

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
профессионального образования  
«Алтайский государственный гуманитарно-педагогический университет  
имени В.М. Шукшина»  
(ФГБОУ ВО «АГГПУ»)

Естественно-географический факультет  
Кафедра естественнонаучных дисциплин, безопасности жизнедеятельности и туризма

**МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ  
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ СОЗДАНИЯ ТЕМАТИЧЕСКИХ  
КАРТ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ГЕОГРАФИИ**

Выпускная квалификационная работа

**Допустить к защите**  
Важов В.М. д.с.-х.н., профессор  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
«        » \_\_\_\_\_ 2017 г.

**Выполнил магистрант**  
Группы Г-ГО151  
Рего Наталья Павловна

**Научный руководитель:**  
д. г.-м. н., доцент  
Гусев Анатолий Иванович

**Оценка** \_\_\_\_\_  
«        » \_\_\_\_\_ 2017г.  
*Подпись* \_\_\_\_\_  
*(Председатель ГЭК)*

## Содержание

Введение.....	3
<b>Глава 1. Общая характеристика географических информационных систем.....</b>	<b>7</b>
1.1. Понятие ГИС.....	10
1.2. Характеристика географических информационных систем.....	14
1.3. Интеграция информационных технологий в педагогический процесс.....	19
1.4. Оценка целесообразности информатизации образования.....	25
<b>Глава 2. Тематические карты и их структура.....</b>	<b>29</b>
2.1. Виды и особенности тематических карт.....	29
2.2. Принципы и методы создания экологических карт.....	38
<b>Глава 3. Использование ГИС в процессе работы с тематическими картами.....</b>	<b>52</b>
3.1. Использование ГИС-технологий в географии.....	52
3.2. Картирование в курсе физической географии.....	56
<b>Заключение.....</b>	<b>62</b>
<b>Список литературы.....</b>	<b>64</b>

## Введение

**Актуальность исследования.** Проблема использования географических информационных систем (далее ГИС) для создания тематических карт при изучении географии в современный период стоит очень остро. В первую очередь это методическая обеспеченность квалифицированными кадрами, которые смогут научить обучающихся использовать различные информационные системы для создания карт при изучении географии. В настоящее время молодежь достаточно в большой степени вовлечены в интерактивную среду посредством глобальной сети Internet, что может положительно сказаться в будущем на изучении и использовании географических информационных систем. Однако вовлечение их в образовательный процесс посредством цифровых технологий реализуется в недостаточном объеме.

Необходимо вызвать заинтересованность, мотивацию у обучающихся к овладению навыками использования географических информационных систем. Это можно сделать, интегрировав в учебный процесс всевозможные цифровые модели, интерактивные средства обучения и географические информационные системы. Большинству обучающихся понравятся, т.к. все большее число, постоянно приближающееся к 100%, проводят все больше времени за компьютером, что поспособствует развитию как географической, так и информационной культуры. Однако только привлечением технических средств в учебный процесс вопрос не решить. Необходимо проводить профориентационную работу со старшеклассниками и студентами первого-второго курсов для побуждения у них желания исследовать ГИС-технологии.

Несмотря на высокую обеспеченность компьютерными классами школ, СУЗов и ВУЗов, методическая обеспеченность оставляет желать лучшего. К сожалению, не все педагогические кадры освоили такое современное средство обучения как компьютер. В последствии, это сказывается на низком уровне знаний учащихся в интерактивной сфере на уровне учебного

заведения. Положительным фактом остается то, что практически все сейчас обеспечены компьютерами. В последствии, именно это и может внести значительный вклад в развитие исследовательской деятельности обучающихся в области ГИС-технологий. Внедрение современных технологий и инновационных методических рекомендаций в учебный процесс поможет мотивировать интерес к данному виду деятельности.

В данном случае вопрос о совершенствовании методики преподавания остается весьма актуальным. Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам общего образования одним из требований к результатам изучения курсов географии и геоэкологии является овладение геоинформационными системами. Существующий опыт показывает, что использование ГИС-технологий в учебном процессе при изучении географии имеет высокую эффективность.

**Цель исследования:** выявить особенности использования географических информационных систем в процессе создания тематических карт при изучении географии.

В соответствии с целью, необходимо решить ряд поставленных задач:

1. Выявить особенности географических информационных систем.
2. Рассмотреть сущность и виды тематических карт.
3. Определить роль географических информационных систем в процессе создания тематических карт.
4. Разработать рекомендации по использованию географических информационных систем в процессе создания тематических карт при изучении географии.

**Объектом исследования** является использование географических информационных систем.

**Предмет исследования:** тематические карты.

**Методы и материалы исследования.** Геоэкологическая оценка, геоинформационный анализ и построение цифровой модели осуществлялись с использованием MapInfo Professional, ГИС «Живая география», Geozem,

ArcView, Google Maps, Yandex Maps, Google Earth; использовался графический редактор GIMP.

Также применялись и другие методы исследования:

1. Теоретические методы: историко-географический, прогнозирования, проектирования и моделирования.
2. Анализ педагогической, естественнонаучной и специальной литературы в аспекте выбранной тематики.
3. Эмпирические методы: анкетирование, беседа, наблюдение.
4. Педагогический эксперимент по формированию географических знаний и вовлечение в исследовательскую деятельность средствами ГИС-технологий.
5. Математические методы обработки данных и представление экспериментальных данных.

**Научная новизна:**

1. Развитие исследовательской деятельности учащихся и студентов в географии посредством ГИС-технологий является инновационным направлением в педагогической сфере.
2. Уточнены содержание географического образования и роль ГИС-механизмов в географии.
3. Определены методические и научные аспекты внедрения и применения ГИС-технологий в географии.

**Практическая значимость:**

1. Выявлены технологии, позволяющие выявить интерес у обучающихся к творческой работе.
2. Создание тематических карт может быть использовано при изучении географии.
3. Технология создания тематических карт может помочь в привлечении молодежи к рациональному природопользованию и развитию культуры поведения в местах отдыха, как добропорядочных рекреантов.

**Теоретическая значимость:**

1. Обоснован эколого-географический подход в образовании с использованием ГИС-технологий, в основе которого отражены приемы хранения, обработки и демонстрации данных о типах растительности, климате, топографии, геологии, гидрологии, а также о состоянии почв, поселений, распределении трансформированных ландшафтов, использовании природных ресурсов.
2. Разработана теоретическая модель взаимодействия преподавателя и обучающегося посредством ГИС-технологий в сфере интерактивного обучения.

Магистерская диссертация состоит из введения, трех глав, заключения и списка литературы.

## **Глава 1. Общая характеристика географических информационных систем**

Геоинформатика - это наука, изучающая и разрабатывающая принципы, методы и технологии получения различных видов данных, необходимых для получения на их основе новой информации и знаний о пространственно-временных позициях в геопространстве.

В настоящее время проблема получения и использования геоданных о территориях выделилась в отдельное научное направление – геоинформатику. На основе данной науки основываются и улучшаются картографические и геоинформационные методы исследований.

Берлянт А.М. связывает основные задачи геоинформатики с проектированием географических систем. Он охарактеризовал геоинформатику, как научную дисциплину, изучающую природные и социально-экономические географические системы при помощи компьютерного моделирования и проектирования, основываясь на базах данных и географических знаниях [9].

Предметом геоинформатики являются пространственно-временные и информационные потоки естественно-географической сферы.

Метод геоинформатики предстает в виде пространственно-временного моделирования географических объективно существующих систем любой природы с использованием соответствующих ГИС-технологий для достижения различных научно-практических целей.

Геоинформатика как сфера деятельности возникла во второй половине 20 века в связи с развитием электронно-вычислительной техники и появлением первых ГИС.

Фундаментальными понятиями геоинформатики являются пространственные данные и пространственный объект, с которыми неразрывно связано понятие "модель".

Геопространственные данные – это понятие означает информацию, которая идентифицирует географическое местоположение и свойства естественных или искусственно созданных объектов, а также их границ на земле. Данная информация может быть получена с помощью дистанционного зондирования, картографирования и различных видов съемок.

Тенденцией развития современной науки является интеграция идей и методов. Так, на стыке географии и экологии развивается комплексное направление – геоэкология; пограничной научной дисциплиной, возникшей на стыке интересов картографии, дистанционного зондирования и машинной графики, является геоиконика. Геоиконика находится в стадии мощного развития, ввиду появления новых и совершенствования существующих геоинформационных технологий [38].

Человек, осваивая и познавая мир от окружения, где он живет, до дальних стран, уже может обойтись без передачи сведений о нем не с помощью текста, а с помощью графического образа. Таких графических образов планеты существует бесчисленное множество.

Для обозначения всего множества карт, снимков, любых других графических изображений геопространства применяется термин «геоизображение».

Геоизображение – это любая пространственно-временная, масштабная, генерализованная модель земных объектов или процессов, представленная способами графикации в образной форме.

Основные свойства геоизображения отражены в его определении. Это масштабность, т.е. уменьшенность, по сравнению с реально существующим объектом; генерализованность, т.е. изображение наиболее главных, характерных черт объекта или явления; графический способ создания передаваемого образа.

Все геоизображения подразделяются на три класса:

1. Плоские, или двухмерные;
2. Объемные, или трехмерные;



### 3. Динамические, или трех-, четырехмерные.

Наиболее распространены до сих пор плоские геоизображения: картографические, фотографические, телевизионные, сканерные и локационные, машинографические.

Вторую группу составляют объемные, или трехмерные, модели, такие, как стереоскопические геоизображения, блоковые, голографические. Пока голограммы не получили в картографии широкого распространения, но создание геоизображения-голограммы принципиально возможно и является делом времени. В этом случае предоставляется возможность увидеть на экране невидимые поверхности, например рельеф морского дна.

Третью группу образуют динамические геоизображения, которые достаточно быстро внедряются в науки о Земле. Этому способствует интерес к изучению динамики явлений, к процессу мониторинга. Можно сказать, что динамические изображения в обозримом будущем станут не менее привычными средствами познания окружающей действительности, чем карта, аэро- или космический снимок. К третьей группе относятся и мультипликационные геоизображения, составленные из карт или снимков, и кинематографические геоизображения.

На стыке разных классов существует великое множество комбинированных геоизображений, сочетающих в себе свойства всех трех групп, перечисленных выше.

Единая теория геоизображений позволяет взаимно сопоставить различные модели геопространства и упорядочить многообразие графических образов планеты. Кроме этого, она призвана сыграть значительную роль в развитии геоинформатики вообще и геоинформационных систем в частности. Именно геоизображения (графицированное географическое пространство) – основная форма предоставления информации пользователям ГИС, а автоматическое изготовление геоизображений – одна из главных функций ГИС [21].

Геоинформация, как говорит А.М. Берлянт, - это важнейший продукт и ценный товар в наше перегруженное информацией время.

### **1.1 Понятие ГИС**

Впервые такое понятие, как географические информационные системы появилось в 60-х годах 20 века в Канаде и в США. Однозначное и краткое определение ГИС дать невозможно, так как термин трудноопределим и представляет собой объединение многих предметных областей.

Географическая информационная система или геоинформационная система (ГИС) - это информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, анализ и отображение пространственных данных и связанных с ними непространственных, а также получение на их основе информации и знаний о географическом пространстве" [22].

ГИС - это инструменты для обработки и управления пространственной информацией, привязанной к некоторой части земной поверхности. ГИС - информационная система, обеспечивающая сбор, хранение, обработку, доступ, отображение и распространение пространственных данных. ГИС содержит данные о пространственных объектах в форме их цифровых представлений.

Если обойтись без обобщений и образов, то ГИС - это современная компьютерная технология для картирования и анализа объектов реального мира, а также событий, происходящих на нашей планете. Эта технология соединяет традиционные виды работ с базами данных, такими, как запрос и статистический анализ с преимуществами полноценной визуализации и географического анализа, которые предоставляет карта. Эти особенности отличают ГИС от других информационных систем и обеспечивают уникальные возможности для ее применения в широком спектре задач, связанных с анализом и прогнозом явлений и событий окружающего мира, с осмыслением и выделением главных факторов и причин, а также их

возможных последствий, с планированием стратегических решений и текущих последствий предпринимаемых действий [30].

ГИС можно разделить на 5 основных компонентов:

- 1) ТС (технические средства);
- 2) ПО (программное обеспечение);
- 3) данные;
- 4) пользователи;
- 5) методы и алгоритмы управления полученными данными.

Основным назначением ГИС считается формирование знаний о процессах и явлениях (Рис.1) с дальнейшим применением полученных знаний для решения практических задач в различных областях человеческой деятельности (Рис.2).

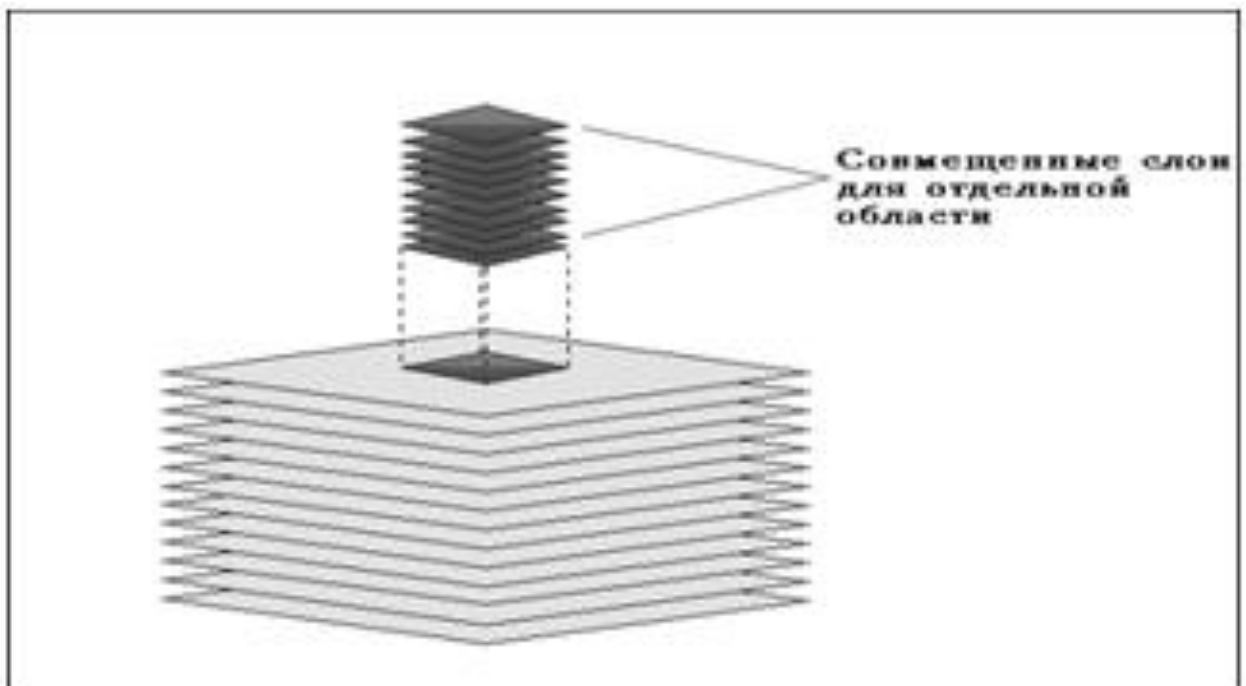


Рис.1. Концептуальная схема организации данных в ГИС



Рис.2. Существующие области использования ГИС

Современная геоинформационная система (ГИС) – это автоматизированная система, имеющая большое количество графических и тематических баз данных, соединенная с модельными и расчетными функциями для манипулирования ими и преобразования их в пространственную картографическую информацию для принятия на ее основе разнообразных решений [40].

