭВМ) в 50-х годах, цифрователей, плоттеров, графических дисплеев и других периферийных устройств в 60-х при одновременном, часто независимом друг от друга, создании программных алгоритмов и процедур графического отображения информации на дисплеях и с помощью плоттеров, формальных методов пространственного анализа, программных средств управления базами данных.

Большое влияние в этот период оказывают теоретические работы в области географии и пространственных взаимосвязей, а также становление количественных методов в географии в США, Канаде, Англии, Швеции (работы У.Гаррисона (WilliamGarrison), Т.Хагерстранда (TorstenHagerstrand), Г.Маккарти (HaroldMcCarty), Я.Макхарга (IanMcHarg)).

Первый безусловный крупный успех становления геоинформатики и ГИС - это разработка и создание Географической Информационной Системы Канады (CanadaGeographicInformationSystem, CGIS). Начав свою историю в 60-х годах, эта крупномасштабная ГИС поддерживается и развивается по сей день.

«Отцом» ГИС Канады считается Роджер Томлинсон (RogerTomlinson), под руководством которого были разработаны и реализованы многие концептуальные и технологические решения.

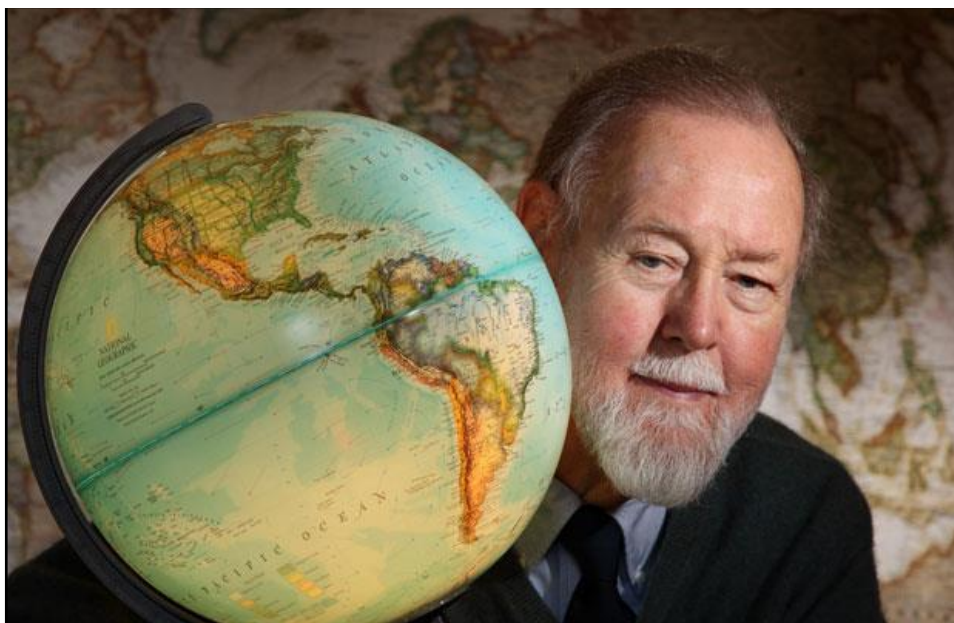


Рис. 1. Роджер Томлинсон - известный английский географ, специалист в области создания географических информационных систем [27]

Назначение ГИС Канады состояло в анализе многочисленных данных, накопленных Канадской службой земельного учета (CanadaLandInventory), и в получении статистических данных о земле, которые бы использовались при разработке планов землеустройства огромных площадей преимущественно сельскохозяйственного назначения.

Наиболее узким местом проекта являлось обеспечение эффективного ввода исходных картографических и тематических данных. Для этого разработчикам ГИС Канады, не имевшим опыта по внутренней организации больших массивов пространственных данных, потребовалось создать новую технологию, ранее нигде не применявшуюся, позволяющую оперировать отдельными слоями и делать картометрические измерения. Для ввода крупноформатных земельных планов было даже спроектировано и создано специальное сканирующее устройство. [27]

История развития геоинформационных систем начинается с конца 50-х годов прошлого столетия. Основной вклад в развитие ГИС за период 50-х — 60-х г.г. внесли США, Канада и западная Европа. Россия же волилась в мировой процесс создания и развития геоинформационных технологий лишь в середине 1980-х годов.

Популярность ГИС в России пришла примерно в начале 90-х годов. В этот период в России впервые появились геоинформационные технологии мировых производителей. Однако тогда мало кто использовал ГИС как самостоятельную технологию для разработки геоинформационных проектов.

В основном, технологии ГИС применялись в крупных компаниях, ориентированных на предоставление услуг по разработке комплексных IT-проектов. ГИС-технологии встраивались в эти проекты, обеспечивая их целостность. Преимущества работы с ГИС-технологиями также успели оценить пользователи-«энтузиасты» — в первую очередь, это геодезисты и картографы. Не менее важную и значимую роль в популяризации ГИС в России привнесли западные компании, которые в своей производственной деятельности к тому времени уже активно использовали ГИС-технологии. Эти компании присутствовали в нефтегазовом секторе и в секторе телекоммуникационных систем. Кроме того, многие отечественные разработки в области ГИС в этот период находились в стадии интенсивного развития.

И все же, несмотря на это, процесс становления ГИС в России шел достаточно тяжело. Развитию ГИС препятствовало, прежде всего, наше законодательство, запрещающее использование картографических данных в публичном доступе, а также отсутствие программного обеспечения для ГИС. Когда картографическая основа стала более открытой и произошла легализация спутниковой связи, многие государственные и коммерческие организации стали активно разрабатывать ГИС-проекты. [21]

Особый вклад в развитие геоинформатики России внесла ГИС-Ассоциация. Она была образована в 1995 г. как негосударственная и некоммерческая общественная организация, объединяющая в своих рядах специалистов высших учебных заведений, научно-исследовательских, производственных, инженерных, проектно-конструкторских, информационных и других организаций, занятых в области разработки и применения геоинформационных технологий на территории бывшего СССР. Предложенная ею идея создания Российской инфраструктуры пространственных данных (РИПД РФ) была поддержана в 2004 г. Правительством РФ — проект включили

в Федеральную целевую программу "Электронная Россия (2002 — 2010 годы)". В 2006 г. была выполнена НИОКР по разработке проекта Концепции формирования инфраструктуры пространственных данных как элемента общегосударственных информационных ресурсов. Тем самым, сделан значимый шаг в области ГИС-технологий. В конце августа 2006 г. проект Концепции был одобрен Правительством РФ.

Концепция предусматривает переход к полностью цифровым технологиям получения и использования пространственных данных. Согласно Концепции, в стране должна быть создана иерархическая территориально-распределенная система сбора, обработки, хранения и предоставления базовых пространственных данных и метаданных, включающая в свой состав подсистемы уровней государственной власти и местного самоуправления. Помимо всего прочего, эта система должна предоставлять пользователям удаленный доступ к цифровым базам пространственных данных и метаданным.[19]

В настоящее время на территории РФ успешно создаются и развиваются крупные региональные геоинформационные системы. Это, например, такие системы, как:

- Региональная инфраструктура на территорию Калужской области (2004-2011);
- Геоинформационная система Санкт-Петербурга;
- Региональная геоинформационная система Московской области (РГИС МО);
- ГИС органов исполнительной власти Нижегородской области;
- ГИС в территориальном планировании Ростовской области;
- Геоинформационная система города Астаны;
- Единое геоинформационное пространство г. Москвы
- и многие другие.

Сегодня ГИС — одна из современнейших перспективных технологий, которую многие организации внедряют в свою производственную деятельность как инструмент, усовершенствующий бизнес-процессы предприятий.

1.2 Виды ГИС-технологий

Существуют виды деятельности, в которых карты - электронные, бумажные или хотя бы представляемые в уме - незаменимы. Ведь многие дела невозможно начать, не выяснив предварительно, где находится точка приложения наших усилий. Даже в быту мы ежечасно и иногда даже ежеминутно работаем с информацией о географическом положении объектов; магазин, детский сад, метро, работа, школа. Пространственное мышление естественно для нашего сознания.

Последние десятилетия ознаменовались бумом в области применения карт, и связано это с возникновением Географических Информационных Систем (ГИС), воплотивших принципиально новый подход в работе с пространственными данными. [23]

Существуют самые разнообразные компьютерные системы и отдельные программы, которые принято относить к ГИС. Самые компактные и маленькие помещаются на дискетах и заменяют обычные печатные городские справочные издания. На них можно просматривать и искать информацию, но нельзя помещать свою. С другой стороны, если перед вами стоят профессиональные задачи, требующие применения картографических знаний и технологий, то в вашем распоряжении мощные специализированные рабочие станции и комплексы.

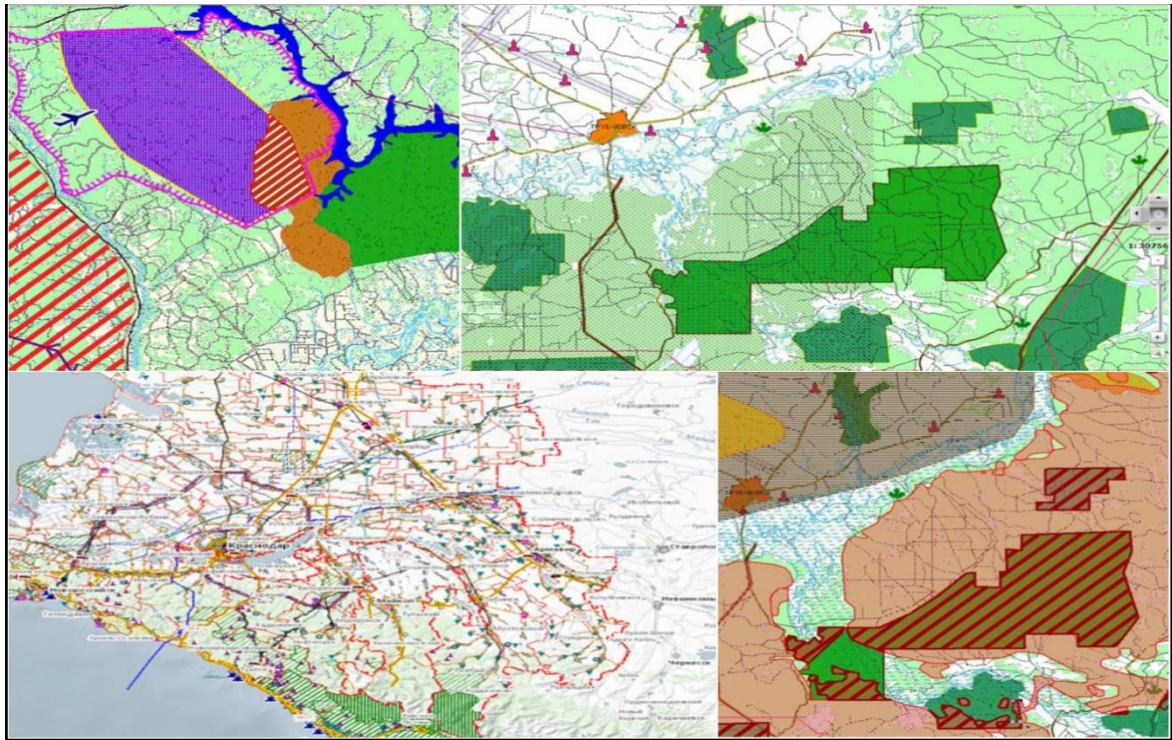


Рис. 2. Примеры классических ГИС [23]

Многообразие существующих ГИС-решений укладывается в различные виды классификаций ГИС- технологий. [13]

ГИС различаются предметной областью информационного моделирования — городские или муниципальные (Urban GIS — UGIS), природоохранные (Environmental GIS), производственные (ManufacturingFacilities GIS — MFGIS) и т.д. Проблемная ориентация ГИС определяется решаемыми в ней научными и прикладными задачами — инвентаризация ресурсов (кадастр), анализ, оценка, мониторинг, управление и планирование, поддержка принятия решений.

Интегрированные ГИС (Integrated GIS — IGIS) совмещают функциональные возможности ГИС и систем цифровой обработки изображений (данных дистанционного зондирования) в единой интегрированной среде.

