

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

ИННОВАЦИОННЫЙ ЕВРАЗИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
МАГИСТРАТУРА

Кафедра «Информатики и вычислительной техники»

Магистерская диссертация

**РАЗРАБОТКА УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО
ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОИНФОРМАТИКА» НА ПРИМЕРЕ СОЗДАНИЯ
ГЕОИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ ПАВЛОДАРСКОЙ ОБЛАСТИ.**

6N0111 «Информатика»

Исполнитель _____ Ли О.С.
(подпись, дата)

Научный руководитель

к.т.н., профессор _____ Зайцева Н.М.
(подпись, дата)

Допущена к защите:

Зав. кафедрой «ИВТ»
к.т.н., профессор _____ Деревягин С.И.
(подпись, дата)

Павлодар, 2009

АНДАТПА

Магистрлік диссертацияда демографиялық жағдайды болжамдау мәселесі қарастырылған.

Жұмыстың бірінші тарауында білім жүйесінің жалпы сипаттамасы берілген. Білім дамуына әсер ететін факторлар қарастырылған, демографиялық жағдай зерттелді.

Екінші тарауда болжамдау модельдердің классификациясы қарастырылған.

Жұмыстың үшінші тарауда «Болжамдау» моделін құрастыру процесі көрсетілген.

Төртінші тарау өткізілген тестілеу және тиімдік бағасын беретінін ұсынады

АННОТАЦИЯ

В магистерской диссертации рассмотрены вопросы прогнозирования демографической ситуации.

В первой части работы дана общая характеристика системы образования. Рассмотрены факторы, влияющие на развитие образования, рассмотрена демографическая ситуация.

Во второй главе рассмотрена классификация существующих моделей прогнозирования.

В третьей части работы описан процесс разработки модели «Прогнозирование».

Четвертая глава описывает проведенное тестирование и дает оценку эффективности

THE SUMMARY

In the magister dissertations are considered questions of forecasting of a demographic situation.

In the first part of work the general characteristic of an education system is given. The factors influencing development of education are considered, the demographic situation is considered.

In the second chapter classification of existing models of forecasting is considered.

In the third part of work process of development of model "Forecasting" is described.

The fourth chapters describe the lead testing and assess efficiency

ANNOTATION

In this dissertation the author regard the questions of the creation of the educational-methodical complex.

There is the common characteristic of «Geoinformatic» in the first part. The perquisites of the development of this subject and the problems of making are in this part.

The structure and the content of the course «Geoinformatic» is in the second part.

The third part is about practic realization of the educational – methodical complex.

The problems of the approbation of the result are the fourth part.

СОДЕРЖАНИЕ

	ВВЕДЕНИЕ	10
1	ПРЕДПОСЫЛКИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИКЛАДНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ОСНОВАМ ГЕОИНФОРМАТИКИ	12
1.1	Периодизация развития геоинформатики	12
1.2	Некоторые аспекты обучения геоинформатике	15
1.3	Проблемы становления курса «Геоинформатика»	18
1.4	Геоинформатика на современном этапе образования в Республике Казахстан	20
1.5	Геоинформационные системы: определения и особенности	21
1.6	Выводы по первой главе	24
2	ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ГЕОИНФОРМАТИКА	26
2.1	Основные составляющие курса геоинформатики	27
2.2	Роль понятий геоинформатики в процессе формирования системно-информационной карты мира	30
2.3	От картографирования к геоинформатике	34
2.4	Роль программного обеспечения в изучении дисциплины «Геоинформатика»	40
2.5	Выводы по второй главе	43
3	УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ КУРСА «ГЕОИНФОРМАТИКА»	44
3.1	Основные положения разработки учебно-методического комплекса дисциплины	44
3.2	Методика создания рабочей программы дисциплины	46
3.3	Состав требований современных инновационных процессов образования к построению учебно-методических комплексов по дисциплинам учебного плана	47
3.4	Роль лекционного курса дисциплины «Геоинформатика»	49
3.5	Лабораторные работы как основа изучения в дисциплине «Геоинформатика» геоинформационных систем на практическом уровне	51
3.6	Выводы по третьей главе	55
4	ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОИНФОРМАТИКА»	56