Само понятие ГИС характеризует ее сущность:

1. Речь идет о достаточно сложной системе, действующей как единое целое;
2. Подчеркивается информационное назначение этой системы для решения научных и практических задач.

Информация географическая, тематически разнообразная, масштабированная и генерализованная во времени и в пространстве.

Базы данных являются обязательным компонентом ГИС. Они бывают двух типов: графические и тематические. В графических базах данных хранится то, что принято называть топографической основой. В тематических базах данных содержится информация, составляющая

специальную нагрузку карты, различные описания территорий, данные отчетов, различного характера дополнительные данные.

Оба вида представляют собой файлы (наборы) данных, хранящиеся на магнитных носителях. Кроме них, любая ГИС имеет систему визуализации данных, выводящую на экран имеющуюся информацию в виде карт, таблиц, схем и т.п. Кроме этой системы, имеется также система управления данными, при помощи которой происходит их поиск, сортировка, исправление и анализ.

Двумя необходимыми компонентами ГИС являются также системы ввода и вывода информации [42].

Система ввода – это программный блок, отвечающий за получение данных, источниками которых могут быть различные электронные устройства, космические и аэрофотоснимки, обрабатываемые на специальных рабочих станциях.

Система вывода предназначена для представления результатов работы в виде, удобном потребителю. При помощи графопостроителя или принтера можно получить высококачественные черно-белые и цветные изображения. Результаты могут быть представлены в виде видеофильмов, записанных данных и т.п.

Наибольшее распространение в нашей стране имеют персональные компьютеры (ПК), тогда как в ГИС используются колоссальные по размерам базы данных, требующие больших объемов машинной памяти, быстродействующих процессоров и мощных видеокарт. Поэтому крупные задачи, подобные, например, управлению городом, решаются не с помощью ПК, а с помощью так называемых рабочих станций (более мощных компьютеров) [58].

Небольшие учебные и справочно-информационные ГИС хотят иметь вузы и даже частные лица, чья деятельность связана с управлением.

Зарубежный и отечественный опыт последних лет показал, что приоритетными информационными системами являются

компьютеризированные ГИС, которые зачастую служат информационным базисом для решения таких задач как:

1. Изучение состояния экологических, социально-экономических, природно-ресурсных условий территорий и их экономическая оценка;
2. Совершенствование учета и рационального использования городских земель и недвижимости (зданий и сооружений);
3. Проведение налогообложения, взимания платежей за использование природных ресурсов, недвижимости, за загрязнение окружающей среды.

Таким образом, ГИС по назначению и своим функциям является многоцелевой и ориентирована на обеспечение данными об окружающей среде широкого круга организаций и граждан. Картографические изображения (компьютерные карты, трехмерные модели, дисплейфильмы и т.п.) – наиболее удобная форма предоставления информации пользователям, а автоматическое изготовление карт – одна из функций ГИС.

Конвергенция картографии и геоинформатики обоюдовыгодна: с одной стороны, ГИС опирается на картографические данные, а с другой, служит базой для автоматизированного картографирования. В результате картография приобретает новую ценность, поскольку в современном мире вряд ли отыщется сфера деятельности, безразличная к организованной информации.

## **1.2. Характеристика географических информационных систем**

Современные ГИС увеличили область использования карт за счет хранения данных в виде отдельных тематических картографических слоев, а качественные и количественные характеристики являются составляющей различных баз данных [2]. Такая система данных при наличии гибких механизмов их использования, обеспечивает принципиально новые возможности.

Если рассматривать понятия "Д - данные", "И - информация", "З - знания", относительно информационной системы, то можно выделить, что, имея много схожего, эти понятия отличаются по своей сути.

Отличия между этими понятиями можно проследить в контексте исторического развития технических систем, так сначала возникли банки данных, позже информационные системы, потом возникли системы, основанные на знаниях – интеллектуальные, впоследствии экспертные системы.

В наше время на рынок программного обеспечения вышли различные виды систем, которые работают с пространственно распределенной информацией, к которым в частности, относятся различные системы автоматизированного проектирования и картографирования. ГИС в отличие от других автоматизированных систем используют развитые средства анализа пространственных геоданных [49].

Большинство современных ГИС могут осуществлять обширную обработку информационных данных.

Обобщенный функционал ГИС:

1. Ввод и изменение данных;
2. Поддержка различных моделей геоданных;
3. Хранение информационных данных;
4. Преобразование систем координат и трансформация картографических проекций;
5. Растрово-векторные работы;
6. Измерительные работы;
7. Полигональные работы;
8. Работы пространственного анализа;
9. Различные виды географического моделирования;
10. Цифровое моделирование и анализ рельефа;
11. Вывод результатов работ в различных формах.

Суть этих функций будет охарактеризована в дальнейшем.

ГИС разрабатываются для решения научных и прикладных задач, в частности мониторинга экологических проблем, рационального использования природных ресурсов, а также для проектирования инфраструктуры, городского и регионального планирования, для принятия срочных мер в условиях ЧС и др [41].

Трудные задачи, которые возникают в жизни человека, натолкнули на создание различных ГИС, которые можно разделить по следующим признакам [13]:

По функционалу системы бывают:

- полнофункциональные (это системы общего назначения);
- специализированные (это системы, которые сосредоточены на решение определенной задачи в определенной области);
- информационно-справочные (назначение для домашнего применения и информационно-справочного использования).

По принципу архитектурного построения ГИС:

- закрытые системы (нет возможности расширения, они способны делать тот набор функций, который определен на момент приобретения);
- открытые системы (обладает такими возможностями как легкость приспособления, возможность расширения);

По пространственно-географическому принципу:

- локальные (в т.ч. муниципальные);
- региональные;
- общенациональные;
- глобальные (планетарные).

По тематической направленности:

- отраслевые;
- экологические и природопользовательские;
- общегеографические.

По способу организации и создания геоданных:



- векторные;
- растровые;
- векторно-растровые ГИС.

В качестве необходимых данных при создании ГИС являются:

- картографические данные (карты, планы и др.). Материалы, получаемые с карт, имеют привязку к территории, поэтому их лучше использовать в качестве основного базового слоя ГИС. Если нет цифровых карт на необходимую территорию, то графические карты приводятся к цифровому виду.

- данные дистанционного зондирования (ДДЗ) используются все чаще для формирования баз данных ГИС. К ДДЗ относят материалы, которые получаются с использованием космических носителей. Для дистанционного зондирования используют различные технологии получения и передачи изображений.

К методам дистанционного зондирования можно отнести и аэрофотоснимки и наземные съемки, а также иные неконтактные методы, в частности гидроакустические съемки (используются для съемки морского дна). Материалы данных съемок обеспечивают получение как количественной, так и качественной информации о различных природных объектах [38].

- полевые обследования территорий, включающие геодезические измерения объектов, которые выполняются при помощи нивелиров, теодолитов, электронных тахеометров, GPS-приемников, а также результаты обследования территорий с применением геоботанических и других приемов и методов, таких как исследования по перемещению животных, анализ почвенного покрова и др.

- данные статистики содержат информацию государственных статистических служб по различным отраслям народного хозяйства, а также информация собранная со стационарных измерительных постов наблюдений

(гидрологические и метеорологические данные, сведения о загрязнении окружающей среды и т. д).

- литературные данные (справочники, научные книги, монографии и статьи, в которых содержатся различные сведения об отдельных типах географических объектов).

В географических информационных системах редко может использоваться лишь один вид данных, чаще всего используется сочетание разных данных о какую-либо территории.

Спектр используемых программных продуктов, которые используются в экологическом картографировании достаточно широк: ArcFM, ArcInfo, ArcView (ESRI, Inc.), MapInfo Professional (MapInfo Corp.), MicroStation (Bentley Systems, Inc.) и др. [39]. По масштабам использования можно выделить глобальные и локальные, которые направлены на решение общих и частных задач. Лидерами глобальных географических систем в настоящее время являются программное обеспечение двух фирм – это система ArcFM и MapInfo. Кроме всего прочего, многие фирмы, которые занимаются вопросами, связанными с землевладением или землепользованием создают собственные прикладные ГИС [31].

ArcINFO - семейство программ американской компании ESRI, является одним из лидеров рынка геосистем. Пакет программ своё начало получил ещё на рабочих станциях, переход к использованию на IBM PC совместимых компьютерах начался с версии PC ArcInfo 3.4 . Дальнейшим развитием стал выход PC ArcView, графической оболочки для визуализации цифровых данных подготовленных с помощью ArcInfo / PC ArcInfo. К версии ArcView 3 превратился в полноценный инструмент для работы с цифровыми картами, как формата ArcInfo, так и нетопологического Shape-file. В настоящее время продукт в виде отдельной линейки продуктов не поставляется. Все продукты ESRI сведены в ArcGIS [44].

ArcView разработан Институтом Исследований Систем Окружающей Среды (Environmental Systems Research Institute, ESRI), изготовителем

ARC/INFO – ведущего программного обеспечения для географических информационных систем (ГИС). ArcView поставляется с полезными, готовыми к использованию данными. Система может использовать данные ARC/INFO, включая векторные покрытия, библиотеки карт, grids, изображения и событийные данные [4].

MicroStation - приложение для профессионального проектирования в 3D модели и создания рабочей документации.

MapInfo Professional – полнофункциональная геоинформационная система (профессиональное средство для создания, редактирования и анализа картографической и пространственной информации). Интегрируется в качестве клиента в распределенные информационные системы на базе серверов: MS SQL, Oracle, Informix, DB2, Sybase и др. Для разработки специализированных приложений используется язык программирования MapBasic. Применяется для целей земельного, лесного кадастра и кадастра недвижимости, градостроительства и архитектуры, телекоммуникации, добычи и транспортировки нефти и газа, электрические сети, экологии, геологии и геофизики, железнодорожного и автомобильного транспорта, банковского дела, образования, управления [63].

### **1.3. Интеграция информационных технологий в образовательный процесс**

В современном образовательном процессе обучающийся должен не только использовать существующие информационные ресурсы, но и научиться создавать собственные ресурсы. И это очевидно, что успешность использования информационной технологии во многом зависит от того, насколько свободно учащийся владеет компьютером [1]. Поэтому учителю или преподавателю необходимо создать условия для оперативного обучения использовать его в учебной деятельности и, как следствие, самостоятельного представления и выражения своих знаний обучающимся. В этом всем помогает использование географических информационных систем в

современном образовательном процессе, особенно при изучении дисциплин географического цикла.

Конец 20 и начало 21 века вошли в историю как время вхождения человечества в эпоху информационного общества.

Информационное общество – общество, уровень которого в решающей степени определяется количеством и качеством накопленной и используемой информации, ее свободой и доступностью [15].

Отличительной чертой периода информатизации общества считается тот факт, что доминирующим видом деятельности во всех областях общественного производства, становится сбор, продуцирование, обработка, хранение, передача и использование информации, осуществляемые на базе передовых информационных технологий.

Информация все больше заполняет жизнь передового человека, постепенно вступающего в информационную цивилизацию, где производится и потребляется интеллект, познания, что непременно приводит к увеличению части умственного труда [4].

От человека требуется способность к творчеству, увеличивается спрос на знания. Убавляется доля физического труда и сокращается объем рутинного умственного труда. Характерной спецификой информационного общества 21 века, учитывая мнение экспертов, будет ориентация на использование знаний и сетевых технологий.

В информационном сообществе складываются новые формы глобальной коммуникации, социального общения, стиль мышления и образа жизни, новые парадигмы экономики, политики, управления, к чему нужно будет готовиться. На это и должна быть ориентирована сфера образования и воспитания.

Происходящий в настоящий момент процесс информатизации общества влечёт за собой радикальные перемены в стратегии образования: в информационном сообществе и школа обязана быть информационной. основополагающим составляющим такой школы обязана быть

информационно-технологическая среда с неустанно развивающимися учебным пространством [47]. Новое содержание преподавания вполне возможно на базе новых технологий: внедрение компьютера, проектора, разработка и введение нестандартных форм урока (презентации, телеконференции, Сеть интернет, электронная почта). Таким образом, информатизация образования – это процесс трансформации содержания, способов и форм учебной деятельности, обеспечивающий подготовку подростков к жизни в условиях информационного общества.

В наши дни информатизация коснулась всех сторон общественной жизни, ее результаты отслеживаются практически в любой сфере человеческой деятельности. В России информатизация общества провозглашена одним из важнейших направлений государственной политики. Российская общественность связывает с информатизацией перспективы развития народного хозяйства, средств массовой информации, науки и образования. Применение информационных технологий становится необходимым компонентом развития современной географии как науки и учебной дисциплины.

Рациональное природопользование, организация территории, охрана окружающей среды, геоэкологический прогноз и мониторинг, многие другие важные вопросы взаимодействия и управления окружающей средой решаются на базе прочного информационного обеспечения [3].

В нынешних условиях заметную роль на всех уровнях (федеральном, региональном, местном) принятия решений играет пространственно распределенная графическая информация в виде тематических карт среднего и крупного масштабов.

При рыночных отношениях без умения работать с подобного рода информацией обойтись трудно, и географическая образованность необходима широкому кругу лиц в сфере управления, предпринимательства, многим гражданам для обеспечения своих личных потребностей в бытовой экологической безопасности. Таким образом, круг возможных потребителей

массива информации чрезвычайно широк, и это является одной из причин резко возросшего за последние годы спроса на географические информационные системы – ГИС. Поэтому практикуется внедрение курса по географическим информационным технологиям в университетскую подготовку специалистов.