Масштабно-независимые ГИС (Multiscale GIS — MSGIS) основаны на множественных представлениях пространственных объектов (MultiscaleRepresentation), обеспечивая графическое или картографическое воспроизведение данных на любом уровне масштабирования на основе того набора данных, который обеспечивает наибольшее пространственное

разрешение. Пространственно-временные ГИС (Spatio-temporal GIS — STGIS) оперируют пространственно-временными данными.

Научные, технические, технологические и прикладные аспекты проектирования, создания и использования ГИС являются предметом изучения быстро развивающейся ветви информатики — геоинформатики.

ГИС системы разрабатывают и применяют для решения научных и прикладных задач инфраструктурного проектирования, городского и регионального планирования, рационального использования природных ресурсов, мониторинга экологических ситуаций, а также для принятия оперативных мер в условиях чрезвычайных ситуаций и др. Множество задач, возникающих в жизни, привело к созданию различных ГИС, которые могут классифицироваться по следующим признакам:

- По функциональным возможностям: - полнофункциональные ГИС общего назначения;

- специализированные ГИС, ориентированные на решение конкретной задачи в какой либо предметной области;

- информационно-справочные системы для домашнего и информационно-справочного пользования. Функциональные возможности ГИС определяются также архитектурным принципом их построения:

- закрытые системы не имеют возможностей расширения, они способны выполнять только тот набор функций, который однозначно определен на момент покупки; - открытые системы отличаются легкостью приспособления, возможностями расширения, так как могут быть достроены самим пользователем при помощи специального аппарата (встроенных языков программирования).

- По пространственному (территориальному) охвату ГИС подразделяются на глобальные (планетарные), общенациональные, региональные, локальные (в том числе муниципальные).

- По проблемно-тематической ориентации – общегеографические, экологические и природопользовательские, отраслевые (водных ресурсов, лесопользования, геологические, туризма и т. д.).

- По способу организации географических данных – векторные, растровые, векторно-растровые ГИС. [25]

Будущее принадлежит ГИС-технологиям, содержащим начала искусственного интеллекта. Современные ГИС - это новейшие компьютерные разработки, основанные на применении космической и аэрофотосъемки, служащие для реализации глобальных государственных программ.

Глава 2. Теоретические аспекты научно-исследовательской работы школьников

2.1 Понятие научно-исследовательской работы школьников

В настоящее время в нашей стране происходят серьезные преобразования в сфере политики, экономики, формируются новые общественно-политические и экономические концепции, которые непосредственно оказывают влияние на мировоззрение учащихся. Вступающее в жизнь новое поколение должно обладать прочными знаниями основ современных наук, иметь высокие моральные качества, обладать практическими умениями. Одним из важнейших умений, которое должно быть выработано в процессе обучения в школе, является развитие интереса к знаниям, творчеству, умственных способностей и многих других качеств личности. Ключевыми компетенциями, определяющими современное качество содержания образования, являются целостная система универсальных знаний, умений, навыков, опыт самостоятельной деятельности и личной ответственности учащихся. В этих условиях важным фактором формирования образовательной среды, обеспечивающей современное качество образования, является включение исследовательской деятельности учащихся в практику обучения.

Организация исследовательской деятельности учащихся – это творческий, педагогический и управленческий процесс подготовки, методического и ресурсного обеспечения проведения учениками научных исследований и реализации их результатов, а также – это выдвижение и реализация в научных исследованиях творческих идей, создание научных работ, и проектов. [16]

Проблемой привлечения учащихся к научной работе занимались многие педагоги. Они доказали важность и необходимость в условиях современного образования развития у учащихся исследовательских способностей. Основной целью работы над научными проектами является выявление и поддержка одаренных учащихся, развитие их интеллектуальных, творческих способностей, поддержка научно-исследовательских интересов учеников [15].

Современное развитие образования предусматривает последовательный процесс развития личности, направленный на формирование системы научно-практических знаний и умений, ценностных ориентации, которые могли бы позволить ученику активно функционировать в качестве полноправного члена общества, гражданина своей страны. Именно поэтому, основными задачами современного образования являются развитие творческих способностей учащихся, подготовка их к различным формам деятельности, выработка адекватного отношения к окружающему миру, к самостоятельной жизни. Важно суметь задать способность ориентироваться в социуме, а главное – реализовать свой творческий потенциал, стать создателем своей судьбы, нужным обществу и окружающим людям.

Развитие личности учащегося, его интеллекта, чувств, воли осуществляется лишь в активной деятельности. В форме нейтрально-пассивного восприятия нельзя сформировать ни прочных знаний, ни глубоких убеждений, ни гибких умений. Нужно создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

Успех исследовательской деятельности учащихся в основном обеспечивается правильным планированием видов и форм заданий, использованием эффективных систем заданий, а также умелым руководством учителя этой деятельностью. Необходимо представлять различие между понятиями - «научно-исследовательская деятельность» и «учебно-исследовательская деятельность». Под исследовательской деятельностью в целом понимается такая форма организации работы, которая связана с решением учащимися исследовательской задачи с неизвестным заранее решением. К элементам исследовательской деятельности относятся:

- 1) методы исследования;
- 2) наличный экспериментальный материал;
- 3) интерпретация данных и вытекающие из них выводы.

Научно-исследовательская деятельность - это вид деятельности, направленный на получение новых объективных научных знаний. Учебно-исследовательская деятельность — это деятельность, главной целью которой является образовательный результат, она направлена на обучение учащихся, развитие у них исследовательского типа мышления. Главное здесь не овладение новыми, доселе неизвестными фактами, а обучение алгоритму ведения исследования, навыкам, которые могут быть затем использованы в исследовании любой сложности и тематики. Конечно, при этом никто не будет отрицать ценности получения, учащимся новых знаний в избранной тематической сфере, тем более, если работа проводится под руководством опытного компетентного специалиста. Однако основным все же остается выполнение обучающей задачи [8].

Учитель должен выступать не столько в роли интерпретатора науки и носителя новой информации, сколько умелым организатором самостоятельной систематической поисковой деятельности учащихся по получению знаний, приобретению умений и навыков и усвоению способов умственной деятельности. В процессе исследовательской деятельности учащиеся овладевают некоторыми навыками наблюдения, экспериментирования, сопоставления и обобщения фактов, делают определенные выводы. Необходимо создавать условия, способствующие возникновению у учащихся познавательной потребности в приобретении знаний, в овладении способами их использования и влияющие на формирование умений и навыков творческой деятельности.

Особую роль в интеллектуальном развитии учащихся играет их исследовательская деятельность, непосредственно связанная с усвоением знаний. Поэтому успешное решение стоящих перед школой задач возможно посредством приобщения учащихся к исследовательской деятельности и развития способностей к ней в процессе обучения. Основными признаками учебного исследования являются: постановка познавательной проблемы и цели исследования; самостоятельное выполнение обучающимися поисковой работы; направленность учебного исследования обучающихся на получение новых для

себя знаний; направленность учебного исследования на реализацию дидактических, развивающих и воспитательных целей обучения [17].

Для раскрытия сущности понятия учебного исследования можно выделить его характерные признаки:

1) учебное исследование - это процесс поисковой познавательной деятельности (изучение, выявление, установление чего-либо и т.д.);

2) учебное исследование всегда направлено на получение новых знаний, то есть исследование всегда начинается с потребности узнать что-либо новое;

3) учебное исследование предполагает самостоятельность учащихся при выполнении задания;

4) учебное исследование должно быть направлено на реализацию дидактических целей обучения.

Учебное исследование как метод обучения не только формирует, развивает мышление учащихся, но и способствует формированию высшего типа мышления - творческого мышления, без которого немислима творческая деятельность. Под учебно-исследовательской деятельностью учащихся понимается учебная деятельность по приобретению практических и теоретических знаний с преимущественно самостоятельным применением научных методов познания, что является условием и средством развития у обучающихся творческих исследовательских умений. Структуру учебно-исследовательской деятельности определяют следующие компоненты: учебно-исследовательская задача, учебно-исследовательские действия и операции, действия контроля и оценки [13].

Содержанием учебно-исследовательской деятельности являются общие способы учебных и исследовательских действий, направленные на решение конкретно-практических и теоретических задач. Учебно-исследовательская деятельность - это процесс решения поставленной проблемы на основе самостоятельного поиска теоретических знаний; предвиденье и прогнозирование как результатов решения, так и способов, и процессов деятельности.

К факторам, способствующим формированию учебно-исследовательской деятельности учащихся, можно отнести следующие:

- личностно ориентированный подход к обучению;
- ориентация на продуктивное достижение результата;
- проблемное обучение как инструмент развития опыта творческой деятельности;
- оптимальное сочетание логических и эвристических методов решения задач;
- креативная организация учебного процесса, максимальное насыщение его творческими ситуациями;
- создание ситуации совместной поисковой деятельности;
- детализация учебного процесса;
- создание психологической атмосферы, оптимальных условий для творческой деятельности.

Условиями, способствующими активизации учебно-исследовательской деятельности учащихся, являются:

- доброжелательная атмосфера в коллективе;
- сочетание индивидуальных и коллективных форм обучения;
- структурирование учебного материала по принципу нарастания познавательной трудности учебной работы;
- вооружение учащихся рациональными приемами познавательной деятельности;
- формирование внутренних стимулов к учению, самообразование и другие.

К общим принципам организации учебного процесса, обеспечивающим развитие учебно-исследовательской деятельности учащихся, можно отнести:

- педагогическое руководство в создании мотивов и стимулов к учению;
- привитие интереса к изучаемому объекту;
- вооружение учащихся необходимыми приемами познавательно-поисковой деятельности;

- систематическое осуществление принципа индивидуализации в обучении;
- широкое использование технических и наглядных средств обучения;
- внедрение в практику работы и систематическое использование компьютерных технологий;
- разработка творческих заданий, требующих нестандартных решений и самостоятельного поиска источников информации;
- сочетание и соединение дидактически и методически обоснованных методов, способствующих развитию познавательной деятельности и творческих способностей учащихся [29].

Приобщение учащихся к исследовательской деятельности можно реализовать через решение исследовательских задач или через дополнительную работу над задачей. Под исследовательской задачей будем понимать объект мыслительной деятельности, в котором в диалектическом единстве представлены составные элементы: предмет, условие и требование получения некоторого познавательного результата при раскрытии отношений между известными и неизвестными элементами задачи. Привлечение школьников к учебным исследованиям должно идти в двух направлениях - содержательном и организационном. Содержательная самостоятельность проявляется в том, чтобы ученик мог без помощи со стороны поставить перед собой учебную задачу и представить ход ее решения. Организационная самостоятельность выражается в умении ученика организовать свою работу. Таким образом, перед учителем встает проблема поиска эффективных форм и способов учебной деятельности учащихся, которые бы не просто вовлекали бы их в исследовательскую работу, но и способствовали обучению самой этой деятельности.

В конечном счете, необходимо так организовать познавательную деятельность школьников, чтобы процедура учебного исследования усваивалась ими вместе с тем содержанием, на котором оно осуществляется. Итак, под учебным исследованием мы будем понимать такой вид познавательной деятельности учащихся, который способствует формированию

следующих умений: добывать новые предметные знания, приемы и способы действий; самостоятельно организовывать поиск; достигать поставленных целей обучения; формировать мыслительные операции, такие как аналогия, классификация, обобщение и т.п. [21].

В настоящее время учебные исследования преимущественно используются для достижения развивающих целей обучения, поскольку они являются мощным инструментом формирования мышления, так как: обладают большими возможностями для развития умственных операций; формируют активность и целенаправленность мышления; развивают гибкость мышления; формируют культуру логических рассуждений. Поскольку во всех работах, посвященных привлечению учащихся к исследовательской деятельности в процессе решения задач, доказывается развитие исследовательских умений и навыков (формируются умения выдвигать гипотезу, выявлять существенные аспекты исследуемой ситуации и т.д.), то развивающая функция исследований очевидна. Кроме того, учебные исследования помогают достижению познавательного отношения к действительности, в силу того, что они формируют широту кругозора и являются стимулом познавательного интереса, способствуют воспитанию научного мировоззрения, выполняя, таким образом, воспитывающую функцию.