4.1	Апробация учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика»	56
4.2	Выводы по четвертой главе	58
	ЗАКЛЮЧЕНИЕ	59
	СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	61
	ПРИЛОЖЕНИЕ А «Рабочая учебная программа дисциплины «Геоинформатика»»	65
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б «Силлабус дисциплины «Геоинформатика»»	80
	ПРИЛОЖЕНИЕ В «Методические указания к выполнению контрольных работ по дисциплине «Геоинформатика»»	105

ВВЕДЕНИЕ

Принято считать, что около 80 % всех данных, производимых в настоящее время министерствами, ведомствами и частными компаниями, можно отнести к типу пространственных данных, образующих таким образом значительную часть национальных информационных ресурсов. Их эффективное использование предполагает наличие организационных структур и инструментов, позволяющих оперировать ими. Такие инструменты – географические информационные системы (ГИС) – известны с начала 60-х годов XX в. Идеи, зародившиеся на университетских кафедрах и в академических лабораториях, выросли в науку, называемую геоинформатикой. Сегодня они реализованы в тысячах технологических решений и программных продуктов, объединенных понятием геоинформационных технологий. С их помощью решаются стратегические государственные и глобальные задачи устойчивого развития территорий, охраны окружающей среды и обеспечения национальной безопасности. На их основе и в тесном взаимодействии со смежными науками и технологиями – картографией, дистанционным зондированием – сформировалась особая индустрия, рынок пространственных данных и геоинформационных услуг. По темпам роста они намного опережают среднестатистические показатели других отраслей национальных экономик, включая развитие новых информационных технологий в целом. Практикой доказана быстрая и многократная окупаемость инвестиций в крупные геоинформационные проекты. Производство пространственных данных стимулирует развитие смежных отраслей и формирование новых рабочих мест. Несмотря на стремительное расширение образовательных услуг в сфере геоинформатики, специальности, связанные с проектированием, созданием и использованием ГИС, во многих развитых странах не покидают национальных перечней остродефицитных профессий.

В настоящее время во многих вузах страны экологами, географам, геологам, почвоведом и студентам других специальностей читается курс «Геоинформатика». В связи с этим для динамичного развития геоинформатики требуются учебно-методические комплексы. Актуальность исследования методики разработки и применения УМК в преподавании учебной дисциплины связана с тем, что создание всего комплекса позволяет повысить результативность процесса обучения специалистов, это, во-первых. Во-вторых, необходимость изучения темы исследования обусловлена и тем, что создание УМК по дисциплине «Геоинформатика» позволяет преподавателям более продуктивно осуществлять педагогическую деятельность. Тщательно подобранные и взаимосвязанные единым подходом учебные пособия, задания, дополнительная литература и другие элементы УМК в своей совокупности раскрывают содержание учебного предмета, укрепляют межпредметные связи и усиливают практическую направленность курса. Хорошо продуманная частная методика преподавания

дисциплины позволяет педагогам, даже вновь назначенным на должность, за короткое время успешно адаптироваться к специфике учебного предмета «Геоинформатика» в высшем образовательном учреждении и результативно обучить студентов.

Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и реализовать на практике учебно-методический комплекс по дисциплине «Геоинформатика» как средство совершенствования профессиональной подготовки студентов прикладных специальностей.

Объект исследования: процесс обучения геоинформатике студентов прикладных специальностей.

Предметом исследования является специфика курса «Геоинформатика» в процессе профессиональной подготовки студентов вуза.

В соответствии с поставленной целью, объектом и предметом исследования определены задачи исследования:

1. Проанализировать современное состояние ГИС-образования;
2. Исследовать возможность использования геоинформационных систем в практике преподавания дисциплин университетской программы для студентов географических специальностей;
3. Разработать учебно-методическое обеспечение наиболее значимых разделов геоинформатики, курса лекций, лабораторных работ, заданий к самостоятельной работе студентов;
4. Экспериментально проверить эффективность использования предложенного комплекса в процессе подготовки будущих бакалавров географии.

Научная новизна диссертационной работы:

- выявлены и обоснованы пути внедрения учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика» в педагогическую практику вуза;
- выявлена возможность и показана целесообразность обучения основам геоинформатики студентов специальности «География».