ГИС стали разрабатывать еще в 60-е годы прошлого столетия. В нашей стране аналогичные исследования начались двумя десятилетиями позже. Исторически ГИС в современном их понимании развивались на базе информационно-поисковых систем, позднее на базе картографических банков данных. Информационные системы рассматривались как первый этап автоматизированной картографии, затем в функции ГИС стали включать блоки картографического моделирования и автоматизированного воспроизведения карт [23].

Большинство ГИС включают в свои задачи создание карт или используют картографические материалы как источник информации.

Вопрос применения новых информационных технологий в обучении географии крайне многогранен. Можно выделить несколько направлений их применения: для обеспечения процесса научных исследований, для обеспечения общедоступности географической информации, для информатизации процесса обучения географии [8].

В рамках первого направления возникли и начали развиваться геоинформационные технологии. Первое время они являлись объектом изучения двух наук – географии и информатики. Развиваясь, они породили новое научное направление – геоинформатику. Геоинформатика занимается созданием географических информационных систем (ГИС).

С развитием компьютерных технологий появились телекоммуникационные компьютерные сети. Появление компьютерных сетей определило дальнейшее развитие ГИС. Одной из наиболее развитых компьютерных сетей, обеспечивающих практически неограниченный доступ к любой информации, в том числе и к географической, является сеть

Интернет. На сегодняшний день в сети Интернет функционирует множество сетевых ГИС различной тематики.

Использование информационных технологий и компьютерных сетей нашло свое применение и в области образования.

В процессе прохождения учебных практик на проведенных занятиях в Алтайской государственной академии образования им. В.М. Шукшина, а также при организации учебно-исследовательской деятельности учащихся активно использовались интерактивные методы. Благодаря инновационным технологиям в географии представления у обучающихся становятся полными и яркими. Тем самым учебный процесс становится более интересным и запоминающимся.

Географические информационные системы и ГИС-технологии - современные информационные технологии, обеспечивающие сбор, обработку, отображение и распространение пространственно-ориентированных (географических) данных. Превосходства технологии обеспечили рост их использования в разных областях: в картографировании; планировании природопользования, в сфере экологии, демографии, бизнеса и прочих областях деятельности человека. Актуальность внедрения ГИС-технологий состоит в освоении передовых инновационных технологий для целей дальнейшего их применения в области образования. Что в свою очередь учитывает основные образовательные и воспитательные цели: продолжение формирования научных географических познаний и географического мышления при помощи современных информационных технологий; умения применять современные географические источники информации для оценки природных и социальных явлений, для мониторинга становления событий; формирование умений и навыков пользования современными средствами коммуникации. Задачи интеграции ГИС-технологий в образовательный процесс следующие [28]:

-освоить на уровне грамотного юзера ГИС-технологии и использовать их в повседневной жизни для решения разнородных географических и образовательных задач;

- освоить возможности внедрения ГИС-технологий, географических баз данных и знаний для создания и применения тематических и общегеографических карт, серий карт и атласов геосистем различных иерархических уровней и их компонентов;

- изучить методику составления тематических карт;

- применить ГИС-технологии для ознакомления с природными, антропогенными, природно-хозяйственными, эколого-экономическими, производственными, социальными, рекреационными, общественно-территориальными системами и структурами на глобальном, государственном, региональном и локальном уровнях;

- создавать картографические произведения и геоинформационные системы, на основе сбора, систематизации и целенаправленной обработки пространственной информации об объектах Земли, тематической интерпретации результатов съемок местности, материалов дистанционного зондирования Земли, данных статистических исследований, литературных источников, как модели окружающей действительности;

- изучить возможности внедрения ГИС-технологий в образовательный процесс в географическом образовании в вузе и в школе.

Все это реализуется через виды познавательной деятельности, которые включают: выполнение практических работ с внедрением интерактивных ГИС-проектов и документов, выполнение творческих работ. Назначение практических работ - формирование умений на базе усвоенных теоретических знаний, а еще привлечения разнородных источников информации. Учтено использование персональных и групповых форм работы. Содержание работ связано с проведением исследования, поиска, защиты своих позиций, проектов и др. Практические работы подразумевают развитие креативного, критического мышления у обучающихся. В этом



заключается общепедагогическое значение применения ГИС-технологий [27].

Проблема организации деятельности учащихся с использованием современных информационных технологий в современный период стоит очень остро. В первую очередь это методическая обеспеченность квалифицированными кадрами, которые смогут научить учащихся использовать различные информационные системы при изучении географии. В настоящее время человечество достаточно в большой степени вовлечено в интерактивную среду посредством глобальной сети Internet, что может положительно сказаться в будущем на учебно-исследовательской работе ученика, связанной с различными компьютерными технологиями. Однако вовлечение их в образовательный процесс посредством цифровых технологий реализуется в недостаточном объеме [7].

#### **1.4. Оценка целесообразности информатизации образования**

Каждое новое время ставит новые задачи перед педагогом, главный лозунг которого: “Быть с веком наравне”. На данном этапе, важнейшая задача преподавателя – научить подрастающее поколение жить в информационном мире, уметь находить и использовать необходимые знания. А чтобы успешно справиться с этой задачей каждому учителю информационного общества требуется [17]:

- глубоко знать процессы, происходящие в образовании;
- оперативно и постоянно обновлять свои профессиональные знания;
- уметь осваивать и использовать постоянно расширяющийся спектр новых технологий;
- повышать свою компьютерную грамотность и информационную культуру;
- собирать, оценивать, модифицировать и разумно использовать полученную информацию для совершенствования методики урока;

- тесно и плодотворно сотрудничать с другими участниками образовательного процесса (администрации, педагоги, учащиеся, родители);
- теоретически осмысливать результаты своей деятельности;
- обладать широкой эрудицией.

А значит, эффективность образования напрямую находится в зависимости от уровня подготовки преподавателя. С переходом в новое информационное общество растут требования к профессиональному уровню преподавателя. Ставки делаются на профессионалов, способных осваивать новшества, способных принести в школьный класс креативный дух и энергию [5].

С переходом на новый вид преподавания, сочетающий традиционные формы с применением передовых информационно-коммуникативных технологий, в образовании происходит перенос актуализации с обучения на учение.

Учитель перестает быть источником первичной информации, превращаясь в посредника, помогающего ученикам добывать эту информацию [18].

Создание более тесных связей между изучаемыми предметами и окружающей действительностью.

Возможность моделирования жизненного пространства при помощи компьютера позволяет ввести изучаемые предметы в контекст жизни детей [24].

Смена модели “образование на всю жизнь” новым подходом – “образование в течении всей жизни”.

Это обусловлено ускорением темпов развития цивилизации. Знания быстро устаревают в меняющемся мире и требуют постоянного обновления, что ведет к непрерывному обучению.

Формирование сетевых сообществ в сфере образования, что позволяет эффективно использовать территориально распределенный человеческий

потенциал. Учителя в режиме реального времени осуществляют обмен опытом с коллегами, ведут поиск необходимой информации для подготовки к уроку или мероприятию [25].

Получение образования независимо от места проживания и мобильности человека.

Образование постепенно становится доступным и открытым для всех (дистанционное обучение) [62].

Появление домашнего образования.

Учащиеся в современном мире имеют доступ к нужной информации с помощью глобальной сети Интернет. Не выходя из дома, им предоставляется возможность посетить музеи, картинные галереи, воспользоваться электронными книжками, компьютерными энциклопедиями, справочниками.

Грандиозная экономия социального времени. Это чрезвычайно весомый нюанс при известной загруженности учителя. Использование компьютера помогает учителю уменьшить время подготовки к урокам.

Развитие интеллекта человека, его креативного потенциала и критического мышления.

Школьники учатся самостоятельно добывать информацию, творчески преобразовывать ее, критически осмысливать эту информацию, привлекая дополнительные источники [54].

Информатизация общества порождает не только новейшие возможности для человека, но помимо прочего и сознательно новые проблемы. Данные трудности охватывают все сферы жизнедеятельности населения земли. А каковы данные проблемы в образовании?

Вот основные из них:

Малая укомплектованность школ компьютерами в следствии нехватки средств на их приобретение.

Почти все имеющиеся школьные компьютеры внутренне устарели. Они, как правило, маломощны, бывают не обеспечены доступом к сети Интернет.

Еще нередко встречается консерватизм педагогического состава, привыкшего действовать по - старинке и испытывающего дискомфорт при работе с техническими новшествами.

Проблемы ориентации в гигантских потоках информации.

Недолговечность применяемых носителей информации. Информация может быть не найдена, потеряна, растворена, не сохранена.

Проблемы отбора качественной и достоверной информации, т.е. угроза дезинформации.

Информационное неравенство людей, что обостряет общественное неравенство. Еще не у всех людей есть стремление и материальная возможность приобщиться к техническим новшествам современного мира [53].

Выход в свет информационных болезней, когда человек всецело уходит в виртуальный мир компьютера, переставая осознавать реальность.

Из вышесказанного понятно, что информатизация общества, влекущая за собой и информатизацию образования, имеет собственные плюсы и минусы. А педагогические сотрудники, в свою очередь, обязаны чутко реагировать на все перемены в стратегии образования, разумно применять информационно-коммуникативные возможности нового века, выявлять и улаживать важные проблемы отрасли. Создание тематических карт на уроках географии привлечет обучающихся к ведению познавательной и исследовательской деятельности, а тот фактор, что весь процесс будет проходить с привлечением информационных технологий позволит охватить наибольшую часть аудитории.

Таким образом, мы видим, что отечественное образование имеет большие перспективы для внедрения информационных технологий. Реализация различных проектов, касающихся информатизации образования в дальнейшем повлечет за собой многостороннее развитие общества в целом.

## Глава 2. Тематические карты и их структура

### 2.1. Виды и особенности тематических карт

Все географические карты, в зависимости от их содержания делятся на две большие группы: общегеографические (в том числе топографические) и тематические.

Географические карты существуют общегеографические (топографические карты) и тематические карты (социально-экономические, физико-географические и природно-социально-экономические) [10].

Тематические карты – это карты, раскрывающие определенную тему. Тематические карты передают размещение многообразных природных и социально-экономических явлений, характеризуют их в качественном и количественном отношении, показывают взаимосвязи этих явлений, их развитие во времени.

Тематические карты изображают с особенной подробностью и полнотой какой-либо один элемент содержания общегеографической карты (например, пути сообщения) или показывают явления, отсутствующие на общегеографических картах (например, распределение средних температур воздуха, специализацию сельского хозяйства, историческое событие и т.д.).

При этом оказывается возможным отобразить явления, происходящие не только на поверхности Земли, но и в ее недрах и атмосфере, относя все эти явления к земной поверхности (например, карта сейсмических явлений, воздушных масс) [11].

Явления, которые нами не осуществляются, тоже могут отображаться на тематических картах (например, карты магнитных аномалий). На тематических картах можно показать явления далекого прошлого и перспективы развития явления в будущем.

Все картографические явления на тематических картах проектируются на земную поверхность, привязываются к картографической сетке, гидрографии, населенным пунктам, дорогам, границам и прочим общегеографическим элементам. Следовательно, на тематической карте

всегда присутствуют элементы общегеографической карты, которые называются географической основой карты. Их отбор и отображение зависит от темы самой карты.

Главная особенность тематических карт состоит в том, что все явления и объекты, относящиеся к теме данной карты, должны показываться в их взаимной связи и развитии.

Тематические карты используются в различных организациях и учреждениях в качестве весьма ценного пособия для оперативного руководства и перспективного планирования народного хозяйства, для проектирования и изыскания в области промышленного и гражданского строительства, в научных исследованиях, для получения разнообразных справок и т.д.

Большое значение в настоящее время приобретает комплексное изучение природных условий, естественных ресурсов и производственных сил с учетом их связей, взаимообусловленности и развития. Результаты такого изучения, в форме наиболее удобной для обзора, анализа и обработки полученных сведений, дают системное или комплексное картографирование [29].

Комплексное картографирование является методом многостороннего и целостного отображения действительности. Оно является средством для научного обобщения и прогнозов, и может осуществляться тремя путями:

- составление единой комплексной карты;
- создание комплексных атласов;
- составление серии отраслевых карт на одну и ту же территорию, в своей совокупности, обеспечивающие ее комплексную характеристику.

Комплексные карты – это карты, которые отображают несколько показателей или явлений, удобны для анализа их связей и выявления закономерностей.

Комплексные атласы содержат большое количество различных тематических карт, дают достаточно полное представление о картографируемой территории.

В серии отраслевых карт каждая карта освещает узкий круг явлений. В целом же такая серия карт дает подробный и полный комплекс сведений о картографируемой территории. Важно только, чтобы все карты серии были составлены по единым принципам и взаимно дополняли друг друга.

Классификация тематических карт выглядит следующим образом [52]:

Классификация карт по теме (Содержанию).

Большое разнообразие тематических карт требует их четкой классификации и, прежде всего, по основному признаку – теме, т.е. содержанию. Тематические карты, прежде всего, делятся на карты физико-географические (карты природных явлений) и социально-экономические (карты общественных явлений).

Дальнейшее подразделение логично производить в соответствии с подразделением наук о Земле и обществе.

Тогда физико-географические карты (карты природы) делятся на карты [57]:

- геологические;
- геофизические;
- рельефа;
- почвенные;
- зоогеографические;
- климатические;
- океанографические;
- гидрологические;
- геоботанические и т.д.

Социально-экономические карты (карты общественных явлений) делятся на карты:

- населения;

- экономики и промышленности;
- обслуживания и культуры;
- политико-административные;
- исторические.

Внутри этих общих разделов производится дальнейшее дробное деление карт. Например, геологические карты делятся: на стратиграфические, метеорологические, тектонические, четвертичных отложений, гидрогеологические, геохимические, сейсмические, вулканические, полезных ископаемых. Карты экономики и промышленности подразделяются на карты ресурсов, энергетики, промышленности, сельского и лесного хозяйства, транспорта и связи, строительства, торговли и финансов.

В последнее время быстро создается ряд карт отражающих воздействие человека на окружающую среду, которые отображают совместно природные и социально-экономические явления. Эти карты можно рассматривать в качестве промежуточных карт в данной классификации. Предлагается их выделить в особый класс – класс природно-социальных экономических карт. Примером таких карт могут быть карты окружающей среды и природных ресурсов, на которых дано не только их современное состояние (с учетом антропогенного воздействия), но и меры по охране и воспроизводству природных ресурсов. Или, например, проектные карты восстановления нарушенных ландшафтов [59].

Классификация карт по широте темы.