Наконец, нельзя не принять во внимание и тот факт, что именно с помощью учебных исследований можно осуществлять контроль знаний основных разделов школьной математики и владение определенными методами решений, уровень логического мышления и т.п. К основным дидактическим функциям учебно-исследовательской деятельности мы относим следующие: функцию открытия новых знаний; функцию углубления изучаемых знаний; функцию систематизации изученных знаний; функцию развития учащегося, превращение его из объекта обучения в субъект управления, формирование у него самостоятельности к самоуправлению; функцию обучения учащихся способам деятельности [15].

2.2 Цели и этапы научно-исследовательской деятельности школьников

Главная цель научно-исследовательской работы школьников — поэтапное осуществление познавательного процесса путем непосредственного участия в нем ученика. Все этапы НИР должны осуществляться учеником самостоятельно. Учитель в данном случае осуществляет контролирующую и консультационную функции.

Задачи научно-исследовательской работы школьников сводятся к следующему:

1. Развитие самостоятельности учащегося. В основе научно – исследовательской работы заложен поиск знаний, осуществляемый непосредственно учеником. В этом случае происходит развитие самостоятельности, необходимой для правильной социальной адаптации.

2. Самореализация личности учащегося. Процесс самореализации обязателен для любой личности. Научно – исследовательская работа способствует накоплению опыта самореализации, в результате которого учащийся сможет более правильно и объективно выбрать свой «жизненный путь» и оценить свои способности. Самореализация может осуществляться стихийно в различных направлениях жизни. Однако более эффективно — направить этот процесс в нужное русло.

3. Развитие творческих способностей учащегося. Научно – исследовательская работа напрямую затрагивает творческие способности человека. Она развивает образное мышление, память, логику, умение четко выражать свои мысли устно или на бумаге.

4. Коммуникабельность учащегося. Человек, занимающийся научно – исследовательской работой, особенно связанной с гуманитарными дисциплинами, становится более общительным, социально активным, даже если он не имеет к этому природных склонностей [25].

Заниматься научной деятельностью в школе не просто. В процессе научно — исследовательской деятельности формируются такие качества, как

организованность, способность разумно планировать и упорядочивать ход своей деятельности, дисциплинированность — без этого нет просто самого процесса научной работы. Школьник должен сознательно подчиняться определенным нормам поведения при работе над проектом, исследованием.

Необходимо приучить ученика к самоконтролю ведь научная работа требует умения контролировать свои действия и подчинять свое поведение решению сознательно поставленных задач. Научная работа требует в этом случае, чтобы высшие мотивы преобладали над низшими мотивами. Кроме того, необходимо выработать и навыки рефлексии — умения самостоятельно проанализировать свои действия. При этом надо учесть, что мотивацию и потребность к поисковой интеллектуальной работе. Ведь у ученика потребности в изучении более сложных понятий для работы над исследованием, проектом ещё нет. Занимаясь научно-исследовательской работой, учащиеся самостоятельно выбирают тематическое направление, готовятся теоретически. Изучают методику научно — исследовательской работы.

Проводя экспериментальную работу, учащиеся анализируют результаты наблюдений, готовят доклады на научную конференцию [12].

Основные этапы выполнения научно-исследовательской работы:

1. Мотивация НИР. На этом этапе каждый участник будущей работы должен увидеть вполне конкретные выгоды. Обычно учащиеся впервые сталкиваются с научными исследованиями, и абстрактные обещания здесь неуместны. Очень важно наряду с моральными увидеть и понятные материальные стимулы – от защиты реферата на переводных экзаменах до получения преимуществ при поступлении в выбранный вуз.

2. Выбор направлений исследований. Это наиболее сложный этап. Здесь всё определяется специализацией, кругозором и компетенцией НР. Основные требования – новизна (желательно на мировом уровне), практическая значимость ожидаемых результатов и логическая завершённость будущей работы.

3. Постановка задачи. На этом этапе НИР сначала фиксирует достигнутый настоящий уровень знаний – состояние вопроса и желаемую конкретную цель. Это обеспечивает поступательный переход к следующему этапу.

4. Фиксация и предварительная обработка данных. На этой стадии проводятся непосредственные наблюдения, эксперименты, анкетирование, т.е. практическая работа. В отличие от традиционных методик НИИ — главное здесь не результат, а пройденный детьми путь.

5. Обсуждение результатов исследований, выдвижение и проверка гипотез. Обсуждение необходимо для того, чтобы предположения и догадки облечь в форму гипотез, подлежащих проверке. Форма дискуссии любая, но по возможности демократичная. При этом каждый участник работы должен высказать свою точку зрения. Дискуссия – не экспромт, а подготовленное заранее мероприятие и может с перерывами продолжаться от одной до нескольких недель. Гипотезы сопоставляются с данными экспериментов или фактами, подтверждаются или опровергаются, становятся утверждениями, которые формулируются как результат исследований и далее требуют теоретического обоснования, т.е. объяснения механизма обнаруженных закономерностей.

6. Оформление результатов работы. Результаты работы творческого коллектива оформляются в виде сообщения (доклада). Творческий коллектив самостоятельно готовит тезисы и развёрнутый доклад, а задача научного руководителя – отредактировать текст.

7. Представление исследовательской работы [13]. Исследовательский проект школьника должен быть итогом самостоятельного и серьёзного интеллектуального труда.

В ходе его выполнения достигаются следующие результаты:

- приобретение нового знания в рамках определенной предметной области и конкретной выбранной темы, расширение кругозора школьника;

- развитие навыков поиска литературы и источников по проблеме (каталоги, картотеки, поиск в Интернет), работы с ними (учебники,

монографии, научно-популярные издания, статьи) — эффективное конспектирование и анализа научной литературы;

- владение навыками планирования исследования, в том числе, планирования эксперимента;

- понимание методологии исследования и освоение методов изучения объектов и предмета исследования, адекватных выбранной теме;

- приобретение навыков описания, графического представления, обсуждения и обобщения полученных результатов, формулирования выводов;

- формирование умений подготовить устный доклад, презентацию, выступать перед аудиторией, отвечать на вопросы [24].

Таким образом, анализируя характер и этапы научно — исследовательской работы школьников, можно сделать следующие выводы. Научно-исследовательская работа учащихся является важным компонентом современной школы, имеет четкие цели и задачи. При её организации важно учитывать способности ученика. Даже при отсутствии больших способностей ученик может заниматься научно — исследовательской деятельностью. Очень важно заинтересовать учащихся и поддерживать этот интерес на протяжении всей работы. Большое значение имеет организация научно – исследовательской работы, именно от того, насколько правильно организована работа, зависит ее конечный успех.

2.3 ГИС-технологии в научно-исследовательской деятельности учеников

География – наука информационная. Другими словами, особенность географии такова, что для качественного использования метода интерпретации необходима их четкая многоуровневая классификация. Такая потребность возникает из-за обилия и разнообразия этих фактов. Последнее в свою очередь обусловлено тем, что географическое учение сочетает в себе сразу два начала: естественнонаучное и антропологическое [23].

Курс информационных систем построен так, чтобы дать студенту наиболее широкое представление о структуре существующих систем. Какими бы строгими не были критерии общеобразовательных стандартов, нельзя надеяться, что среднестатистический учащийся способен выучить материал более чем неразумного объема. А факты эти действительно нужны, чтобы обучаемый мог самостоятельно анализировать, находить взаимосвязи, выявлять аналогии и уметь различать причины различий. Чтобы объяснить причины расцвета или, наоборот, упадка в той или иной отрасли индустрии, описать перспективы развития какой-либо страны, необходимо владеть данными о географическом положении этой страны, о её природных ресурсах, об этнических характеристиках её населения и т.п. [26]

И чтобы изучение учебного курса не превратилось в бессмысленную «зубрежку» отдельных фактов, широко используются геоинформационные системы. Простейшей геоинформационной системой является географический атлас.

Но чем плох обычный язык учебников? Очевидно, что, отвечая на вопрос, необходимо исследовать несколько аспектов современного образования, получаемого с использованием геоинформационных систем (ГИС):

1. Наглядность представления.
2. Исследование с помощью нового инструмента более широкого спектра знаний, чем при обычных носителях.
3. Улучшение восприятия информации, за счет более интегрированного подхода к представлению фактов, с учетом взгляда на проблему с различных точек зрения.
4. Побочное обучение – дополнительное изучение информационных технологий с целью более глубокого изучения и использования ИС инструментов.

Ведь в чем главная трудность восприятия информации? Очень часто бывает непонятна связь сухих фактов и реальной жизни. Именно для преодоления этих трудностей и служат информационные и, в том числе, геоинформационные технологии. Главное в этой гонке не переусердствовать,

не потерять связь с реальностью. Ведь первичной, по-прежнему, остается информация, а не её представление. И этот тезис особенно важен в образовательном процессе, где применение новых технологий иногда наряду с полезностью могут привести и к неожиданным результатам. Учащийся нередко «забывает» зачем он собственно включает ЭВМ, что нужно получить и как не потерять при этом драгоценное время [24]. Экономическая эффективность – один из главных стимулов внедрения новых технологий. Это в полной мере относится к геоинформационным технологиям.

Внедрение геоинформационных технологий в образование дает в руки будущего учителя географии мощный инструмент получения и обработки реальной информации об окружающем их мире [22]. Используя ГИС, студенты самостоятельно добывают «новое знание», одновременно усваивая новые приемы работы, получают первичную подготовку к работе в самых разных областях планирования и управления.

При использовании учителем в процессе подготовки к урокам ГИС позволит, например, отобрать необходимый набор демонстрационных цифровых карт (для объяснения нового материала в соответствии с учебной программой и тематическим планирование конкретного курса), набор демонстрационных картограмм и картодиаграмм (построенных с использованием привязанных к картам и геоинформационных слоев географического и исторического содержания). С помощью ГИС становится возможным подготовка набора цифровых контурных карт для проведения практических и проверочных работ.

В демонстрационном режиме ГИС позволит будущему учителю наглядно объяснять взаимосвязи между географическими объектами и историческими явлениями, накладывая одни тематические карты (слои) на другие, а также на общегеографическую карту или космический снимок, оперативно измерять расстояние по карте, определять протяженность и площадь конкретных географических объектов, строить и демонстрировать трехмерные модели и поперечных профили участков территории. При выполнении практических работ в компьютерном классе студент может, например, провести

самостоятельно поиск необходимой пространственной информации с изменением нагрузки. Студент может создать собственную цифровую карту на базе имеющихся в комплекте карт и слоев, редактировать предложенные учителем цифровые и контурные карты, а также проводить анализ статистических данных, имеющихся в комплекте, с построением соответствующих картограмм и картодиаграмм. Все названное позволит студентам составлять краткие географические характеристики разных территорий на основе разнообразных источников. ГИС в сочетании с цифровыми картами и GPS-приемником позволит коренным образом изменить методику практических работ по созданию плана местности и проводить на новом техническом и методическом уровне школьный географический и геоэкологический практикум, являющийся неотъемлемой частью системы обучения географии [16].

Геоинформационные системы позволяют использовать такое важное свойство цифровых карт, как открытость к постоянному обновлению. Известно, что содержание традиционных бумажных географических карт и статистических материалов неизбежно устаревает и не подлежит обновлению. Приобретение новых приводит к дополнительному расходованию бюджетных средств. В отличие от них, однажды поставленные ГИС и цифровые карты в сочетании с аэрокосмическими снимками, могут быть обновлены силами преподавателя с помощью дистанционной сервисной поддержки и информационных интернет-ресурсов. У преподавателей появится возможность обучать географии, используя самые последние актуальные пространственные данные о природе, населении и хозяйстве.

Использование геоинформационных систем в преподавании географии не только облегчит педагогический процесс, но и определит его новые возможности, как в подаче материала, так и в организации обучения студентов во всех сферах педагогической деятельности. Более того, принципиальные изменения получения, использования и передачи информации изменили в последнее десятилетие всю парадигму образования – от передачи знаний от учителя к ученику в чистом виде (репродуктивный подход) к обучению

рациональному использованию потоков информации, выбору наиболее полезных и репрезентативных источников, разграничению необходимой, избыточной, излишней и неверной информации.

Не стоит при этом забывать о методах и способах получения информации именно российскими потребителями. Большинство программных продуктов, использованных в государственных образовательных учреждениях, пока остаются нелегитимными. Связано это в основном с финансовой недостаточностью образовательных учреждений и, конечно же, с самими учащимися, являющимися наиболее «передовыми» и «ненасытными» потребителями компьютерной продукции. Возникает вопрос, какие карты, материалы, пособия могут попасть в наши образовательные учреждения? Не изученной до конца остается, и проблема 25-го кадра. И, наверное, самое главное, по каким программам будут учиться наши студенты, а точнее сказать, на сколько эти программы смогут конкурировать в новом мире глобальных решений в экономике и образовании. Для внедрения любых технологий, а тем более новых информационных, нужна хорошо продуманная и унифицированная программа [18].

Можно, конечно, пойти и другим путем и отдать разработку таких программ на региональный уровень, создав в свою очередь конкуренцию. Но это может привести как к неоправданному усложнению, так и упрощению разных аспектов обучения.

Где же выход, и нужно ли нам применение таких технологий? Безусловно нужно. Ведь отставание в передовых технологиях может отбросить процесс образования обратно в 20 век. А это в современных условиях переизбытка информации только ухудшит конкурентоспособность отрасли. Поэтому использование информационных технологий, в том числе и геоинформационных технологий в образовательных процессах требует внимательной, тщательной подготовки и оперативного слежения за их изменениями.

В концепции модернизации российского образования отмечается необходимость ориентации образования на усвоение обучающимися

определенной суммы знаний, на развитие его личности, познавательных и созидательных способностей. Общеобразовательная школа должна формировать не только целостную систему универсальных знаний, умений и навыков, а также самостоятельную деятельность и личностную ответственность обучающихся [16].

2.3.1 Методика организации учебной деятельности с помощью ГИС

Сделать освоение географических знаний в школе более эффективным за счет существенного повышения познавательной активности школьников в процессе самостоятельной творческой работы под руководством учителя позволяет комплекс цифровых образовательных ресурсов, существенными компонентами которого являются школьная геоинформационная система, система построения генеалогических деревьев и различные цифровые базы исторических документов. Остановимся более подробно на наиболее дидактически и методически значимых направлениях использования школьной ГИС в обучении географии.

Умение читать географическую карту является одним из базовых в школьной географии. Первое, что должен освоить ученик с помощью школьной ГИС, - это умение читать географическую информацию по цифровым графическим картам. Чтение бумажной карты, по сути, ограничивается составлением и анализом размещения объектов. Цифровая карта отображает больше информации о представленных в условных знаках объектах. Она содержится в атрибутах или семантике объектов, нанесенных на карту. Для получения дополнительной информации об объекте достаточно подвести к нему курсор и щелкнуть левой кнопкой мыши. Эти характеристики могут быть как качественными (название, краткое описание свойств), так и количественными (числовые параметры, количество жителей и т.п.) [23].

В процессе чтения карт нередко появляется необходимость появляется необходимость найти тот или иной объект. При работе с картами и атласами на это может уйти много времени. В школьной ГИС предусмотрена целая серия

инструментов для выполнения быстрого поиска объектов по заданным параметрам (в первую очередь по названию). За исключением проверки знаний геономенклатуры, данный инструментарий экономит много времени.

Карты разного содержания можно совмещать, накладывая друг на друга. То же относится и к цифровым космическим снимкам, которые можно совмещать с картами на ту же территорию, что и снимки. Учитель должен уметь управлять слоями и совмещать карты разного содержания, чтобы иллюстрировать объяснение взаимосвязей между географическими объектами, явлениями и процессами. Ученику необходимо владеть этим приемом для самостоятельного поиска взаимосвязей между географическими объектами, явлениями, процессами [19].

Умения проводить измерения и расчеты по картам также важны. Перегружая учеников фактическим материалом, учителя часто уделяют недостаточно внимания практическим заданиям, в ходе которых проводятся измерения и расчеты по картам. Частично это объясняется трудоемкостью выполнения измерений и расчеты по картам (приводят к неэффективному расходованию учебного времени). Школьная ГИС может дать в руки ученика быстродействующие измерительные инструменты, которые освобождают его от рутины измерений и вычислений; позволяют сосредоточить внимание на определении и анализе их результатов.

Основой основ школьного географического образования является умение определять по картам географические координаты объектов. Инструментарий школьной ГИС в сочетании с картографическими ресурсами позволяет сформировать и отработать этот навык у школьников.

Построение трехмерной модели местности - особая дидактически ценная функция школьной ГИС. Её использование способствует развитию пространственного мышления учащихся, позволяет показать информацию, размещенную на плоскости, в объемном трехмерном виде (что при работе с традиционными бумажными картами просто невозможно). При наложении на созданную трехмерную модель тематических карт или слоев появляются

дополнительные возможности анализа взаимосвязей между географическими объектами и явлениями.

Школьная ГИС позволяет построить собственную цифровую карту на базе карт, входящих в комплект. Встроенный редактор позволяет на базе существующих цифровых карт создать собственную карту (включая контурную). Возможно редактирование и создание условных знаков. Это делает учебный процесс достаточно увлекательным для обучаемых. От практических работ по заполнению контурных карт целесообразно переходить к учебным проектам, в которых создание новой тематической [21].

Карты будет одним из главных направлений ученического творчества.

Анализ статистических данных, привязанных к объектам цифровых карт, позволяет с помощью школьной ГИС познакомить школьников со статистическим методом исследования. При этом ученик работает с актуализированными статистическими данными и имеет возможность их самостоятельного обновления.

Современные нормативные акты, регулирующие образовательный процесс, уделяют большое внимание формированию у школьников, заканчивающих общеобразовательные учреждения, информационно-коммуникационной компетентности (ИКТ-компетентности). Для этого учитель должен уметь применять в образовательном процессе различные электронные средства учебного назначения. Согласно ФГОС ООО по географии, требования к предметным результатам освоения курса географии на профильном уровне должны отражать владение умениями работы с геоинформационными системами (ГИС). Общеобразовательная школа должна формировать не только целостную систему универсальных знаний, умений и навыков, но и самостоятельную деятельность и личностную ответственность обучающихся (т.е. ключевые компетентности) [10].

В российском географическом образовании ГИС-технологии все больше завоевывают популярность. Особенно широко ГИС используются при анализе пространственных процессов и явлений: в географии, геологии, экологии, биологии и т.п. [11, с. 9]. Но попытки их внедрения испытывают следующие

трудности: слабая техническая оснащенность школы; отсутствие методики по использованию; кроме того, образовательные стандарты высшего педагогического образования недостаточно обеспечивают подготовку специалистов для работы с электронными средствами учебного назначения. По данным геостатистики, только в центральных районах России, а также в районах, близких к городам-миллионерам, наблюдается относительная компьютерная грамотность. Вследствие этого в освоении ГИС преобладают процессы самообразования. Возможности школьных геоинформационных систем безграничны, а их использование позволит учителю основной школы организовать учебный процесс в соответствии с требованиями ФГОС ООО [22].

ФГОС ООО по географии требует формирования у обучающихся таких предметных и метапредметных умений, как ориентирование на местности, использование географической карты, статистических данных, современных геоинформационных технологий для поиска, интерпретации и демонстрации различных географических данных [19].

Анализ зарубежных статей по проблеме использования ГИС в их образовательных учреждениях, показал, что во многих странах мира в настоящее время цифровые образовательные ресурсы широко применяются в образовательном процессе, но также имеют некоторые затруднения. Изучению проблем применения геоинформационных технологий в общеобразовательных учреждениях этих стран уделяется большое внимание.

Повысить результативность усвоения географических знаний в процессе взаимосвязанной, творческой учебной деятельности учителя и учащихся позволяет комплекс цифровых образовательных ресурсов, существенным компонентом которых является школьная геоинформационная система [14].

Геоинформационная система (ГИС) — это компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира и событий, происходящих на нашей планете. Технология объединяет традиционные операции по работе с базами данных (запрос, статистический анализ), с преимуществами полноценной визуализации и пространственного анализа, которые предоставляет географическая карта. Эти возможности отличают ГИС от

других информационных систем, что обеспечивает их применение в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений событий окружающего мира, с осмыслением и выделением причинно-следственных связей в окружающей природной и социальной среде.

Стандарт общего среднего образования по географии требует, чтобы изучение географии в школе было направлено на овладение умениями ориентироваться в пространстве при использовании таких «языков» международного общения как географических карт, статистических материалов, современных геоинформационных технологий, обеспечивающих поиск, интерпретацию и демонстрацию необходимых в данный момент географических данных [26].

Географические информационные системы, как один из разновидностей картографических средств обучения рассматриваются методистами Н.З. Хасаншиной, [16] Л.Н. Макарова, [20] и др. как полифункциональное и комплексное средство обучения. В настоящее время использование ГИС-технологий в преподавании географии приобретает все большее значение и актуальность, так как способствует раскрытию личностных качеств каждого учащегося.

Разработка и использование ГИС являются новым этапом развития изучения географии, в частности, картографической ее составляющей, основанной на использовании современной вычислительной техники. Применение ГИС позволяет активизировать ряд функций: наглядно-образную, воспитывающую, развивающую, информационную, пропагандирующую, а также формирование умений и навыков при работе с ГИС.

Развивающая функция проявляется через систематическое, целенаправленное использование ГИС, что способствует умственному развитию учащихся. Постепенное и непрерывное усложнение заданий, по мере овладения основными приемами работы с ГИС, приведет к повышению интереса изучаемого объекта, а также простимулирует учащегося к самостоятельному творческому подходу решения дальнейших задач. Информационная и пропагандирующая функции реализуются через

систематическую работу с ГИС, т. к. она несет значительную смысловую и информационную нагрузку как любое средство обучения [18].

Согласно проведенному опросу среди учителей географии г. Красноярска число компьютерно-грамотных достигает 85%, однако не все школы, в частности кабинеты географии, имеют в своем распоряжении, как технические средства обучения (ТСО), что сказывается на возможности применения непосредственно геоинформационных систем на уроках географии. Таким образом, было выявлено, что всего 20% опрошенных учителей достаточно часто используют ГИС на уроках географии, в то время как более половины (70 %) иногда используют ГИС-технологии, 10 % — воздержались от ответа. Вероятнее всего это связано с недостаточной информированностью учителей географии о возможностях ГИС как средства обучения и слабой подготовкой в области использования передовых компьютерных технологий в обучении. По мнению опрошенных учителей, использование ГИС позволит повысить интерес к предмету (100 %). Считают, что ГИС позволит выявить индивидуальные способности (30 %), способствуют развитию воображения (50 %), формирует географическую культуру (40 %), развивает творческие способности (10 %). Все опрошенные учителя сводятся к единому положительному мнению об использовании ТСО и в частности, ГИС, на уроках географии.

Проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

1. Использование ТСО, и ГИС на уроках географии в настоящее время является неотъемлемой частью образовательного процесса.
2. Школы не имеют достаточного технического оснащения для использования ГИС на уроках географии.
3. Для учителей географии характерен недостаток знания особенностей и опыта работы с ГИС.
4. Использование ТСО, и ГИС на уроках географии позволяет оптимизировать учебно-воспитательный процесс и повысить мотивацию обучения учащихся.

5. Использование ГИС способствует развитию, наилучшему пониманию и применению на практике интегрированного подхода в учебном процессе.

ГИС — цифровая система создания, хранения, редактирования и анализа информации, имеющей пространственные координаты. [16]

Состоит она из:

1. Электронная карта местности;
2. Цифровой банк данных — вся совокупность информации на данную территорию, представляет собой базы данных картографической и семантической информации, от точности, полноты и корректности хранимой в нем информации, зависит результат работы всей ГИС;
3. Система управления банком данных — специальный набор функциональных средств для работы с цифровым банком данных (контроль, редактирование, анализ информации, ограничение доступа).

Основными операциями ГИС являются ввод, хранение, обработка, вывод и анализ геопространственной информации по запросам пользователей. Несмотря на то, что бурное развитие географических информационных систем началось только в последнее десятилетие, история их развития на самом деле достаточно богата. Разработка подобных программ началась в конце 1960-х годов в основном в учебных и научных заведениях Англии, Канады и России. Первые ГИС этого периода являлись чисто географическими информационными системами. Основными данными в них были имена и множеством именованных данных, местонахождение которых задавалось географическими координатами. Ориентировались ГИС «первого поколения» на чисто утилитарные задачи: инвентаризация земельных ресурсов, земельный кадастр, учет и совершенствование системы налогообложения [29].