Любую тему карты можно отразить полно, широко, с раскрытием связей или узко, с какой-то одной позиции. Поэтому при составлении и использовании карт важно различать их по широте раскрытия темы. Здесь выделяют карты частные или отраслевые и общие. Например, изображая полезные ископаемые, можно ограничиться показом месторождений одного вида, но передать его запасы и даже добычу. Такую карту называют частной или отраслевой.



На другой карте такой же тематики можно показать все виды полезных ископаемых с полной характеристикой, и это уже будет карта, широко охватывающая тему. К такой карте добавляют приставку "общая" (например, общеэкономическая карта). Такое подразделение присуще не только социально-экономическим картам, но и картам природы. Например, карты климата (тип климата с целой совокупностью компонентов: температура воздуха, ветры, количество осадков и т. п.) – это общая карта и карты отдельных его компонентов (например, температуры воздуха) – это уже частная карта. Понятие «отраслевая карта» чаще применяют к социально-экономическим картам отдельных отраслей промышленности: сельского хозяйства, транспорта, обслуживания населения и т.д.

Классификация карт по приемам исследования [14].

Картографические явления можно изобразить по-разному. В соответствии с методикой научного исследования, которая производится путем анализа или синтеза, различают аналитические и синтетические карты.

Аналитические карты отражают отдельные стороны или свойства явления, не раскрывая связей и зависимостей с другими явлениями, отвлекаясь от целого. Это, например, карты температур воздуха, количества осадков и т.п. Аналитические карты могут изображать 2-3 однородных явления, но тесно связанных (например, давления и ветры).

Синтетические карты, наоборот, дают целостную, интегральную характеристику явлений, учитывая существующие связи и зависимости, рассматривая их в целом, в синтезе. Например, карты типов климата, ландшафтов, сельского хозяйства, любого районирования по совокупности нескольких показателей.

Синтетические карты можно различать по широте предметного синтеза, который может быть ограничен одним явлением (например, климат, ландшафт и т.п.) или вовлекать разнородные явления (экономическое районирование с учетом природных ресурсов, климата, рельефа, энергетики, населения, промышленности, сельского хозяйства и транспортных условий).

Сам синтез может производиться:

- путем обобщения нескольких, уже составленных аналитических карт;
- методами математической обработки различных статических показателей или результатов измерений;
- ландшафтные карты обычно получают путем полевых работ.

Кроме аналитических и синтетических особую группу карт составляют комплексные карты. На этих картах изображается комплекс взаимосвязанных явлений, но не в синтезе, а отдельно. Каждое явление дается своим способом и в своих показателях. Например, на карте климата отдельный показ осадков, температур воздуха и давления делает ее комплексной. На экономической карте можно: способом качественного фона можно показать специализацию сельского хозяйства; значками – промышленность, электростанции; линейными знаками – реки, дороги.

Классификация карт по степени объективности.

Эта классификация имеет большое значение. Объективность карты – это степень достоверности информации на карте. Если карта объективна, то информация – достоверна, если она не объективна, то информация не достоверна. Достоверность может быть разной.

Наибольшую достоверность имеют документальные карты, которые иногда называют картами-наблюдениями или инвентарными картами. На них отражаются результаты непосредственных исследований и измерений на местности или на самих картах (например, производные карты крутизны склонов, полученные по топографическим картам).

В процессе научных исследований часто составляют карты, которые содержат выводы или умозаключения, основанные не только на фактическом материале, но и на представлении автора карты о существовании картографируемых явлений, их связях и взаимодействии. К ним можно отнести гипотетические и прогнозные карты, обладающие всеми свойствами карт - умозаключений.

Гипотетические карты составляют главным образом по недостаточному фактическому материалу, на основе гипотез и предположений о закономерностях и связях изображаемых явлений с другими, обычно тоже изображаемыми на карте. Предположения о закономерностях, связях отражаются в научной гипотезе. Например, карта подледного рельефа в Антарктиде или карта некоторого исходного положения материков, иллюстрирующих гипотезу их дрейфа.

Прогнозные карты отражают научное предвидение каких-либо явлений еще несуществующих или неизвестных. Они отражают предвиденное явление в будущем (размыв берегов, прогноз погоды, изменение размещения населения) или наличие и состояние явлений в пространстве (месторождений, лавин), т.е. предсказание еще неизвестных или существующих в настоящее время явлений.

Степень объективности таких карт определяется объективностью научных предпосылок и знанием существующих законов развития данных явлений. Они могут быть проверены опытом.

Наконец, тенденциозные карты – это карты, содержащие заведомо искаженные или вымышленные объекты и явления. Это могут быть карты легендарных событий или карты с показом государственных границ, отражающих не реальные границы, а политические или территориальные притязания тех или иных правительств (например, карты Китая, Израиля).

Классификация карт по практической специализации [33].

Классификация возникла в последнее время, когда тематические карты стали особенно широко использоваться в деятельности общества. Выделяются следующие виды карт: инвентаризационные (констатационные); оценочные; прогнозные; рекомендательные.

Инвентаризационные карты – это карты, которые регистрируют, отображают современное состояние условий, природных и трудовых ресурсов с точки зрения их практического использования. Другими словами – это карты наблюдений, наиболее подробно отображающие все явления

определенной темы. Например: карты трудовых ресурсов отражают размещение только самодеятельного населения (т.е. которое может работать). Лесные карты дают представление о том, где и какие леса находятся.

Оценочные карты - это карты, которые характеризуют, оценивают какое-нибудь явление, ресурсы, применительно к конкретной задаче или определяется степень пригодности оцениваемого явления для тех или иных случаев. Оценочные карты характеризуют природные условия по их благоприятности для жизни человека, или по их пригодности для решения конкретных задач (мелиорации земель, прокладке трубопроводов и т.п.), а также по их эффективности использования ресурсов (при строительстве ГЭС).

Прогнозные карты – это карты, которые показывают вероятные величины или характеристики тех элементов картографирования, которые ожидаются в перспективе, чтобы их можно было учесть. Например, возможная степень загрязнения атмосферы (при осуществлении строительства каких либо промышленных объектов).

Рекомендательные карты. Они дают пространственную локализацию мероприятий по охране природы, мелиорации земель, рациональному использованию ресурсов. Например, такие карты могут содержать информацию, где и какие удобрения следует вносить в почву.

На сегодняшний день принято выделять главные виды тематических карт. Это карты природы и социально-экономические карты.

Карты природы. Геологические карты дают в совокупности всестороннюю характеристику геологического строения территории.

На собственно геологических картах даны комплексы горных пород, объединяемых по возрастному принципу. Горные породы показаны способом качественного фона в стандартной расцветке.

Среди карт, посвященных рельефу, распространены гипсометрические и геоморфологические. На гипсометрических картах обеспечена точность

определения высот, показаны тип и формы рельефа. Различия в происхождении форм рельефа показывают геоморфологические карты.

Климатические карты содержат информацию об особенностях климата данной территории. Отдельная группа карт – карты климатического районирования.

Синоптические карты методом локализованных диаграмм и цифр передают результаты метеонаблюдений на станциях в определенный момент. Изобарами показано давление, линейными знаками – атмосферные фронты или границы областей с различными воздушными массами.

На почвенных картах различные почвы обозначены способом качественного фона, на котором надписан индекс, иногда показывается штриховой механический состав почв.

Карты растительности (геоботанические) показывают размещение растительных сообществ по земной поверхности способом качественного фона. Флористические карты отображают способом ареалов распространение видов растительности.

Ландшафтные карты показывают природные комплексы различных рангов – ландшафты, местности, урочища – обычно способом качественного фона, разными штриховками.

Социально-экономические карты. Социально-географические и карты населения содержат обобщенную характеристику населения, количество населения, особенности его размещения, национальный, возрастной состав. Способы изображения различны, чаще всего это точечный способ, способ ареалов. Плотность населения дают способом картограммы, размещение (населенные пункты) – способом значков.

Политические и политико-административные карты составлены способом качественного фона и показывают государственную принадлежность территории, политическое устройство мира, отдельных регионов.

Экономические карты отображают состояние и особенности хозяйства. При изображении явления способом качественного фона следует помнить о применении стандартной расцветки.

Одним из важнейших вопросов методики, и в частности методики географии, является вопрос об отборе учебного материала и о последовательности его изложения; при этом отборе необходимо учесть то, что было сказано о карте как о критерии географичности. Немаловажны для методики географии и сделанные выше указания о карте как о втором языке географии. Дополнительным и в то же время исключительно важным соображением по вопросу о значении карты для географии как предмета преподавания является соображение наглядности. То из курса географии, что положено на карту, запоминается и усваивается во много раз быстрее, прочнее и основательнее [19].

Одним словом, в качестве орудия преподавания географии карта не менее необходима, чем в качестве орудия географического исследования. Обеспечение преподавания географии возможно большим числом приспособленных для целей преподавания карт является важнейшим и наиболее эффективным средством к повышению всей постановки учебного дела по линии географии. Из всего этого ясна исключительная важность карты для географии не только как науки, но и как предмета преподавания.

Приведем в заключение мнение профессора А. А. Борзова о значении карты в преподавании географии: Основой географического изучения должна быть сама природа и карта, по которой ученики должны научиться находить все, что они видят, а при дальнейшем упражнении и сами должны схематично обозначать на карте трактуемые явления.

## **2.2. Принципы и методы создания экологических карт**

Возрастающая фактическая значимость эколого-географического картографирования и недостаток целостного единого подхода при региональных исследованиях характеризуют потребность в разработке

методов, приемов и подходов картографического анализа экологического состояния с целью отдельных региональных структур так же как природного, так и социального деления. Карты неподменны при освоении пространственных отличий и взаимосвязей, при потребности выражения итогов исследования с точной территориальной привязкой. Карты сопутствуют множественные направления природоохранных исследований и служат рабочим прибором, а так же окончательным документом. Практическая деятельность говорит, то что из всевозможных конфигураций географической научной отчетности практиками более всего предпочитается карта. Кроме этого, в прошлые годы к экологическим картам большой интерес выражают не только эксперты, но и общественность, публикации в академической печати доказывают, то что множественные предметные карты самого различного содержания приобретают экологический характер при экологическом подходе к объекту отображения [36].

В связи с тем, что при разработке методических тезисов эколого-географических исследований использование картографических средств является первоочередным и обязательным обстоятельством, отсюда каждая разрабатываемая и применяемая технология анализа и оценки экологического состояния окружающей среды предполагает, в первую очередь, картографирование, а это предоставляет возможность анализировать карты экологической тематики как визуализированное представление методологии проведения эколого-географического исследования. Значимость применения и характерная значимость нынешней картографии в исследовании эколого-географических вопросов заключается в том, что она дает возможность с помощью карт, созданных на принципах системного пространственно-временного моделирования, анализировать свойства естественных комплексов, их изменения во времени, связи и пространственные отношения [51].

В качестве операционных единиц картографирования – территориальных ячеек организации данных могут применяться, равно как

регулярные сетки, так и административно-территориальные образования либо естественные ареалы, выделенные согласно разным основаниям (речные бассейны, лесные массивы, индустриальные и добывающие регионы). Тем не менее, все больше применяется ландшафтная основа, которая более соответствует отражению объективной действительности сферы жизнедеятельности человека. Проблемы использования ландшафтных единиц связаны с неимением подробных ландшафтных карт на несколько экологически проблематичных территорий. К вопросам иного рода принадлежит значительная зависимость содержания карт от государственной и ведомственной статистической информации, обладающей приуроченность к единицам административно-территориального деления, что приводит к трудности ее интерпретации в природных контурах [50].

Комплексные экологические карты и атласы на территорию РФ как правило формируются крупными коллективами авторов с применением системного подхода. При формировании карт опираются на ведущие на теоретическом уровне концепции и комплексные методические разработки, соответствующие программам карт и атласов. Значительная доля сформированных карт включает интегрированные характеристики, получаемые при обработке огромного объема неоднородной информации экологического характера. Подобные карты носят универсальный научно-справочный характер. Они дают целостное понимание о экологической ситуации равно как в целом в государстве, так и в её разных регионах, тем не менее они имеют все шансы быть посвящены и отображению относительно узкой, специальной экологической темы. Более общепризнанным для картографирования установлен подход, комбинирующий оценку и отражение 2-ух категорий условий – природных и техногенных. При этом сущность карт носит многоплановый вид – двухплановый и трехплановый. 1-ый план составляет оценка природных условий, как природоохранного фактора, по другому изъясняясь, экологического потенциала естественных комплексов. 2-ой план – антропогенно-техногенная составная часть экологической среды,



содержащая отражение фоновых нарушений естественной среды, сопряженных с хозяйственной деятельностью человека. При этом все без исключения отображаемые объекты разделяются согласно их экологическому состоянию либо согласно экологической напряженности, разграничиваются согласно степени загрязнения. 3-ий план – результаты изменений в окружающей среде для здоровья и условий жизнедеятельности человека.

Почти любой показатель природно-ресурсного потенциала антропогенного влияния на естественную среду современного состояния компонентов находящейся вокруг среды, изучаемый в регионах, служит предметом отражения на компонентной либо комплексной экологической карте. Определенные из них обладают дополнительное значение в качестве рабочих материалов, прочие считаются итоговым документом либо основой информации для последующего анализа, в процессе исследований осуществляется поэтапный постепенный переход от анализа к синтезу, от экологической оценки отдельных частей природной среды к экологическому потенциалу ландшафтов, к их состоянию с учетом антропогенных влияний. Таким образом, в ходе эколого-географического изучения формируется набор карт аналитического и комплексного содержания, а зачастую и серия экологических карт. Экологические карты никак не считаются единообразными ни по методикам, ни по тематике и элементам содержания. Их заполнение находится в зависимости от назначения, объемов, масштаба изучения и экологического состояния местности. В наше время период можно заявлять о нехватке целостности содержания, согласованности, взаимодополняемости и сравнимости, т.е. истинной системности региональных экологических карт [60].

*Картографирование загрязнения атмосферы.* Одной из важных частей экологического картографирования, является исследование загрязнения атмосферы. Картографирование загрязнения атмосферы складывается из [34]:

- картографирования потенциала загрязнения атмосферы;
- картографирования источников загрязнения;
- картографирование уровней загрязнения.

С эколого-гигиенической точки зрения наибольший интерес для картографирования представляют следующие характерные уровни загрязнения атмосферного воздуха:

- Средний годовой (многолетний) уровень, который формируется при наличии динамического равновесия между эмиссией и рассеянием атмосферных загрязнений;
- Уровень загрязнения, складывающийся при сочетании обычного (или скорректированного согласно плану мероприятий при НМГ) режима работы предприятий – источников загрязнения атмосферы, и неблагоприятных для рассеяния метеоусловий (5% повторяемости, согласно действующей системе экологического нормирования)
- Уровень загрязнений, который может возникнуть при аварийном выбросе от потенциально опасного объекта при определенных заданных (обычно неблагоприятных) метеоусловиях
- Фактически существующий текущий уровень загрязнения.