С развитием компьютерной техники: повышение аппаратно-технических показателей, совершенствованием алгоритмов программирования; появлением новых источников данных: дистанционного зондирования, GPS, стал возможным прогресс ГИС-технологий. Сейчас в них предлагается пользователям всевозможное разнообразие функций: от построения

трехмерных моделей, до ГИС работающих на принципах искусственного интеллекта (анализ трехмерных сцен, прогнозирование ситуаций).

Применение современных геоинформационных систем широко распространено и практически ничем не ограничено. ГИС успешно применяются как в военном деле, так и гражданской сфере:

- создание морских навигационных и гидрографических карт;
- решение задач городского хозяйства (планирование, проектирование инженерных систем);
- в управлении лесными, сельскохозяйственными, рыбными ресурсами;
- топографическом картографировании;
- геологии, геофизике;
- бизнесе (отображение зон покупательной способности населения, анализ участков транспортной доступности, доставка и маршрутизация);
- демографического анализа и др. Применение школьных ГИС-технологий способствует формированию важнейших географических умений:
 - читать информацию, заложенную в цифровых географических картах;
 - осуществлять поиск географических объектов по заданным параметрам, например, по названиям объектов;
 - проводить измерения и расчеты по цифровым картам;
 - переводить в процессе многократных упражнений умение определять географические координаты в навык;
 - формировать пространственное мышление учащихся, демонстрируя изучаемые природные объекты в объемном трехмерном измерении;
 - составлять собственные цифровые карты особенно по результатам наблюдений учащихся, например, за состоянием погоды своей местности.

В изучении курсов школьной географии начинают применяться тематические цифровые электронные карты, сопровождающиеся звуковым сопровождением, кратким текстом, цифровыми таблицами, диаграммами, графиками, анимацией. Использование ГИС-технологий предоставляет целый ряд преимуществ, позволяя оперативно решать поставленные задачи, например, дать комплексную оценку геоэкологического состояния изучаемой территории,

проследить динамику основных процессов, тенденцию их развития, оценить характер и последствия антропогенного воздействия на окружающую среду и др [23].

Таким образом, высокая степень информатизации общества способствует активному внедрению и использованию информационных технологий в учебном общеобразовательном процессе, что позволяет вывести преподавание на более высокий уровень, интегрировать знания по различным областям и предметам, а ученикам ощущать себя активными участниками процесса обучения, получать новые знания, умения, навыки и находиться в постоянном поиске и развитии себя.

3. Использование QGIS в научно-исследовательской работе в СОШ

3.1 Пример научно-исследовательского проекта для школьников

Использование ГИС в школе достаточно проблематично, так как специальное программное обеспечение требует дополнительных навыков и более углубленных знаний, как в ИКТ так и в Географии. Но благодаря бесплатной платформе QGIS, мы можем создавать несложные, научно-исследовательские проекты на уровне школы, с которыми запросто справятся учащиеся СОШ со стандартным уровнем подготовки. QuantumGIS – Свободная кроссплатформенная геоинформационная система.

Работа над созданием QGIS была начата в мае 2002 года. Целью было создать проект, в котором использование возможностей ГИС становилось легким и понятным для рядового пользователя. Цель была выполнена, создатели выработали понятный интерфейс, в котором мог свободно работать, далекий о ГИС, пользователь.

Просмотр и наложение друг на друга векторных и растровых данных в разных форматах, исследование карт и их компоновка, управление данными, анализ данных, публикации карт, а так же огромное количество подключаемых модулей, расширяющих возможности данной платформы.

Рассмотрим научно-исследовательский проект на платформе QGIS на тему «Изменение русла реки Енисей и обзор затопленных территорий, после постройки Красноярский ГЭС»

В этом проекте наглядно отображено, как повлияло строительство ГЭС и создание Красноярского водохранилища на прилегающие территории.

Для данного проекта была сделана компоновка двух карт, до и после создания водохранилища, цветными линиями обозначены границы береговой линии до постройки, и после. После этого на карте стало заметно, насколько изменилась прилегающая территория.

Поэтапное создание проекта с иллюстрациями.

Прежде всего, нужно открыть на рабочем компьютере программу QGIS 2.18

Создать файл нового проекта нажатием на вкладку Проекты – Новый. Далее добавить заранее оцифрованную карту с помощью модуля Добавление растрового слоя

1. Добавление карты «До строительства водохранилища»

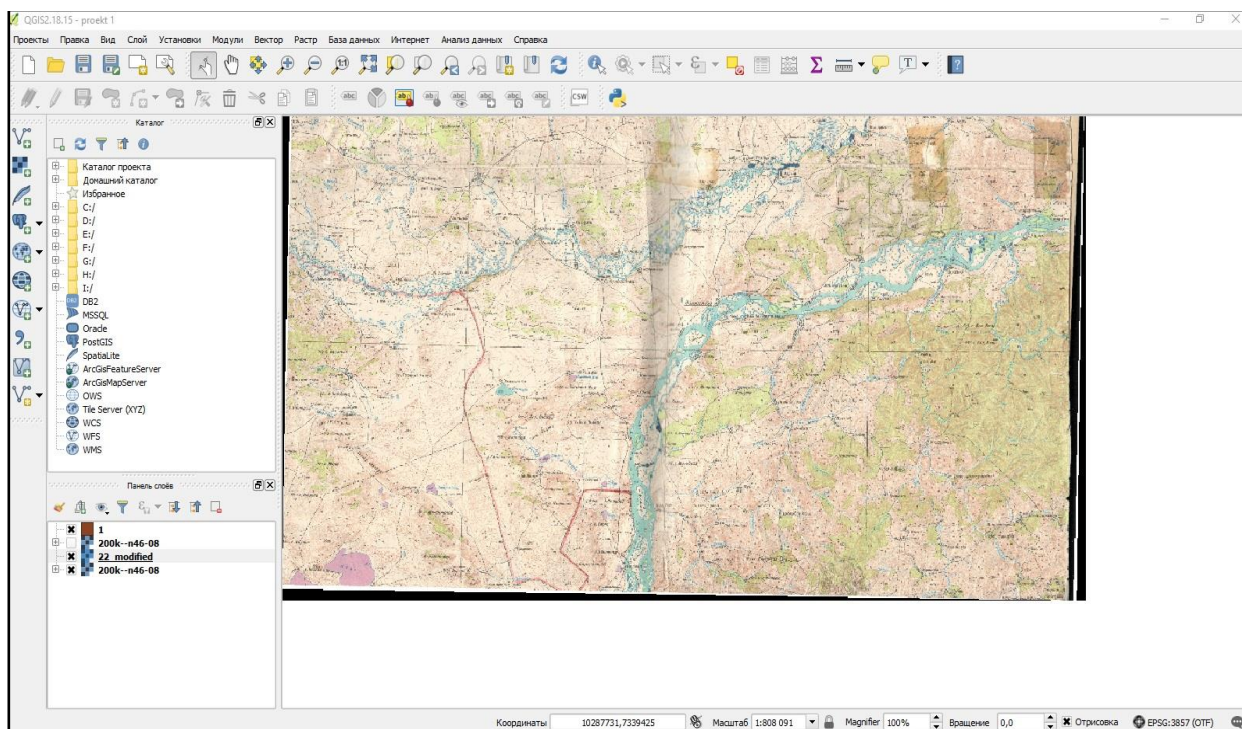


Рис. 3. Привязка топографической основы проекта «До строительства Красноярского водохранилища» в программу QGIS

Далее в проект добавляется вторая оцифрованная карта с топографическими данными после строительства водохранилища, для этого используется тот же модуль.

2. Добавление карты «После строительства водохранилища»

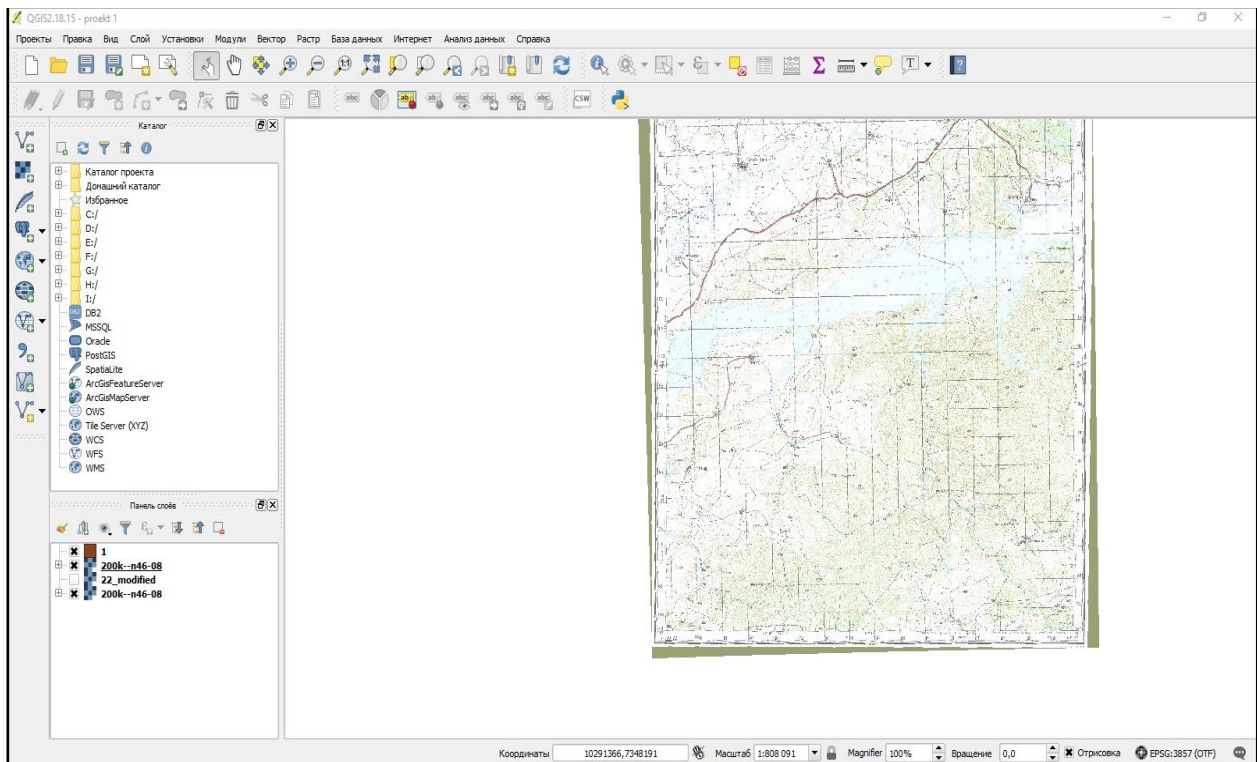


Рис. 4. Привязка топографической основы проекта «После строительства Красноярского водохранилища» в программу QGIS

3. Компоновка двух карт при помощи привязки вершин с использованием модуля Привязка растров, для сопоставления карт на одну плоскость и координаты.

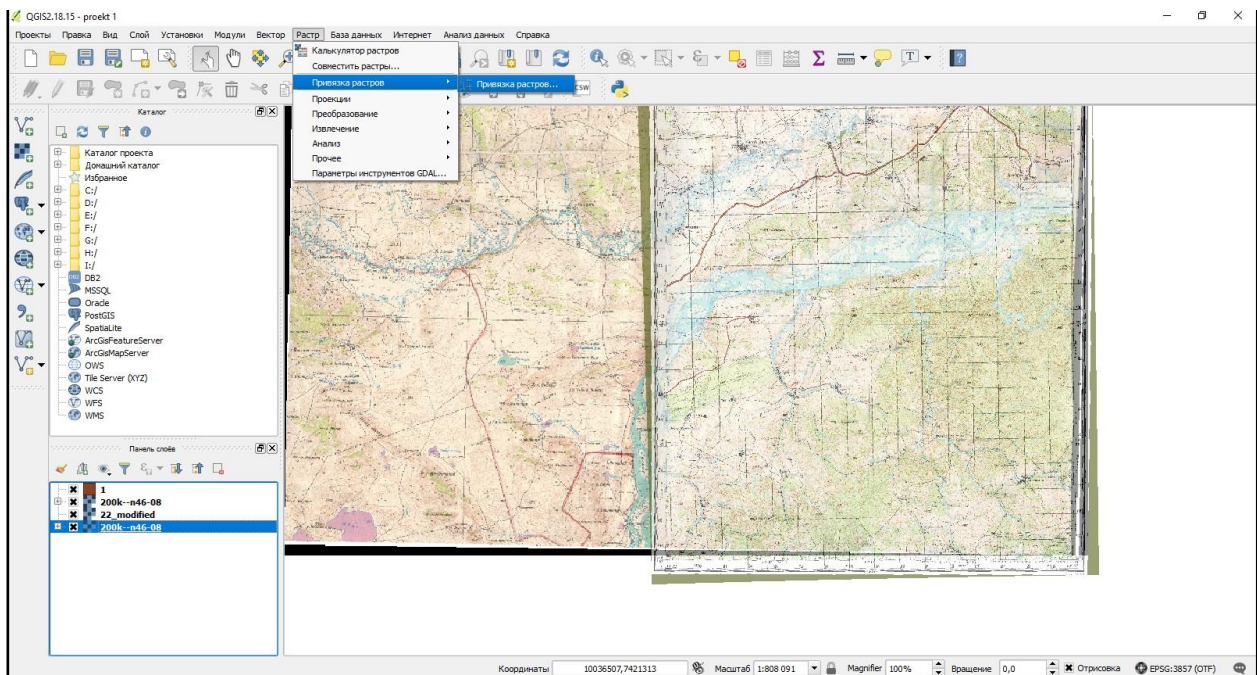


Рис. 5. Компоновка двух предыдущих карт в программе QGIS

Далее, карту №2 необходимо сделать более прозрачной, дабы наглядно видеть разницу; нажатием правой кнопкой мыши на слой, параметр свойства, в появившемся окне, выкрутить ползунок прозрачности насколько это необходимо.

4. Создание векторного слоя для привязки цветных линий в 2 этапа

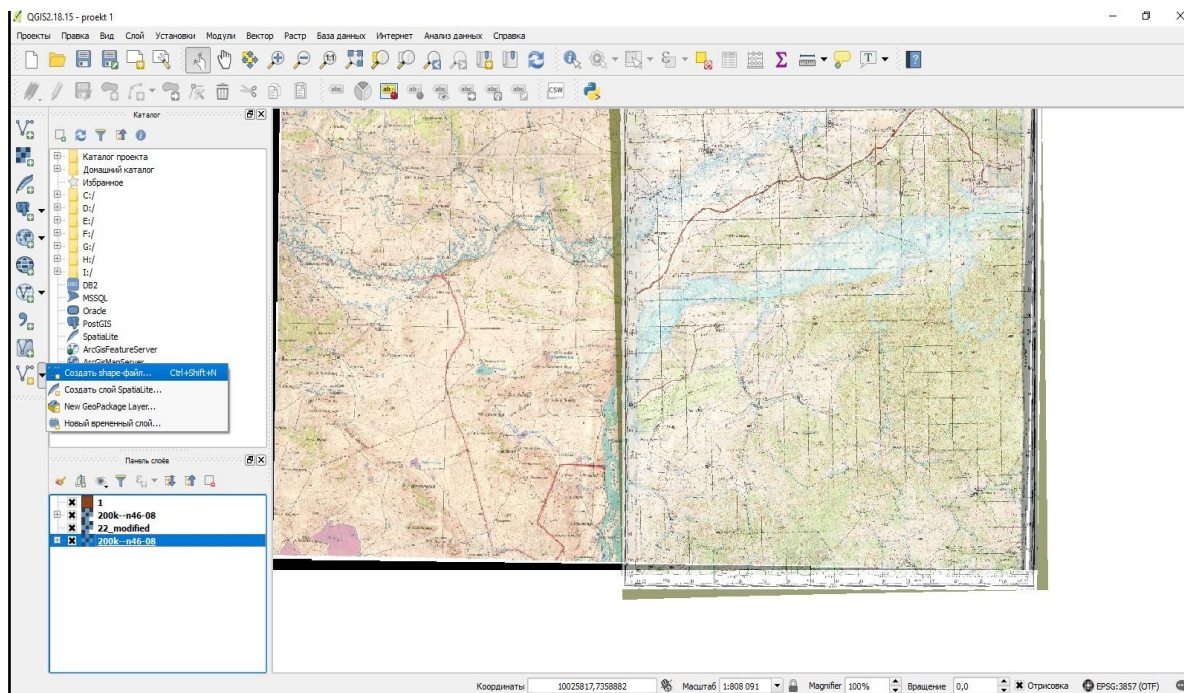


Рис. 6. Создание Shape-файла для привязки векторных линий

Всё это необходимо, чтобы создать цветные линии и обозначить ими границы береговой линии первой и второй карты, для данного проекта системы координат мы оставляем без изменений. Режим редактирования нужен нам для привязки линий к объектам на карте и для дальнейшего редактирования результатов. Далее ведем наши линии по краям береговой линии одной карты, позже другой, при этом используем яркие цвета, для четкого разделения.