При картографировании загрязнения воздушной среды возникает необходимость быстрой обработки большого количества разнообразной информации. В зависимости от степени сложности применяемой при этом математической модели количество входных параметров может сильно варьироваться. Привлечение более точных моделей влечет за собой введение новых типов данных. Использование инструментов современных ГИС позволяют автоматизировать обработку необходимой исходной информации и получать результаты с высоким пространственно-временным разрешением.

В общем случае все исходные данные для картографирования загрязнения воздушного бассейна промышленного города можно разбить на три основных типа:

- данные по структуре и объемам выбросов, типам и свойствам источников загрязнения, привязанных к карте;
- данные по условиям распространения загрязнения, включающие метеорологические данные, граничные условия для метеорологических полей;
- данные о рельефе и свойствах подстилающей поверхности, над которой происходит перенос загрязнения (шероховатость, альbedo и др.).

Весь процесс создания карт загрязнения с использованием ГИС-технологий можно разбить на несколько этапов (Рис. 3).

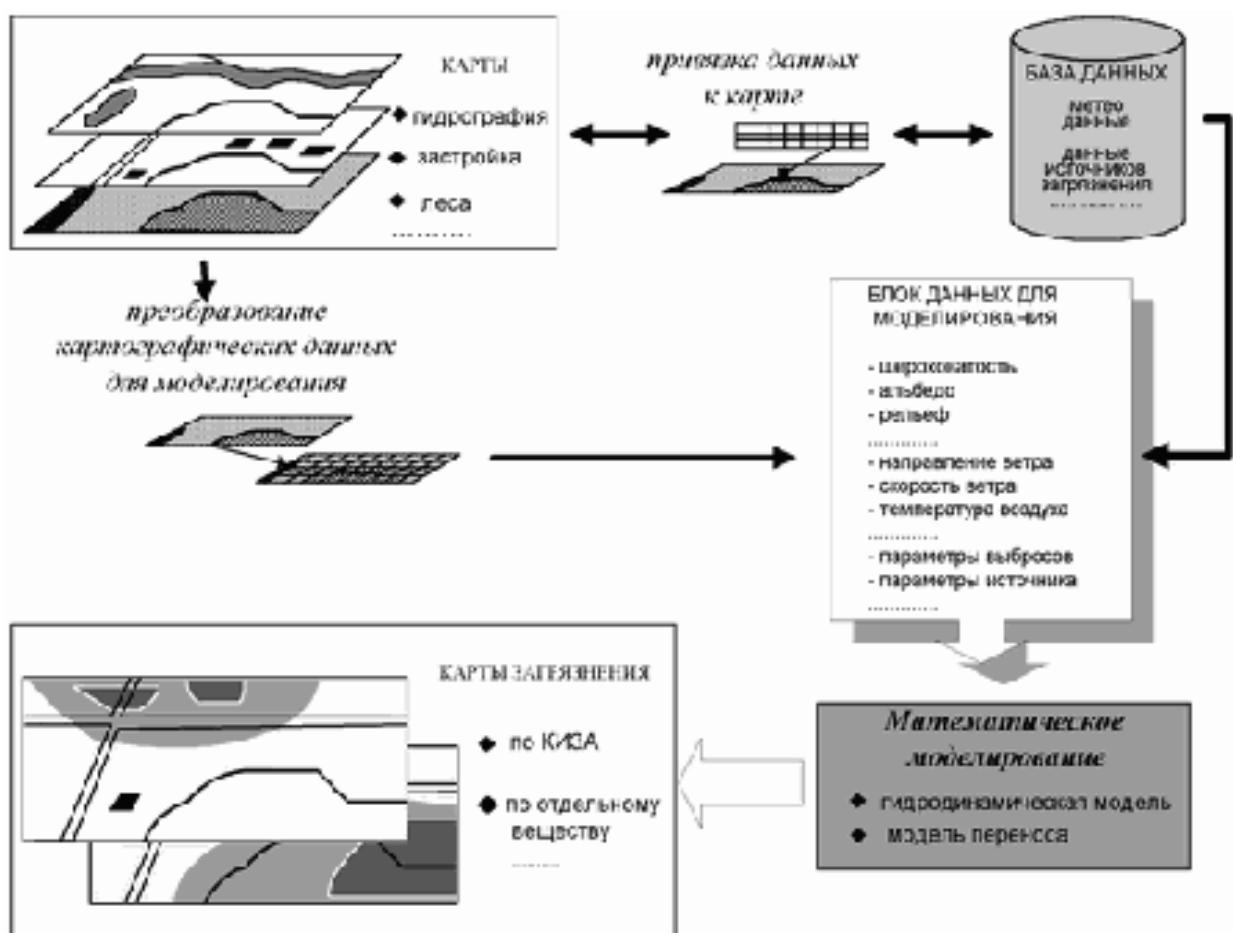


Рис.3. Этапы создания карт антропогенного воздействия на окружающую среду

*Картографирования загрязнения вод суши.* Загрязнение водных объектов, так же как и загрязнение атмосферы, непростой, многофакторный и крайне активный процесс. Экологическое состояние водоемов формируется в следствии взаимодействия условий самоочищения и техногенной нагрузки

и обуславливается, главным образом, посредством стационарных и экспедиционных исследований. Характеристики экологического состояния водоемов содержат существенное количество гидрохимических и гидробиологических характеристик, таких, как содержание взвешенных веществ, плавающие примеси, запахи и привкусы, окраска, температура, рН, минерализация, растворенный кислород, биохимическое потребление кислорода, содержание микроорганизмов, содержание ядовитых элементов. Сосредоточения разных загрязняющих элементов, присутствующих в водной среде, характеризуются непростой временной динамикой и находятся в зависимости от [32]:

- интенсивности поступления в водоемы;
- скорости процессов самоочищения и осаждения;
- объема водной массы, характера и скорости ее движения.

Любой из упомянутых факторов загрязнения относительно независим от иных и владеет своей динамикой. Загрязняющие материалы поступают в водоемы с канализационными водами от промышленных и сельских предприятий, коммунально-бытовой отрасли, с поверхностным стоком за счет смыва с загрязненных зон, при осаждении из атмосферы, с второстепенных химических процессов изменения поллютантов, от природных источников. Размеры канализационных вод обуславливаются течением процессов их образования и скопления на предприятиях и в быту. Характерной чертой процессов загрязнения водных объектов считается резкая неустойчивость, сопряженная с вероятностью залповых сбросов из емкостей-накопителей, равно как технологично predetermined, так и аварийных. Смыв с загрязненных зон еще очень неравномерен во времени и случается при стоке дождевых и талых вод, а еще во время паводков. Выпадение из атмосферы обуславливается наличием в ней осаждающихся (вымывающихся) примесей и присутствием определенных метеорологических условий. Насыщенность процессов самоочищения находится в зависимости от состояния экосистемы водоема, температуры

воды и стремительности движения. Объемы воды в водных объектах находятся в зависимости от комплекса гидрологических условий и характеризуются внутри- и межгодовой изменчивостью. По этой причине уровни загрязнения водных объектов в различных регионах меняются по сезонам по-разному, в связи от гидрологического режима, а вдобавок характера загрязнения и его источников. Образование сравнительно увеличенных уровней загрязнения замечается при относительно стабильном поступлении загрязнения и пониженном расходе воды, в условиях низкой летней либо зимней межени; при мощном поступлении загрязнений (в том числе взвешенных частиц) с поверхностным стоком, в период весенних и дождевых паводков; при залповых сбросах, вне зависимости от состояния водоема. В последнем случае, результаты определяются равно как масштабами сброса, так и насыщенностью самоочищения. Установлено, то что последствия авантюристичных сбросов неоднократно усугубляются, если их влиянию подвергаются холодные воды умеренного пояса в зимнее время или арктического и субарктического поясов в любое время года [61].

Нормирование загрязнения гидросферы основывается на гигиеническом принципе. Предельно допустимые концентрации формируются, исходя из наименьших возможностей вредных воздействий. Однако вредные воздействия на человека либо ихтиофауну довольно часто бывают связаны не только с техногенными, но и с естественными факторами. Чуть ли не в каждом геохимическом ландшафте имеет место нехватка одних компонентов и излишек иных. С другой стороны, установлено, то что для водной среды ПДК тяжелых металлов определены по валовым содержаниям, в то время как токсичны только свободные ионы. В следствии по ряду элементов ПДК по сути определены на уровне природного фона либо даже ниже его, отчего искажает картину распределения степеней загрязнения и усложняет применение накопленных характеристик качества воды.

Значительной составляющей картографирования загрязнения вод суши считается картографирование самоочищения поверхностных вод.

Картографирование самоочищения поверхностных вод может осуществляться на качественном либо количественном уровне изучения. 1-ое применяется в мелко- и среднемасштабных, оценочных работах, производимых для больших зон. 2-ое делается допустимым при крупномасштабных изучениях, приуроченных к анализу определенных ситуаций, моделированию результатов вероятных и реальных случаев загрязнения [60].

Качественное картографирование обстоятельств самоочищения подразделяет водные объекты на ряд категорий согласно характеристикам, характеризующим требование самоочищения: интенсивности перемешивания; температурам воды в летние месяцы; обстоятельствам разбавления загрязняющих веществ.

Интенсивность перемешивания воды в реках зависит от турбулентности потока, что, в свою очередь, контролируется характером рельефа и донных отложений. По этим условиям реки подразделяются на:

- Равнинные
- предгорные (низкогорные)
- горные

Им соответствует слабая, средняя и сильная интенсивность перемешивания соответственно. По температурным характеристикам выделяется три категории рек со средними температурами в летнее время до 15°, 15-20°, выше 20°.

Сочетание характеристик перемешивания и температур позволяет выделить четыре категории условий самоочищения за счет трансформации загрязняющих веществ: благоприятные, относительно благоприятные, средние, неблагоприятные.

Условия разбавления загрязняющих веществ определяются по среднегодовым расходам воды; по этому показателю реки подразделяются на шесть категорий. По сочетанию условий трансформации поллютантов и

разбавления выделяется шесть градаций интегральных условий самоочищения.

Для озер основной фактор перемешивания воды - ветровое волнение. По сочетанию этого показателя и средних температур за летние месяцы выделяются те же четыре градации условий трансформации поллютантов, что и для рек. В качестве показателя условий разбавления загрязняющих веществ для озер используется их объем (шесть градаций).

По сочетанию условий трансформации и разбавления поллютантов для озер выделяются те же шесть градаций интегральных условий самоочищения: очень хорошие, хорошие, относительно хорошие, средние, плохие, очень плохие. Градации, выделяемые по указанным признакам, относятся к довольно крупным регионам, что позволяет решать задачи мелкомасштабного картографирования.

Для передачи указанных характеристик самоочищения применяют линейные знаки (для рек) и ареалы (для водоемов), с использованием на многокрасочных картах «принципа светофора»: оттенков зеленого, желтого и красного цветов, сменяющих друг друга по мере ухудшения условий. На черно-белых картах используются штриховки, густота которых увеличивается по мере ухудшения условий.

При количественном картографировании предметом изображения являются не параметры самоочищения (их перевод из табличной формы в картографическую, с учетом температурных характеристик, возможен, но обычно нецелесообразен), а прогнозируемые результаты процессов самоочищения. Рассчитывается распространение веществ от мест их поступления в реку к определенным датам и ожидаемые концентрации по створам. Наиболее эффективным средством решения такой задачи является математическое моделирование потоков загрязнений с визуализацией результатов методом графической мультипликации в виде карт-фильмов. Использование такой методики наиболее целесообразно при определении последствий реальных или возможных аварийных залповых сбросов, когда

можно пренебречь поступлением аналогичных поллютантов от диффузных источников [60].

*Картографирование загрязнения почв. Задачи изучения загрязнения почв.* Вопрос загрязнения почв содержит обширное распространение, в особенности в промышленно развитых государствах. Загрязняющие вещества способны сохраняться в почвах многие годы и десятилетия, образуя прямую опасность здоровью жителей. Присутствие остаточного загрязнения на участке старых промышленных зон, складов, свалок зачастую стает фактором конфликтных ситуаций при жилищном строительстве и рекреационном освоении территорий, при сделках с недвижимостью. По этой причине в настоящее время в нормативных документах согласно инженерно-экологическим исследованиям предусмотрено неотъемлемое установление характеристик загрязнения почв тяжелыми металлами, по причине их индикационного значения. В случаях, если их концентрации не выше фоновых, изучения на предмет иных типов загрязнения не выполняют.

Загрязнение почв исследуется в двух аспектах - как самостоятельная экологическая проблема, и как индикатор общего экологического неблагополучия территорий.

Загрязнение почв как независимая экологическая проблема исследуется частично, где существуют причины ожидать больших степеней содержания тех либо других специфических веществ, как правило, высоких классов опасности (радионуклидов, пестицидов, ПАУ и др.). Подобные исследования как правило ведутся на ограниченных площадях, они различаются высочайшей детальностью (масштабы от 1:10 000 до 1:500) и имеют целью удаление и захоронение обнаруженных скоплений веществ, представляющих прямую опасность. По завершении работ по очистке организуют повторные обследования в целях контроля. Изучения загрязнения почв, нацеленные на сравнительную оценку общего уровня экологического неблагополучия местности (эколого-геохимические съемки), ведутся в крупных и средних масштабах (от 1:200 000 вплоть до 1:10 000) и включают местности



населенных пунктов и их частей, а в отдельных вариантах целых регионов [11].

Методика эколого-геохимической съемки была разработана в СССР в 80-е годы XX в.. При этом была благополучно применена приборная и нормативно-методическая основа, прежде применявшаяся при геологических съемках и поисках месторождений рудных полезных ископаемых (лито-геохимические исследования). Максимальное внимание при эколого-геохимических съемках как правило уделяется тяжелым металлам. Это обуславливается обширным распространением и индикационным значением этого вида загрязнения, а кроме того наличием хорошо проработанных и довольно недорогих аналитических методов (преимущественно спектральных), позволяющих определять концентрации некоторых (до 30-40) компонентов одновременно. Сложными частями эколого-геохимических съемок считаются:

- отбор проб,
- аналитическая обработка,
- интерпретация
- результатов и составление карт.

Отбор проб проводится с площадок размером 10 x 10 м, по «конверту», т.е. для осреднения по площадке каждая проба должна состоять из кусочков грунта, отобранных по углам и в центре. Опробованию обычно подлежит верхний десятисантиметровый слой; для районов распространения дерново-подзолистых почв - пятисантиметровый. При этом плотность опробования определяется масштабом работ и может составлять от 1 и менее до 50-100 проб на 1 км<sup>2</sup>. Выбор мест опробования определяется задачами исследования.

Аналитическая обработка производится с применением одного из способов количественного химического анализа (спектральный, рентгеноспектральный, рентгеноспектральный флуоресцентный, атомно-адсорбционный и др.). При этом важное требование достоверности итогов -

это соблюдение комплекса метрологических условий, что подразумевает осуществление анализов аккредитованными лабораториями, с применением сертифицированного оборудования, аттестованных стандартных образцов и методов анализа. С целью обеспечения достоверности проводится непрерывный внутрилабораторный и внешний контроль результатов.

Интерпретация результатов данных проводится путем сравнения анализов с фоновыми концентрациями тех же элементов в схожих либо таких же почвах и почво-грунтах, расположенных изначально вне зон техногенного воздействия. При этом определяют поэлементные показатели концентрации и суммарные показатели концентрации [35].

*Комплексное экологическое картографирование.* Вопросом комплексного природоохранного картографирования считается одновременное представление географической среды (ландшафтов), в которой происходит взаимодействие и формируются экологические взаимоотношения между естественными и социально-экономическими системами; техногенных и антропогенных воздействий и реакций среды на них; экологического состояния компонентов естественной среды. При этом, предметом картографирования, способно являться как современное, так и прошлое (в конкретный период времени) либо будущее (в рамках принимаемых сценариев становления) состояние среды. Исключительная сложность комплексного природоохранного картографирования определена, в первую очередь только, множественностью характеристик, которые необходимо принимать во внимание. Практически задача комплексного природоохранного картографирования решается посредством формирования атласов и серий взаимозависимых карт природоохранного содержания или составлением отдельных комплексных карт, суть которых содержит в в наименьшей степени возможном объеме все без исключения приведенные элементы. В атласах и сериях карт доминирующая доля объема приходится на карты, определяющие состояние отдельных компонентов среды, то что было рассмотрено в предшествующих разделах. Атласное

картографирование, как правило, основывается на итоги комплексных исследований (зачастую проводимых специально) и дает возможность основательно и всецело охарактеризовать природоохранную ситуацию на местности [49]. Тем не менее, заключения из всесторонней характеристики, содержащие сравнительные оценки и как правило вызывающие максимальный общественный и практический интерес, необходимо показывать в отдельной обобщающей карте. По этой причине особенности комплексного природоохранного картографирования более подробно выявляются в формировании комплексных природоохранных карт. В настоящее время выделяется 3 вариации комплексных природоохранных карт:

- инвентаризационные,
- инвентаризационно-оценочные,
- комплексные оценочные.

На инвентаризационных картах представляются компоненты природной среды (природные зоны, ландшафтные районы, ландшафты) и вид их использования (сельское и лесное хозяйство и др.), а кроме того источники техногенного влияния на них - города, предприятия, транспортные трассы, в некоторых случаях с характеристикой объемов и структуры отходящих от них выбросов и сбросов. На инвентаризационно-оценочных картах прибавляется оценка взаимодействия среды на техногенные воздействия на нее. Оценки носят ориентировочный, качественный характер и базируются главным образом на биоиндикационных данных (состояние лесов, лугов и т.п.) либо, реже, на материалах опробования геокомпонентов [29]. На комплексных оценочных картах главным компонентом содержания становятся оценки экологических обстановок, которые имеют все шансы охарактеризовывать положение как отдельных геокомпонентов, так и среды в целом.

## **Глава 3. Использование ГИС в процессе работы с тематическими картами**

### **3.1. Использование ГИС-технологий в географии**

Несмотря на высокую обеспеченность компьютерными классами школ, методическая обеспеченность оставляет желать лучшего. К сожалению, не все педагогические кадры освоили такое современное средство обучения как компьютер. В последствие это сказывается на низком уровне знаний учащихся в интерактивной сфере на уровне учебного заведения. Положительным фактом остается то, что практически все сейчас обеспечены компьютерами. В последствии, именно это и может внести значительный вклад в развитие научно-исследовательской деятельности обучающихся. Внедрение современных технологий и инновационных методических рекомендаций в учебный процесс поможет мотивировать интерес к данному виду деятельности [55].

В данном случае вопрос о совершенствовании методики преподавания остается весьма актуальным. Согласно Федеральным государственным образовательным стандартам общего образования одним из требований к результатам изучения курсов географии и геоэкологии является овладение геоинформационными системами. Существующий опыт показывает, что использование ГИС-технологий в учебном процессе при изучении географии имеет высокую эффективность [48].

По требованиям ФГОС 2-го поколения в начальной школе ребенка должны научить не только читать, считать и писать, чему и сейчас учат вполне успешно. Ему должны привить две группы новых умений. К первой относится группа универсальных учебных действий составляющих основу умения учиться: навыки решения творческих задач и навыки поиска, анализа и интерпретации информации. Ко второй – формирование у детей мотивации к обучению, помощи им в самоорганизации и саморазвитии [26].

Работа школы и методического объединения учителей начальных классов должна быть направлена на создание условий для реализации стандарта второго поколения, повышение психологической готовности самого учителя, развитие его профессиональной компетентности. В первую очередь необходимо изучить педагогический, методический, кадровый и материально-технический потенциал образовательного учреждения; провести анализ ресурсов учебной и методической литературы, программного оснащения, используемого для обеспечения системно-деятельностного подхода к организации образовательного процесса, в том числе – внеурочной деятельности учащихся [35].

ФГОС 2-го поколения ставит следующие требования к освоению ООП касающиеся ГИС-технологий:

Математика и информатика:

1) использование начальных математических знаний для описания и объяснения окружающих предметов, процессов, явлений, а также оценки их количественных и пространственных отношений;

2) овладение основами логического и алгоритмического мышления, пространственного воображения и математической речи, измерения, пересчета, прикидки и оценки, наглядного представления данных и процессов, записи и выполнения алгоритмов;

3) приобретение начального опыта применения математических знаний для решения учебно-познавательных и учебно-практических задач;

4) умение выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями, решать текстовые задачи, умение действовать в соответствии с алгоритмом и строить простейшие алгоритмы, исследовать, распознавать и ФГОС начального общего образования-03 9 изображать геометрические фигуры, работать с таблицами, схемами, графиками и диаграммами, цепочками, совокупностями, представлять, анализировать и интерпретировать данные;

5) приобретение первоначальных представлений о компьютерной

грамотности.

Обществознание и естествознание («Окружающий мир») [43]:

1) понимание особой роли России в мировой истории, воспитание чувства гордости за национальные свершения, открытия, победы;

2) сформированность уважительного отношения к своей стране, родному краю, своей семье, истории, культуре, природе нашей страны, её современной жизни;

3) осознание целостности окружающего мира, освоение основ экологической грамотности, элементарных правил нравственного поведения в мире природы и людей, норм здоровьесберегающего поведения в природной и социальной среде;

4) освоение доступных способов изучения природы и общества (наблюдение, запись, измерение, опыт, сравнение, классификация и др., с получением информации из семейных архивов, от окружающих людей, в открытом информационном пространстве);

5) развитие навыков устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в окружающем мире.

На педагогической практике был реализован учебный проект "Геоинформационные системы" под творческим названием «Познаем окружающий мир». Он был направлен на увеличение интереса к предмету окружающий мир, а также развитию навыков, необходимых учащимся XXI века. Для осуществления проекта предлагалось использование школьной геоинформационной системы «Живая география» как средство повышения эффективности учебного процесса.

Компьютерная среда «Живая география» - это школьная геоинформационная система (далее - ГИС), предназначенная для создания и редактирования электронных (цифровых) карт, решения учебных задач в среде Windows 98, Windows NT, 2000, X и выше. ГИС позволяет строить векторные, растровые и матричные карты, а также оперативно обновлять различную информацию о местности [37].

Применение ГИС может быть эффективным при сопоставлении тематических карт различного содержания для одной и той же территории, будь то материк или небольшой участок местности. Например, сравнивая физическую карту и климатическую при составлении классификации климатических зон по особенностям климата. При сопоставлении физической карты и тектонической мира и материков, устанавливаются причинно-следственные связи между строением земной коры и формами рельефа земной поверхности мира и материков. При изучении природы России, сравниваются физическая карта, тектоническая, климатическая, карта населения, карта природных зон.

ГИС можно разрабатывать с участием школьников при изучении своей местности. При обращении к учебной ГИС учащиеся самостоятельно добывают новое знание, одновременно усваивая новые приемы учебной работы. ГИС существенно облегчает обработку собранной информации, способствует восприятию изучаемых природных комплексов как сложных природных систем, неоднозначно реагирующих на антропогенные воздействия [45].

Как можно сконструировать учебно-воспитательный процесс с использованием ГИС? Привлечение демонстрационного мультимедийного оборудования «компьютер - проектор» во время изучения нового материала и закрепления пройденного на уроках для иллюстрации пространственных закономерностей развития природы и общества на конкретном материале. ГИС позволяет акцентировать внимание на наиболее интересных или сложных моментах изучаемого материала и предоставляет возможность моделировать географические явления и процессы, наглядно демонстрируя их в динамике. Кроме того, ГИС эффективна для организации самостоятельной работы учеников и осуществления тематического контроля знаний по пройденному материалу [49].

Школьная ГИС помогает учителю: использовать на уроках разные пространственные модели - цифровые карты, цифровые снимки и

трехмерные модели местности; оперативно менять масштаб картографического изображения с целью детализации объектов и явлений; накладывать одни тематические карты на другие; подготовить набор цифровых карт, в том числе и контурных, необходимых для практических работ; подготовить набор демонстрационных картограмм и картодиаграмм [12].

Ученику школьная ГИС помогает научиться: читать географические карты в цифровом виде; искать географические объекты на цифровой карте; проводить измерения и расчеты по цифровой карте; заполнять цифровые контурные карты; создавать собственную географическую карту; анализировать статистические материалы с построением картограмм и картодиаграмм; описывать взаимосвязи между географическими объектами и явлениями при наложении цифровых тематических карт разного содержания.

Построение трехмерной модели местности – особая дидактически ценная функция *«Живой Географии»*. Ее 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), а при наложении на созданную трехмерную модель тематических карт/слоев появляются дополнительные возможности анализа взаимосвязей между географическими объектами и явлениями.

### **3.2. Картирование в курсе физической географии**

Методика была опробирована в период прохождения педагогической практики.

Для создания трехмерной модели необходимого участка местности в ГИС при изучении темы «Рельеф и его формы» нам понадобится смоделировать матрицу высот на нужный участок:



1. Для начала необходимо загрузить базовую карту, это может быть карта мира или России. Далее запускаем режим «Расчеты по карте» (для этого необходимо нажать клавишу «F5» или выбрать пункт «Задачи», далее «Расчеты по карте»). В правой стороне экрана появится необходимая панель, включающая в себя командные кнопки.

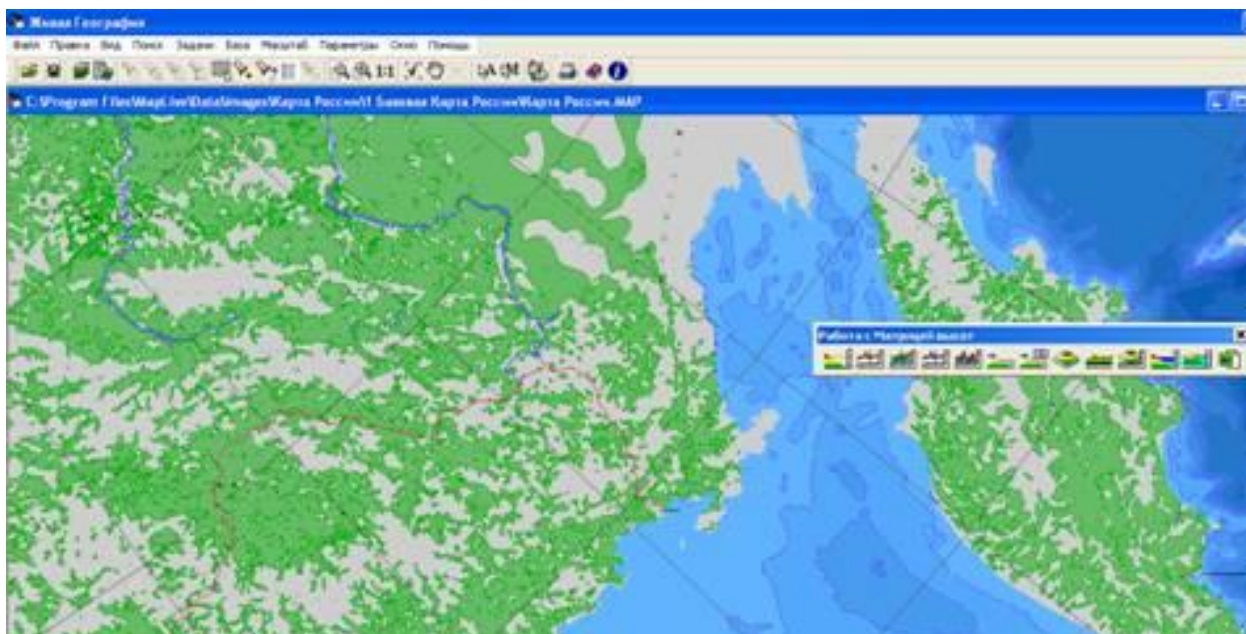


Рис. 4. Базовая карта



2. Далее нажимаем кнопку «Е3»  (Активизируется «Работа с матрицей высот»), включается рабочая панель:



Рис. 5. Панель управления (Работа с матрицей высот)

3. Следующий шаг, это создание матрицы высот на необходимую территорию, к примеру, центральная часть Камчатского полуострова.

3.1. Далее нажимаем кнопку «Е4»  (Создание матрицы высот). Чтобы построить необходимую матрицу для заданного участка, в

появившемся диалоговом окне необходимо щелкнуть на кнопку «Выбрать» в группе «Область вывода».

3.2. Далее нужно выбрать участок местности на карте, кликнув вначале на левый верхний угол участка местности, затем на правый нижний угол.

3.3. В пункте «Имя матрицы задайте имя файла», где будет сохранена матрица. Матрица сохраняется в формате «mtw».