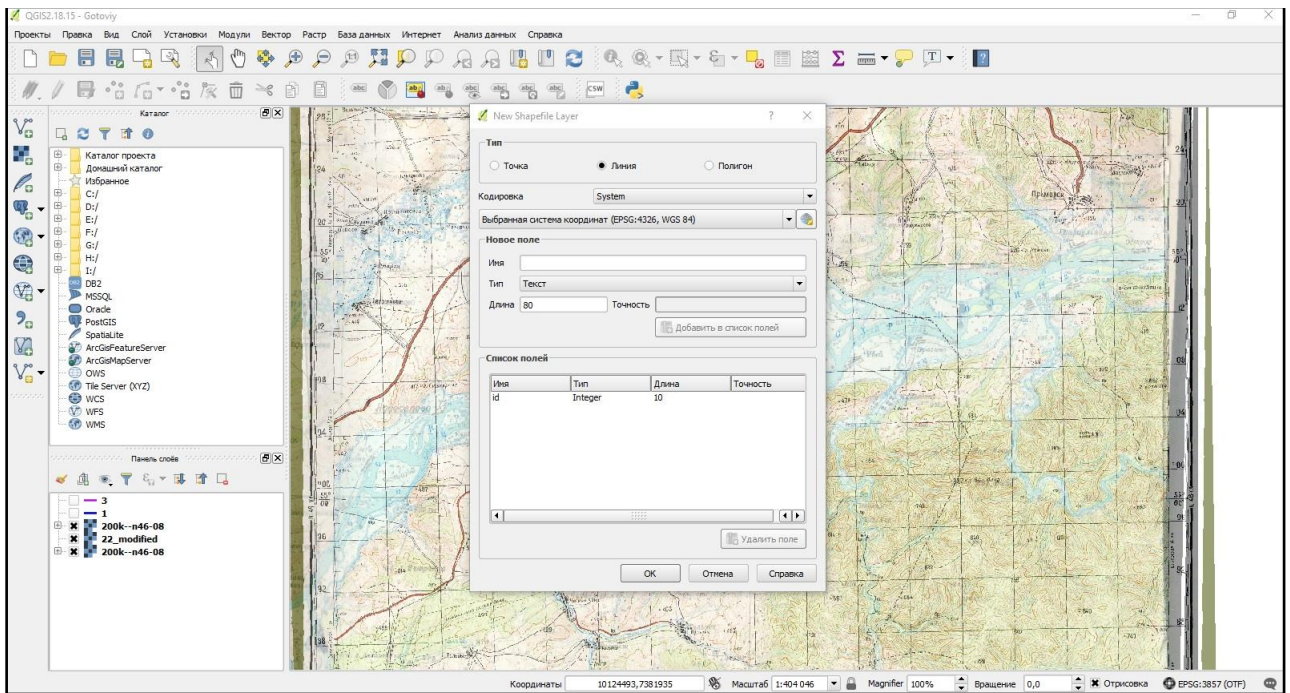


Рис. 7. Выбор типа и системы координат

5. Переход в режим редактирования

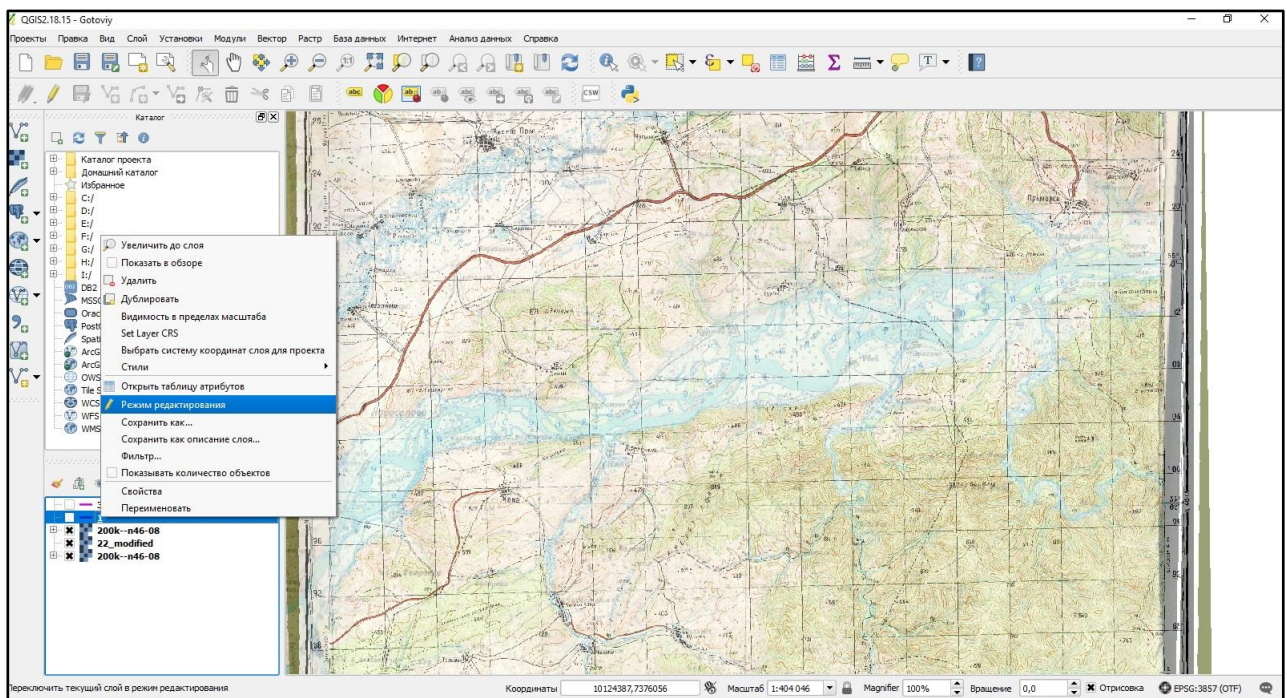


Рис. 8. Режим редактирования

6. Создание векторных линий на карте для демонстрации береговой ЛИНИИ

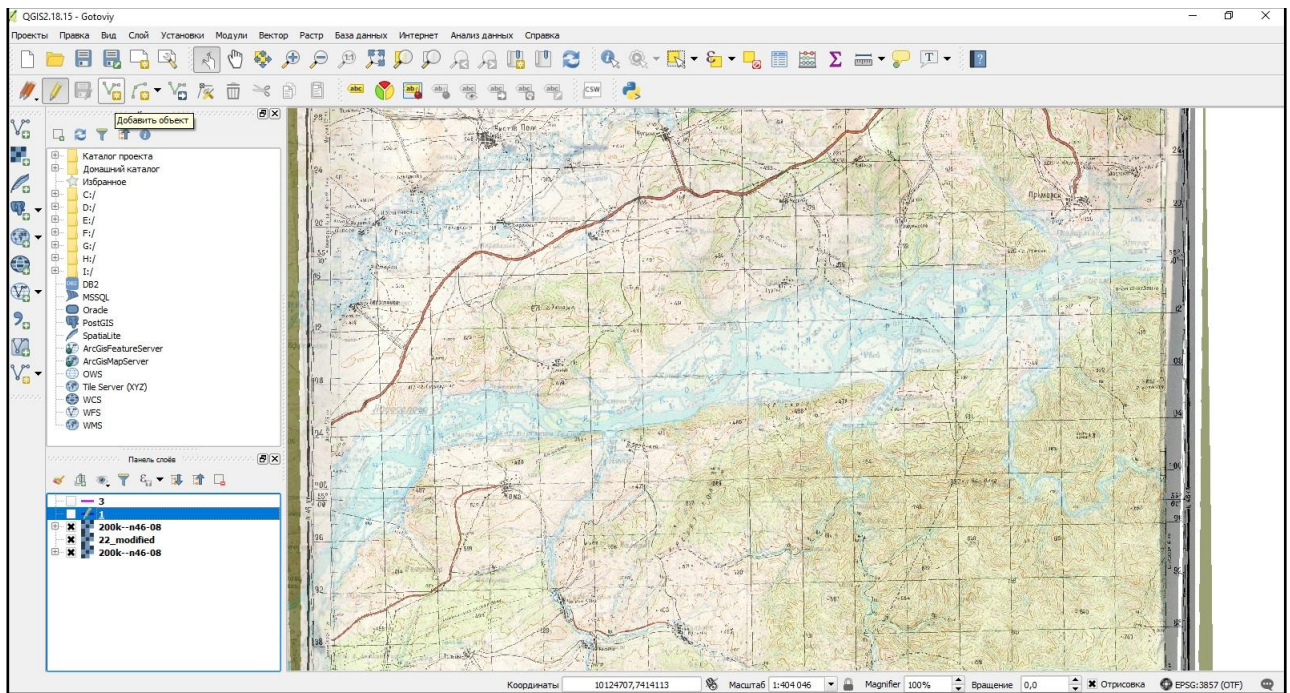


Рис. 9. Добавление объекта - линия

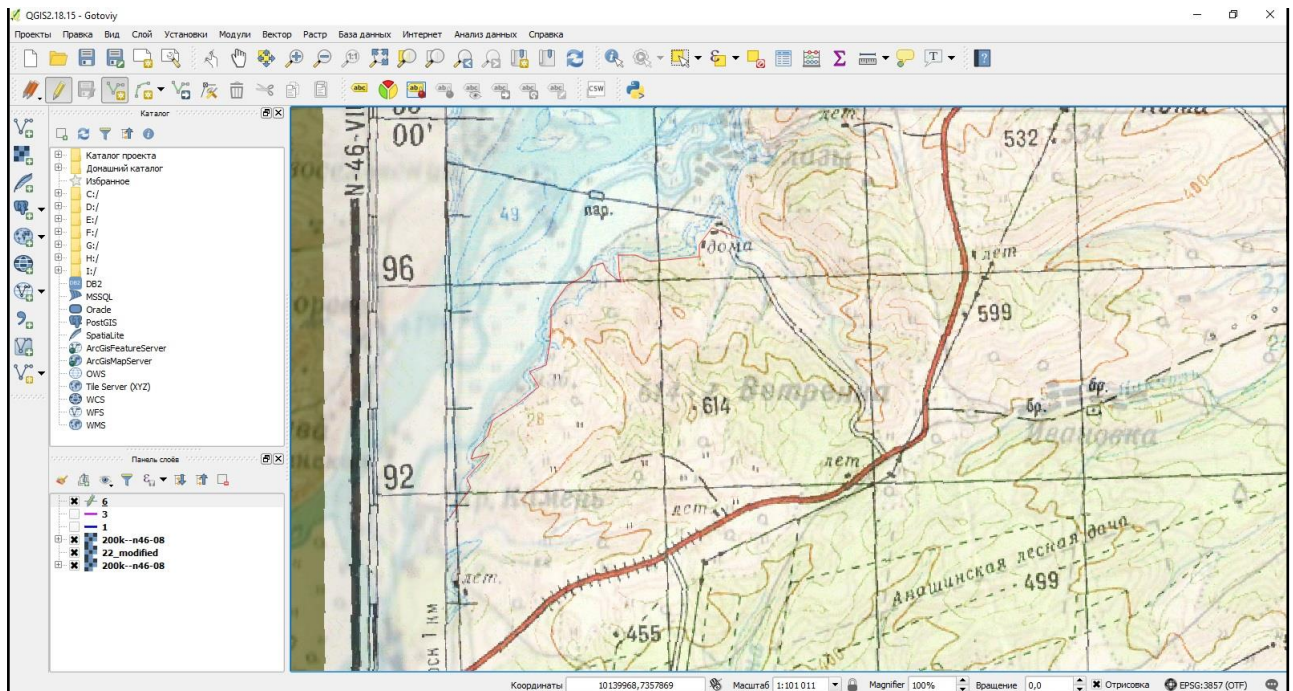


Рис. 10. Построение линий вдоль берега

7. Демонстрация Результатов

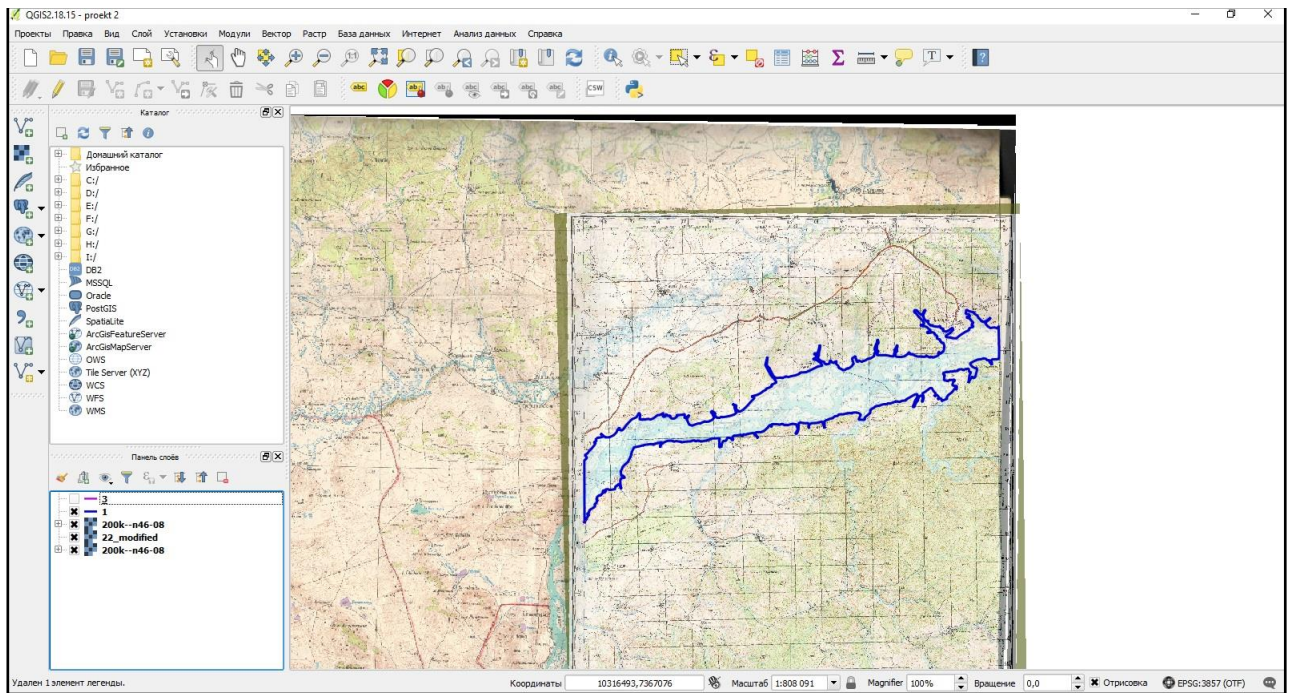


Рис. 11. Береговая линия после затопления

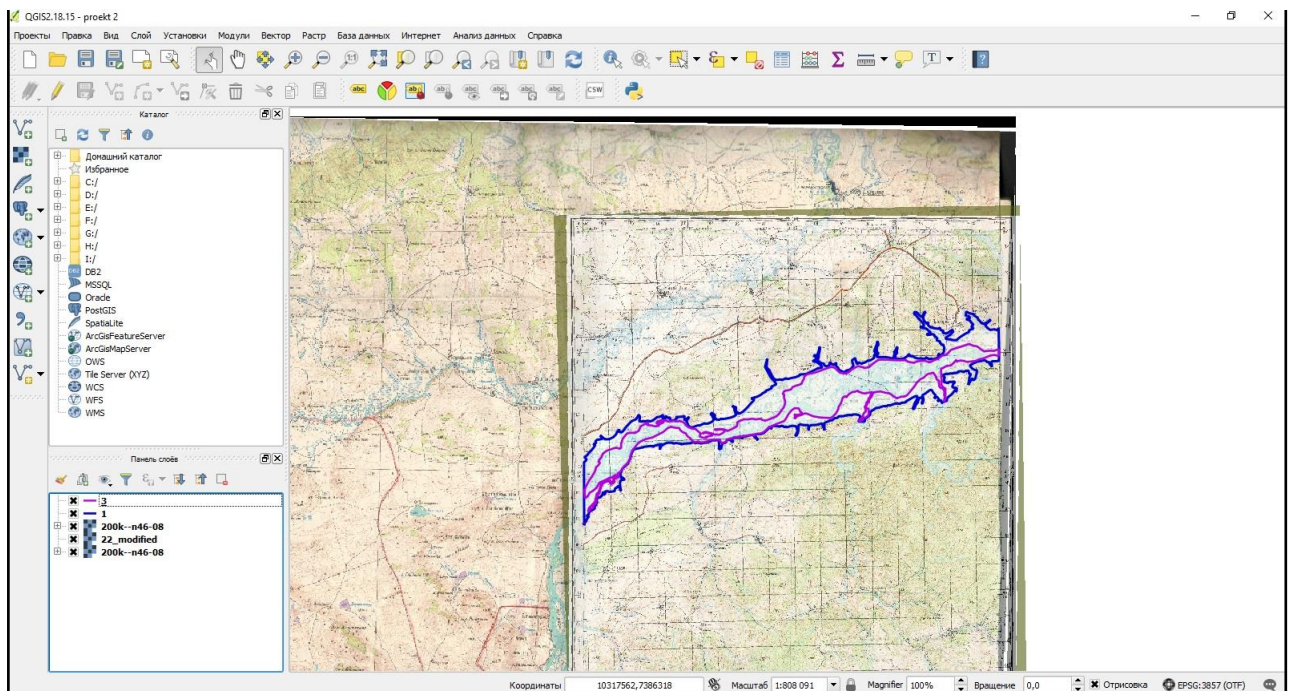


Рис. 12. Береговая линия до затопления вместе с линией после затопления

Таким образом с помощью данного проекта наглядно продемонстрировано насколько и как изменилось русло и береговые линии реки Енисей после строительства ГЭС и водохранилища, при увеличении масштаба можно рассмотреть затопленные населенные пункты и острова, а так же проанализировать расширение стоков. Так же, поэтапно разобрав данный

проект, с уверенностью можно заявить, что учащиеся СОШ, самостоятельно смогут создавать и анализировать подобные проекты, что подчеркнет из географические знания, культуру ИКТ, а так же подобная деятельность будет формировать картографическую грамотность

3.2 Проблемы внедрения ГИС-технологий в научно-исследовательскую работу школьников

В настоящее время ГИС-технологии все больше завоевывают популярность в России. Это не может не отразиться на учебно-воспитательном процессе. Однако при использовании ГИС в учебном процессе возникает ряд проблем. Например, слабая техническая оснащенность школы, отсутствие методической литературы по использованию ГИС в учебном процессе. По данным геостатистики только в центральных районах России, а также в районах, относительно близким к городам-миллионерам: Новосибирску и Омску - наблюдается относительная компьютерная грамотность. В некоторых же районах число компьютерно грамотных не достигает и 5%., в Российской Федерации менее одного процента школ по-настоящему пользуются геоинформационными системами.