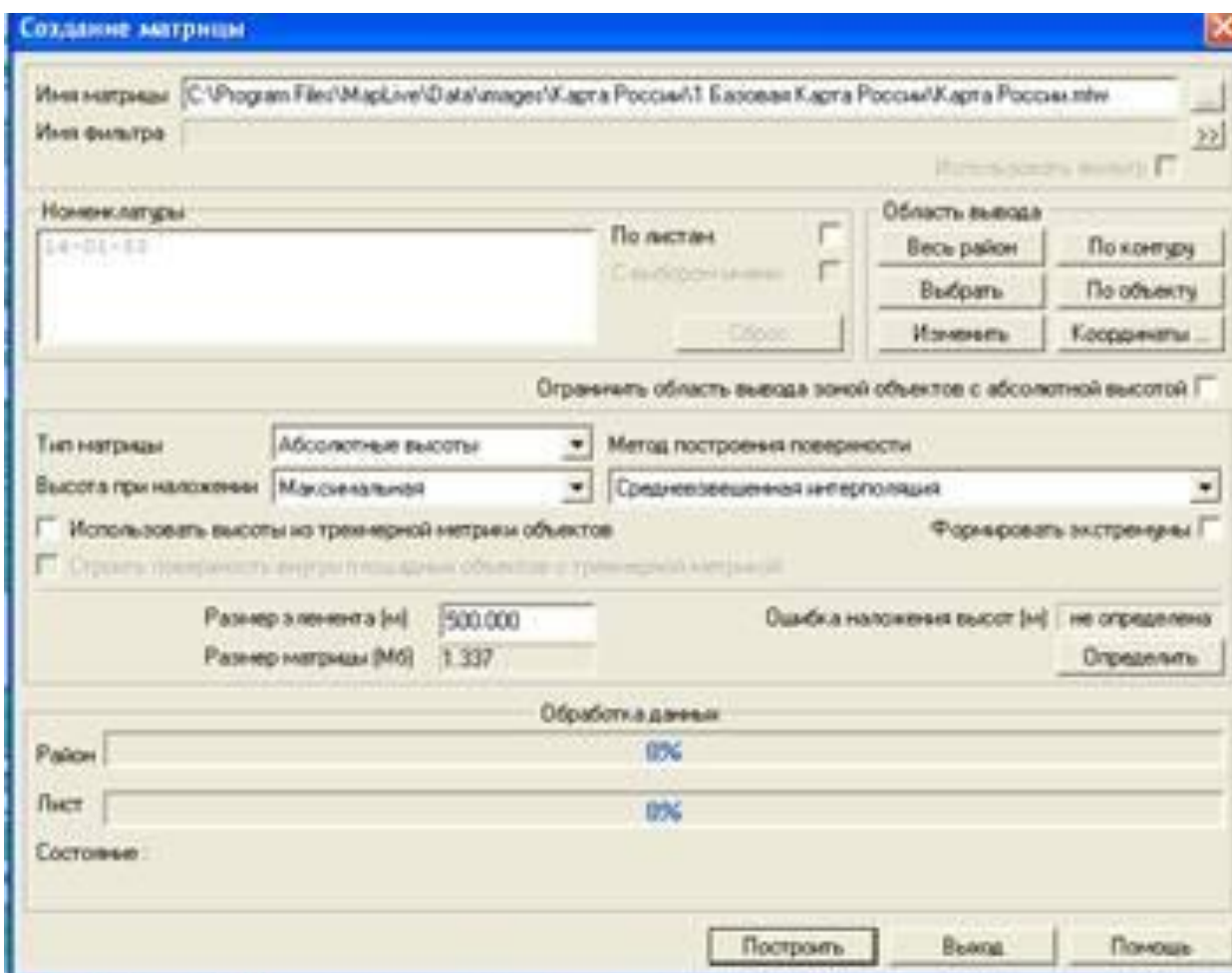


Рис. 6. Создание матрицы

3.4. Далее необходимо указать размер элемента матрицы высот в метрах в соответствующей графе. От данного параметра зависит размер файла, в который будут вноситься данные матрицы, и время ее создания. Нужно подобрать оптимальное соотношение величины размер элемента и размера файла. Для этого понадобится ввести значения размера элемента в

появившемся окне и нажать кнопку «Enter» на клавиатуре – в расположенном ниже окне будет показана оценка размера файла в мегабайтах.

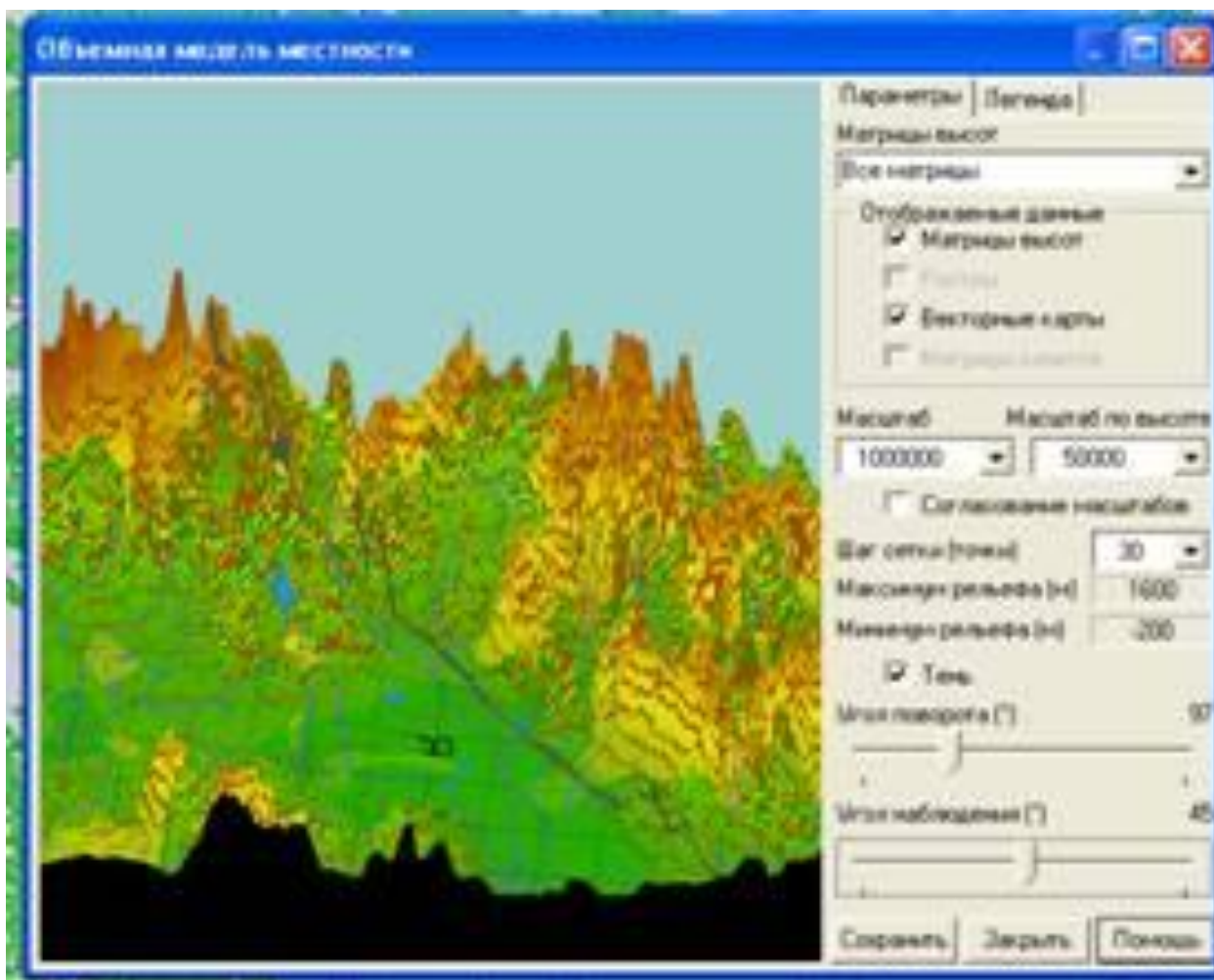


Рис. 7. Объемная модель местности

3.5. После завершения настройки всех необходимых параметров можно нажать на кнопку «*Построить*». Впоследствии создается матрица высот, она по умолчанию разместится под базовой картой. Данная матрица формируется как самостоятельная пользовательская карта, свойства которой управляются при помощи окна «*Список данных электронной карты*», закладка «*Матрица*».

4. Далее нужно щелкнуть на кнопку «*Трехмерная матрица высот*» -



[E5].

Данный инструмент разрешает создать трехмерную модель местности в рамках построенной нами матрицы высот. В начале посредством мыши



нужно указать центр матрицы, потом отвести курсор и следующим щелчком сориентировать появившейся на экране курсор в виде стрелки – направление обзора трехмерной модели.

Если на базовую карту изначально будет наложена какая-либо тематическая карта, то с целью анализа взаимосвязей ее можно наложить и на трехмерную модель местности. Для этого достаточно установить флажок в пункте «Векторные карты» в окне «Трехмерная модель местности».

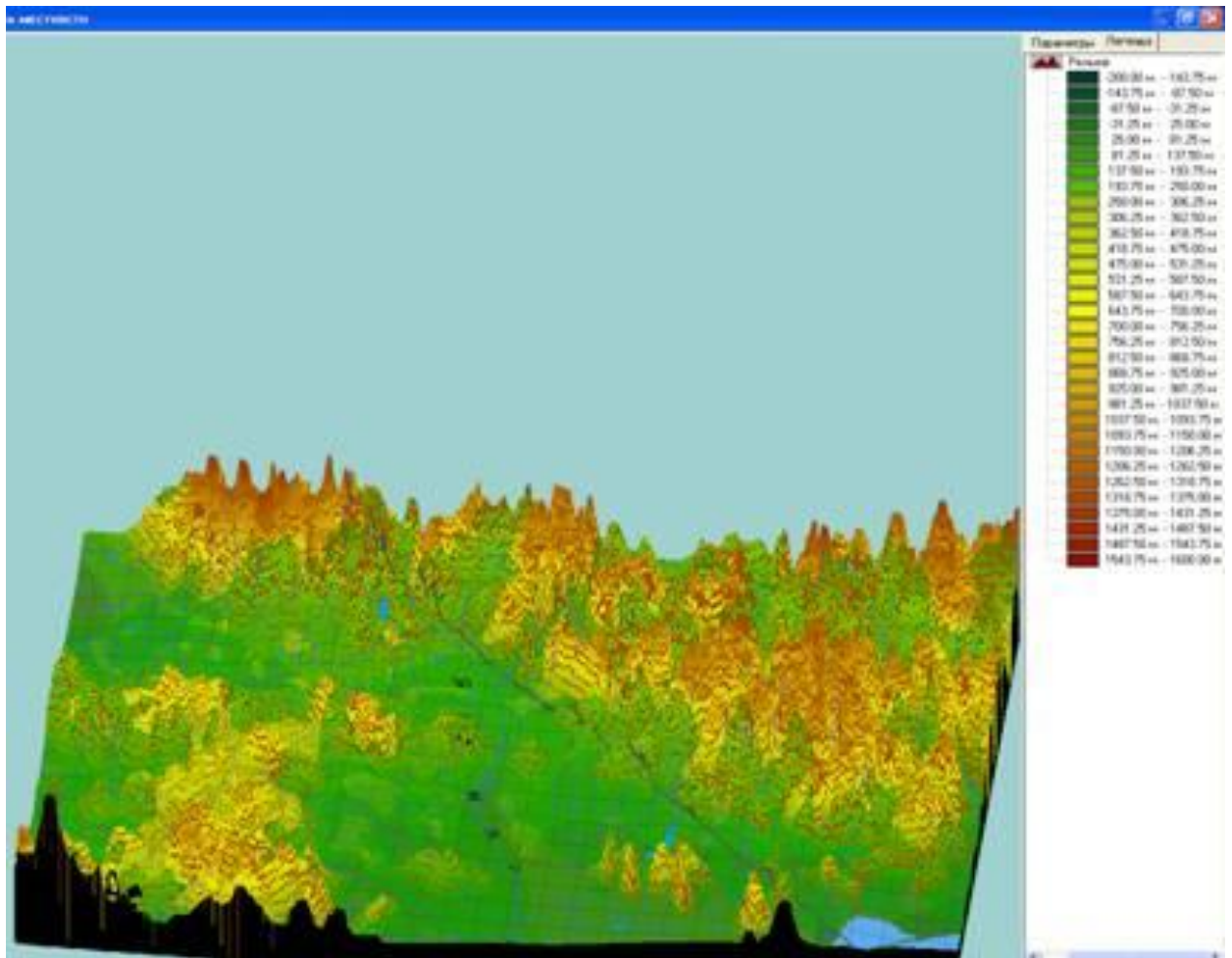


Рис. 8. Трехмерная модель местности

Таким образом, средствами ГИС «Живая география» развивается пространственное мышление учащихся, что позволяет им увидеть информацию, которая размещается на плоскости, в объемном трехмерном виде. Это дает возможность анализа взаимосвязей между географическими объектами и явлениями при наложении на объемную модель тематических карт. Что, безусловно, является средством повышения эффективности

учебного процесса и позволяет вовлекать в него учащихся с разными способностями [56].

Таким образом, в проекте идет взаимодействие со следующими предметами школьного курса:

- математика (расчет расстояния при составлении маршрутов);
- география (изучение основных характеристик, изучаемой территории);
- внеклассная и внеурочная работа.

В процессе организации учебно-исследовательской работы был создан проект «Туристические и рекреационные возможности окрестностей пруда «Айченок».

В своей практической деятельности мы использовали программные ресурсы для реализации учебно-исследовательского процесса посредством работы обучающегося. Для создания проекта использовались следующие ГИС: «Живая география», Google Earth, Yandex Maps, Map Info, GeoZem [16,20,63].

В заключении можно сказать, что на современном уроке учитель чаще всего имеет возможность демонстрировать интернет ресурсы и использовать различные геоинформационные системы. Это дает возможность в процессе изучения географии демонстрировать на экране самые разные геоизображения. Возможны переходы от одного объекта к другому в любой последовательности, увеличивать фрагменты, накладывать карты одну на другую. Все вышесказанное дает возможность обучаемому получить более полное представление об изучаемом объекте или явлении.

## Заключение

Использование и внедрение геоинформационных технологий в образовательный процесс нашло широкий спрос. Средствами ГИС «Живая география» развивается пространственное мышление учащихся, позволяет им увидеть информацию, размещенную на плоскости, в объемном трехмерном виде. Дает возможность анализа взаимосвязей между географическими объектами и явлениями при наложении на объемную модель тематических карт. Что, безусловно, является средством повышения эффективности учебного процесса и позволяет вовлекать в него учащихся с разными способностями.