По средним статистическим данным по России почти половина опрошенных учителей географии имеют представление о ГИС (48%), 24% - не имеют представление о ГИС, 28% - воздержалось от ответа. Только 4% учителей достаточно часто используют ГИС на уроках, 12% иногда используют ГИС на уроках, 64% никогда не использовали ГИС на уроках, 20% воздержалось от ответа. 12% учителей считают, что ГИС лучше всего использовать на теме «НТР», 4% - План и карта, Глобальные проблемы человечества, Мировое хозяйство. Вероятно, это связано с недостаточной информированностью учителей географии с возможностями ГИС как средства обучения. У 84% учителей - нет возможности использования ГИС на уроках, 16% - эта возможность есть. Это связано с недостаточным техническим обеспечением школ России. По мнению опрошенных учителей о использовании

ГИС на уроках географии повысит интерес к предмету (52%), 48% - затрудняются ответить. Считают, что ГИС повысят познавательный интерес (28%), позволяет выявить, позволяет выявить индивидуальные особенности (20%), способствует развитию воображения (20%), формируют географическую культуру (8%), развивают творческие способности (4%). Подавляющее количество опрошенных (96%) не знают, что менять в существующих ГИС. Это говорит о недостаточном опыте работы на уроках с ГИС учителей географии. 88% опрошенных учителей считают, что ГИС лучше всего применять в 9-10 классах, так как у учеников этого возраста при изучении школьного курса информатики приобретаются необходимые знания и умения работы с различными программным обеспечением. 92% опрошенных учителей считают, что проблем при использовании ГИС на уроках географии не возникнет, а 8% считают, что при использовании ГИС могут возникнуть проблемы технического характера. [12]

Все опрошенные учителя положительно относятся к использованию ГИС.

Таким образом, проведенный анализ позволяет сделать следующие выводы:

- ГИС являются неотъемлемой частью современного урока географии
- Применение ГИС находит свое отражение при изучении различных курсов географии
- Школы России не имеют достаточного технического оснащения для использования ГИС на уроках географии
- Использование ГИС на уроках географии позволяет оптимизировать учебно-воспитательный процесс
- Для учителей географии характерно недостаточное знание особенностей программных продуктов ГИС.
- Применение ГИС наиболее целесообразно в старших классах.
- При применении на современном уроке географии ГИС чаще всего возникают проблемы технического характера.

- В настоящее время школы нуждаются в использовании ГИС на уроках географии.

В качестве проблем внедрения геоинформационных систем в Нидерландах Tim T. Favier и Joop A. van der Schee выделяют отсутствие четких стандартов и характеристик оптимального использования и составления географических проектов, а также недостаток внимания вопросам, связанным с их преподаванием [11]. В Северном Кипре ГИС редко используют в средней школе на уроках географии. Позитивным шагом для школ стало внедрение ГИС в учебный план в технических и педагогических факультетах, где студентов обучают использованию их на уроках географии. Mustafa G. Kogucu считает, что министерство образования Северного Кипра должно поддерживать учителей и обучение геоинформационным системам должно быть обязательной дисциплиной вузовской программы [12].

Выявлено, что основные проблемы, препятствующие учителям использовать ГИС – отсутствие программного обеспечения для ГИС и несовместимости методов обучения с действующей учебной программой по географии [23].

Имеет место и кадровая проблема - необходимость увеличения числа специалистов в области компьютерных технологий, которые могли бы ремонтировать поврежденное оборудование.

Исследование проблемы внедрения геоинформатики среди учителей географии Красноярского края показало, что среди факторов сдерживания ГИС в школе важнейшими являются: отсутствие мотивации, увеличение времени на подготовку к урокам, большая занятость, строгое регламентирование программы и ряд других, наиболее важным из них учителя географии отмечают отсутствие навыков или недостаточное умение пользоваться инструментарием ГИС и недостаток учебно-методической литературы.

Опрос респондентов выявил, что только около 27% из них используют ГИС на уроках географии. Главной причиной отсутствия интереса к школьной ГИС является отсутствие мотивации у обучающихся. Решением проблемы вскоре сможет стать введение федерального государственного

образовательного стандарта среднего общего образования. Кроме того, некоторые педагоги не знают о существовании таких компьютерных программ либо просто не умеют ими пользоваться. Необходимо учитывать, что школьная ГИС создана на базе профессиональной программы. Несмотря на наличие довольно подробного руководства к изучению, она для учителей, имеющих очень большую нагрузку в школе, сложна для самостоятельного освоения [17].

Ведущую роль в решении отмеченных затруднений должны играть высшие учебные заведения. Высшее педагогическое образование не занималось подготовкой специалистов в области геоинформатики. Государственный образовательный стандарт предполагал лишь поверхностное теоретическое знакомство будущих учителей географии с несколькими понятиями из геоинформатики [24].

Наиболее удобным для преподавателя является применение информационного геокомплекса в демонстрационном режиме. Удобство демонстрации заключается в том, что при использовании обычной настенной карты школьнику приходится абстрагироваться от некоторой информации на карте, тогда как в ГИС «лишние» слои можно просто убрать. Необходимым условием является наличие в классе персонального компьютера и проектора. В школах Татарстана большинство классов имеют такое оборудование. Для более глубокого применения в учебном процессе цифровых карт необходим компьютерный класс. Но только наличие компьютерного класса проблему внедрения геоинформатики в учебный процесс не решает. Главным препятствием для таких видов деятельности, как создание своих карт, анализ новой информации, полученной в результате наложения карт с разным тематическим содержанием, что, собственно, и является реализацией деятельностной парадигмы современного образовательного стандарта, является неподготовленность учителя.

В практической деятельности возможно выполнение различных видов работ с использованием ГИС по изучаемой или исследуемой тематике. Например, при изучении темы «Рельеф и полезные ископаемые России», в 8

классе, учащиеся самостоятельно наносят границы крупных тектонических структур и подписывают их.

При дальнейшем наложении гипсометрического слоя у учащихся возникает противоречие, так как синеклизам обычно соответствуют равнины и низменности, а в некоторых случаях – плоскогорья и плато. Таким образом возможна реализация проблемного обучения, и происходит развитие критического мышления [19]. Результатом похода или краеведческой экскурсии может послужить работа по нанесению на слой цифровой карты, не отмеченных на ней ранее объектов. Целесообразно использование таких программ при изучении тем, связанных с картой и планом местности, строением земной коры, рельефом, атмосферой, гидрологией и демографией.

Например, можно сделать или модернизировать контурную карту и материка в целом, и его части, и России в целом, и отдельно взятого субъекта Федерации. Можно в составе этих карт оставить только 2–3 слоя для отображения основных соотношений, например, «суша – море», и тогда эти карты будут похожи на издаваемые бумажные аналоги. А можно удалить только те объекты и их подписи, знания о которых учитель хочет проверить на данном конкретном уроке. Кроме того, при возникновении вопроса о целесообразности замены традиционных контурных карт электронными, следует отметить большую визуализацию, равномерность и насыщенность окраски, возможность исправления ошибок без нарушения эстетичности и целостности материала, возможность использования разных шрифтов, сохранения и распространения выполненной работы без особой затраты времени и ресурсов.

Заключение

Умение грамотно работать с любой информацией - это одна из основных характеристик современного обучающегося ребёнка в школе. Всё больше информационных технологий, об использовании которых ещё десять лет назад можно было только мечтать, находят своё применение в учебно-воспитательном процессе в школах. Одной из таких технологий являются географические информационные системы.

Геоинформационные системы получили своё начало в 60-е годы 20-го века. Впервые использовались при Министерстве Обороны США для точного наведения своих ракет по цели. Первые системы появились в Канаде, отцом основателем по праву считается Роджер Томлинсон. В России, ГИС по ряду причин стали востребованы лишь в 90-е годы 20-го века и использовались в сфере комплексных IT-проектах и в компаниях специализирующихся в разработках нефти-газовых месторождений.

Научно-исследовательская работа учащихся является важным компонентом современной школы, имеет четкие цели и задачи. При её организации важно учитывать способности обучающихся и доступные ресурсы для реализации проекта. Даже при отсутствии хорошей материальной базы у обучающихся всё равно можно заниматься научно-исследовательской деятельностью, так как есть много бесплатных ресурсов в сети интернет (например продукт ГИС — QGIS). Очень важно заинтересовать участников проекта и поддерживать этот интерес на протяжении всей работы.

Был разработан пример научно-исследовательского проекта на тему: «Изменение русла реки Енисей и обзор затопленных территорий, после постройки Красноярский ГЭС» на бесплатной платформе QGIS 2.18. Благодаря данному программному обеспечению обучающиеся могут выполнять различные научно-исследовательские проекты по географии, тем самым формируя картографическую грамотность и всестороннее коммуникативное развитие.

Список используемых источников

1. Бабанский, Ю.К. Оптимизация учебно-воспитательного процесса / Ю.К. Бабанский, М., 2015.
2. Берлянт, А.М. Геоинформационное картографирование / А.М. Берлянт. – М.: Астрейя, 2015. – 64 с.
3. Веселовский, А.В. ГИС-технологии и проблемы геоинформатики. Географические информационные системы научного центра «минерал» / А.В. Веселовский // Вестник ОГГГГН РАН, 2015. - № 1(7) — С. 54 – 61.
4. Геодезия, картография, геоинформатика, кадастр: Энциклопедия. В 2-х т./ Под общ. Ред. А.В. Бородко, В.П. Савиных. – М.: Геодезкартиздат, 2016. – 496 с.
5. Гражданский кодекс Российской Федерации// СПС Консультант +;
6. Душина. И.В. Педагогические технологии обучения географии / И.В. Душина // География в школе №3. - 2016.
7. Жигулина, О.В., Бочарникова Э.А. Использование геоинформационных систем на уроках географии // Молодой ученый. — 2014. — №12. — С. 255-257.
8. Информационные технологии в менеджменте (управлении): учебник и практикум для академического бакалавриата / Ю.Д. Романова. - М.: Юрайт, 2014. - 478с.
9. Информационная технология: Вопр. развития и применения. - Киев. Наук. думка, 2013. - с. 120;
10. Кодекс об Административных нарушениях Российской Федерации// СПС Консультант +;
11. Конституция Российской Федерации// СПС Консультант +;
12. Крейдер. О.А. Информационная среда использования ГИС-технологий / О.А. Крейдер // Геоинформатика, 2015, - №4, С. 49-52;
13. Крылова, О.В. Современный урок / О.В. Крылова // География в школе №2, 2016;
14. Ксенозова, Г. Ю. Перспективные школьные технологии / Г.Ю. Ксенозова. – М.: Педагогическое общество России, 2013. – 224 с.

15. Макарова, Л.Н. Применение технических средств на уроках географии / Л.Н. Макарова // Вопросы Интернет образования. — 2016. — № 36. - С. 35-40.
16. Новенко, Д.В. Использование геоинформационных технологий в школьном географическом образовании / Д.В. Новенко // География в школе. — 2017. — № 7. — С. 36—40.
17. Новенко, Д.В. Новые информационные технологии в обучении / Д.В. Новенко // География в школе, №5, - 2015;
18. Рогачев, А.В. Цифровая картография. Геоинформатика / А.В. Рогачев // География, 2013 - № 4 - С. 1-2;
19. Симонов, А. В. Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития / А. В. Симонов. - М.: ИБ ГИС – ассоциации, 2016. – 24 с.
20. Ставрова, О.Б. Современный урок технологии с применением компьютера / М.: Школьная пресса, 2014 г;
21. Троекашин, А.Л. Использование ГИС «Численность сельского населения курганской области» в процессе обучения географии в средней школе / А.Л. Троекашин // География, 2017. - № 7, - С. 4 - 6.;
22. Трубина, Л.К., Быкова О.Г. Геоинформационные системы. Методические указания. Учебное пособие. / Под.ред В.В. Малина.Новосибирск: ЦИТ СГГА, 2013. - 46 с.;
23. Трудовой кодекс Российской Федерации// СПС Консультант +;
24. Уваров, А.Ю. Компьютерная коммуникация в учебном процессе / А.Ю. Уваров // Пед. информатика. - 2013. - № 1. - С. 34-37;
25. Финаров, Д.П. ГИС: отбор содержания и методика их изучения в школьном курсе Географии России / Д.П. Финаров // География в школе, 2015, - №5, с. 56-59;
26. Хасаншина, Н.З. Геоинформационные технологии как средство интеграции знаний по информатике и географии // Информационные технологии в образовании: материалы XII международной конференции-выставки. — 2012 [Электронный ресурс];

27. Цыпина, Э.М. Тематические карты и геоинформационные системы для всех // География. - 2016. - № 9. с. 20-24;
28. <https://ru.wikipedia.org> – определения присущие данной теме;
29. <http://fb.ru> – статьи на тему «Геоинформационных систем»