Широкое распространение цифровых методов, создание огромного количества электронных карт, а также внедрение геоинформационных технологий кардинально меняет всю традиционную систему картографирования. В высокоразвитых странах мира геоинформационным системам, цифровому и электронному картографированию уже давно уделяют огромное внимание и вкладывают в эту сферу значительные средства. В нашей же стране в данной сфере деятельности есть серьезный пробел. Россия отстала от передовых стран по уровню развития цифровой картографии. Причины отсталости складываются не только в оснащенности технической базы, но и в отсутствии грамотных профессионалов в отрасли ГИС-технологий, что в свою очередь должно ставить перед государством определенную цель, чтобы развивать геоинформационное образование.

Все более стремительная информатизация российского общества дало мощный толчок для использования информационных технологий, которые в свою очередь нашли свое применение и в области образования. Сегодня разрабатывается и уже функционирует большое количество учебных ГИС, которые значительно упрощают процесс обучения на всех уровнях образования. В виде ярких образов лучше запоминаются принципы протекания географических процессов и явлений, что влечет за собой

формирование интереса к процессу познавательной и исследовательской деятельности.

Таким образом, можно сделать вывод, что в ходе выполнения работы нами дана общая характеристика теоретическим основам географического образования. Определили компонентную структуру и выделили основные понятия, необходимые для образовательного процесса в географии. Разработали и внедрили систему привлечения обучающихся в исследовательскую деятельность при помощи создания цифровой модели в ГИС, а также была выполнена учебно-исследовательская работа с учащимся при использовании ГИС-технологий. Результаты работы были отправлены на конкурс исследовательских работ по географии «Дети Алтая исследуют окружающую среду». В итоге мы установили эффективность внедрения ГИС-технологий, а также влияния данного механизма на творческую составляющую учебного процесса и географического образования в целом. Результаты исследования были апробированы в материалах 15 российско-монгольской научно-практической конференции молодых ученых и студентов.

## Список литературы

1. *Адлер, Ю.А.* Управление знаниями: новые акценты поиска источников конкурентных преимуществ [Текст] / Ю.А. Адлер, Е.И. Черных // Стандарты и качество. 2002. № 6. С. 48 – 55.
2. Алгоритмы и структуры данных геоинформационных систем [Текст]: методические указания для студентов специальности 071903 – «Геоинформационные системы» / Сост. И.В. Варфоломеев, И.Г. Ермакова, А.С. Савельев. - Красноярск: КГТУ, 2012. – 34 с.
3. *Айзард, У.* Некоторые направления регионального развития и сотрудничества и некоторые вопросы в региональной науке, не имеющие ответов [Текст] / У. Айзард. Региональное развитие и сотрудничество. - М.,1998. № 1–2. – 46 с.
4. *Ананьин, В.А.* «Эврика» в Интернете. Интеграция электронных средств коммуникации и образования [Текст] / В.А. Ананьин // Управление школой. – 2001. – № 42. – С.16.
5. *Баранский, Н.Л.* Моя жизнь в экономгеографии [Текст] / Н.Л. Баранский. - М., 2001. – 169 с.
6. *Баранский, Н.Л.* Научные принципы географии [Текст] / Н.Л. Баранский. - М., 1980. – 115 с.
7. *Белкин, П.Ю.* Язык запросов: читаю, перевожу со словарем. Поиск информации в Интернете [Текст]: некоторые проблемы обучения /П.Ю. Белкин // Учитель года. – 2002. – № 2. – С.92– 96.
8. *Белкин, П.Ю.* Обучение поиску информации в Интернете [Текст] / П.Ю. Белкин // Информатика и образование. – 2002. – № 5. – С.55– 61.
9. *Берлянт, А.М.* Картография [Текст] / А.М. Берлянт. – М.: Аспект-пресс, 2001. – 302 с.
10. *Беручашвили, Н.Л.* Методы комплексных физико–географических исследований [Текст] / Н.Л. Беручашвили, В.К. Жучкова. – М.: Изд– во Моск. ун– та, 1997. – 117 с.



11. *Боков, В.А.* Общее землеведение [Текст] / В.А. Боков, Ю.П. Селиверстов, И.Г. Черванев. – СПб.: Изд-во СПбГУ, 1998. – 268 с.

12. *Боруцкая, О.Б.* Методы работы с мультимедийным учебником географии для 7 класса [Текст] / О.Б. Боруцкая // «География» приложение к газете «Первое сентября» №17 – 2012. С. 15–18.

13. *Бугаевский, Л.М.* Геоинформационные системы [Текст] / Л.М. Бугаевский. - М.: 2013. – 222 с.

14. *Воронин, В.В.* Социально – экономическая география (современные категории науки) [Текст] / В.В. Воронин, А.М. Трофимов, М.Д. Шарыгин. - Самара, 2011. – 216 с.

15. *Гендина, Н.И.* Формирование информационной культуры личности в библиотеках и образовательных учреждениях [Текст]: Учебно-методическое пособие / Н.И. Гендина, Н.Н. Колкова, И.А. Скипор, Г.А. Стародубова. – М.: Шк. Биб., 2013. – 296 с.

16. Географические информационные системы [Текст]: картографирование средствами инструментальной ГИС MapInfo : учебное пособие / сост.: А. В. Казутин, Е. В. Волковский, И. С. Дубинин. - Бийск : Алтайская гос. академия образования им. В. М. Шукшина, 2015. - 92 с.

17. Геоинформационные системы территориального управления. [Текст]: Учебное пособие / Карманов А.Г., Кнышев А.И., Елисеева В.В.– СПб: Университет ИТМО, 2015. – 121 с.

18. *Гладкий, Ю.Н.* Регионоведение [Текст]: Учебник / Ю.Н. Гладкий, А.Л. Чистобаев. - М., 2010. – 384 с.

19. *Глезерова, М.В.* Сайт за сайтом / М.В. Глезерова // Семья и школа. – 2002. – № 3. – С.22–24.

20. *Гудаев, К.В.* Географические информационные системы [Текст]: курс лекций для студентов специальности 250401 (260100) очной и заочной форм обучения / К.В. Гудаев, Е.Н. Юров. – Красноярск: СибГТУ, 2012. – 73 с.

21. *Гузеев, В.В.* Информационные технологии [Текст] / В.В. Гузеев // Школьная библиотека – № 6-2012. – С.37–41.

22. *Дьяконов, К.Н.* Современные методы географических исследований [Текст] / К.Н. Дьяконов, Н.С. Касимов, В.С. Тикунов. – М., 1996. – 207 с.

23. *Жуков, В.Т.* Математико–картографическое моделирование в географии [Текст] / В.Т. Жуков, С.П. Сербенюк, В.С. Тикунов. – М.: Мысль, 1980. – 224 с.

24. *Зайчиков, В.М.* Перспективы развития программы Intel «Обучение для будущего» в Рязани [Текст] / В.М. Зайчиков // Сборник трудов XIII Международной конференции «Информационные технологии в образовании». – Просвещение; М., 2013. Ч. III. – С. 196– 197.

25. *Зайчиков, В.М.* Реализация государственных программ информатизации в регионе: от формирования информационной компетентности учителя к созданию единой информационно–образовательной среды [Текст] / В.М. Зайчиков, В.Н. Живикин // Сборник тезисов докладов XI конференции представителей региональных научно–образовательных сетей «RELARN – 2004». – Самара, 2004. – С. 203– 205.

26. Интернет – это новые образовательные возможности. Интервью с Ответственным секретарем Федерации Интернет Образования Сергеем Владимировичем Монаховым [Текст] // Учитель. – 2002. – № 5. – С.46.

27. Информационная среда региона как условие формирования информационной культуры личности [Текст]: тезисы докл. Межд. науч. конф; 27– 30 сентября 1999 г. – Самара: Изд– во СГАКИ, 1999. – 208 с.

28. Информационные технологии в образовании – шаг в будущее [Текст] // Учитель. – 2012. – № 4. – С.53.

29. *Исаченко, А.Г.* Теория и методология географической науки [Текст]: Учеб. для студ. вузов / А.Г. Исаченко. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 400 с.

30. *Казаков, С.Г.* Геоинформационные системы в менеджменте [Текст] / С.Г. Казаков, К.Г. Докучаева, Г.Н. Сухорукова. Учебное пособие.

Издательство: "Российский экономический университет им. Г.В. Плеханова".  
Москва, 2015. – 134с.

31. *Капралов, Е.Г.* Геоинформатика [Текст] / Е.Г. Капралов. – М.: Издательский центр «Академия», 2015. – 480 с.

32. *Капустин, В.Г.* ГИС технологии в географии и экологии. ArcView GIS в учебной и научной работе [Текст] / В.Г. Капустин. – Урал. гос. пед. ун-т. Екатеринбург, 2012. - 230 с.

33. Картоведение [Текст] / Под ред. А.М. Берлянта. М., 2004, – 355 с.

34. Картографирование загрязнения воздушной среды промышленных городов [Текст] / Из материалов международной конференции «Интеркарто - 6»: 2000. – С.14-20.

35. *Кипкеева, П.А.* Реализация основ и принципов эколого-географического образования молодежи и школьников Карачаево-Черкесии средствами геоинформационных систем [Текст]: автореф. дисс./ П.А. Кипкеева / Ростов-на-Дону, 2013. – 24 с.

36. *Киреева, Е.Д.* Анализ перспективного развития существующих форм образовательных Интернет– проектов [Текст] / Е.Д. Киреева // Инновации в образовании. – 2012. – № 4. – С.38– 39.

37. *Колин, К.К.* Человек в информационном обществе: новые задачи для образования, науки и культуры [Текст] / К.К. Колин // Школьная библиотека - №8 – 2007. С. 15-20.

38. *Комиссарова, Т.С.* Картография с основами топографии [Текст] / Т.С. Комиссарова. – М.: «Просвещение», 2001. – 181 с.

39. *Лурье, И.К.* Геоинформационное картографирование [Текст] : методы геоинформатики и цифровой обработки космических снимков : учебник для вузов по специальности 020501 - Картография, направления 020500 - География и картография / И. К. Лурье. - 2-е изд., испр. - М. : Книжный дом "Университет", 2012. - 424 с

40. *Максудова, Л.Г.* От информации к информационным ресурсам [Текст] / Л.Г. Маскудова, В.Я. Цветков / Геодезия и аэросъемка №1 2000. – 151 с.
41. Модели в географии [Текст] / Под ред. П. Хаггета и Дж. Чорли. Пер. с англ. - М.: 1971. – 273 с.
42. *Микитенко, С.Г.* Интернет–технологии в современной школе [Текст] / С.Г. Микитенко // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С.196 – 208.
43. Первые шаги в Интернете (В помощь педагогу дополнительного образования детей) [Текст] // Приложение к журналу «Внешкольник». – 2001. – №10. С. 72-73.
44. Основы геоинформатики: [Текст]: Учеб. пособие для вузов / В 2 кн. Кн. 1: Под ред. Тикунова В.С. Москва: Издательский центр «Академия», 2014. – 352 с.
45. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования [Текст]: учебно–методическое пособие. / А.В. Лопандя, В.А. Немтинов: ГОУ ВПО "Тамбовский государственный технический университет", Педагогический интернет–клуб, 2012. – 147 с.
46. Основы ГИС и цифрового тематического картографирования [Текст]: Учебно-методическое пособие. /Лопандя А.В., Немтинов В.А. Тамбов: 2013. – 72 с.
47. *Пилюгина, С.А.* Метод проектной деятельности в Интернете и его развивающие возможности [Текст] / С.А. Пилюгина // Школьные технологии. – 2002. – № 2. – С.196– 199.
48. *Самардак, А.С.* Геоинформационные системы [Текст] / А.С. Самардак / Владивосток, 2013. – 123 с.
49. *Симонов, А.В.* Геоинформационное образование в России: проблемы, направления и возможности развития / А.В. Симонов // ИБ ГИС–Ассоциации, 1996. – № 3. – С. 54–55; № 4. – С. 54–55.

50. *Сочава, В.Б.* Введение в учение о геосистемах [Текст] / В.Б. Сочава. – Новосибирск: Наука, 1978. – 320 с.

51. *Сочава, В.Б.* Определение некоторых понятий и терминов физической географии [Текст] / В.Б. Сочава // Доклады Института географии Сибири и Дальнего Востока. – 1963. – № 3. – С. 53-54.

52. Тематическое картографирование для создания инфраструктур пространственных данных / Материалы IX научной конференции по тематической картографии (Иркутск, 9– 12 ноября 2012 г.). – Иркутск: Изд-во Института географии им. В.Б. Сочавы СО РАН, 2012. – 184 с.

53. *Трофимов, А.М.* Концептуальные основы моделирования в географии. Развитие основных идей и пути математизации и формализации в географии [Текст] / А.М. Трофимов, Е.Л., Игонин. - Казань, 2001. – 340 с.

54. *Трофимов, А.М.* Моделирование геосистем (концептуальный аспект) [Текст] / А.М. Трофимов. - Казань; 1997. – 340 с.

55. *Трубина, Л.К.* Геоинформационные системы (Конспект лекций) [Текст] / Л.К. Трубина / Новосибирск, 2012. – 36 с.

56. *Федоров, А.И.* Геоинформационные основы природопользования [Текст]: учебное пособие для студентов очного, дистанционного и заочного обучения по направлению 120300 «землеустройство и земельный кадастр» и специальности 311100 «городской кадастр» / А.И. Федоров, Е.И. Паншин, Л.Т. Голдырев. – Новосибирск, 2012. – 55 с.

57. *Чурилова, Е.А.* Картография с основами топографии [Текст] / Е.А. Чурилова // Практикум Москва: Дрофа, 2013. - 126 с.

58. Шаши, Ш.. Основы пространственных баз данных [Текст] / Ш. Шаши // Пер. с англ. – М. КУДИЦ– ОБРАЗ, 2004. – 336 с.

59. *Шумова, О.В.* Эколого-географическое картографирование на основе аэрокосмической информации [Текст]: Методическое пособие. Шумова О.В. Санкт-Петербург: -2013. - 43с.

60. Экологическое картографирование: [Текст] Учебное пособие. Стурман В. И. - Москва: Аспект Пресс, 2013. - 251с.

61. Эколого-географическое картографирование городов [Текст]. Макаров В.З., Новаковский Б.А., Чумаченко А.Н. - М. 2002. -196 с.
62. Якушина, Е.Т. Модель обучения работе в Сети – связующее звено между школой и Интернетом [Текст] / Е.Т. Якушина // Лицейское и гимназическое образование. – 2001. – № 5. – С.25– 30.
63. MapInfo Professional [Текст]: руководство пользователя – М. ООО «ЭСТИ МАП», 2013. – 569 с.