Практическая значимость работы состоит в том, что полученные теоретические и научно-методические результаты диссертационного исследования будут реализованы в учебном процессе.

Диссертация состоит из четырех глав.

В первой главе диссертации исследуются предпосылки возникновения курса «Геоинформатика», особенности и проблемы данной дисциплины.

Во второй главе диссертации проводится анализ существующих данных, определяется структура курса и его содержание.

В третьей главе описаны основы практической реализации разработки учебно-методического комплекса по курсу «Геоинформатика».

В четвертой главе описаны основные моменты апробации диссертационного исследования.

В заключении сформулированы основные практические выводы по результатам полученных данных в диссертационном исследовании.

1 ПРЕДПОСЫЛКИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ ПРИКЛАДНЫХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ОСНОВАМ ГЕОИНФОРМАТИКИ

1.1 Периодизация развития геоинформатики

В рамках обеспечения процесса научных исследований в истекшем столетии возникли и начали развиваться геоинформационные технологии. Первое время они являлись объектом изучения двух наук – географии и информатики. Развиваясь, они породили новое научное направление – геоинформатику.

Рассмотрим главные причины и предпосылки, которые привели к образованию науки – геоинформатики:

- широкое распространение компьютеров и совершенствование средств периферии;
- накопление обширных аэрокосмических, картографических статистических и других материалов;
- потребность упорядочения сведений в базах данных для разнообразных целей;
- обеспечение сохранности и доступности этих материалов для широкого круга пользователей;
- возможность оперативной визуализации данных и результатов моделирования;
- необходимость оперативных принятий решений.

Произошло не просто суммирование знаний, технических возможностей и опыта из сфер вычислительной техники, информатики, географии и картографии, а их умножение, что и привело к «взрывообразному» развитию данного направления. Следует заметить, что в течение всей истории геоинформатики, укладывающейся в малый отрезок времени в 40-45 лет, были периоды и ускорения, и относительного замедления, и даже некоторого застоя. Можно выделить четыре периода развития геоинформатики: пионерный, государственный, коммерческо-профессиональный, массовый.

Пионерный период (60-е – первая половина 70-х годов XX в.). в это время накапливалась техника и опыт. Первые работы, которые можно отнести к ГИС, были выполнены в этот период в рядке университетов, отраслевых и корпоративных исследовательских институтах. Наиболее ярким примером этого периода было создание в 1963-1971 гг. Канадской ГИС (CGIS) под руководством Р. Томлинсона. Данная система создавалась для анализа данных инвентаризации земель Канады в области рационализации землепользования. Одним из важнейших результатов ее использования было создание карт масштаба 1:50 000, причем применялось самое современное оборудование – специальный экспериментальный сканер. Выполнялось наложение и измерение площадей, ранее не использовавшиеся в геоинформатике, применялась абсолютная система координат. Позднее была создана база данных на основе тематических слоев, налажен дистанционный доступ к ней, а затем предпринята попытка приспособить CGIS к сетевым технологиям, но стало

тяжело конкурировать с более современными системами, поскольку как и всякая пионерная разработка, проект оказался весьма дорогостоящим.

Вторая половина 60-х годов XX в. знаменательна также работами Гарвардской лаборатории машинной графики и пространственного анализа. Созданное здесь программное обеспечение стало классическим в сфере автоматизированного картографирования. Так, первый и наиболее известный пакет SYMAP позволял создавать общегеографические карты на алфавитно-цифровых печатающих устройствах. Позднее к концу 60-х годов с переходом к работам на графопостроителях SYMAP трансформировалась в CALFORM. В то же время были разработаны программы SYMVU (для трехмерных изображений) и GRID (для работ с растровыми ячейками). Этот набор программ в 70-е годы трансформировался в POLYVRT и далее – в ODISSEY, как комплексного пакета, базирующегося на векторных данных.

Государственный период (70-е – начало 80-х гг. XX в.). В первой половине 70-х годов стало очевидно, что у геоинформатики большое будущее, появились примеры эффективного применения ГИС, но стоимость техники, программного обеспечения и обслуживания были весьма высоки и для многих недоступны. При этом в первую очередь стали развиваться работы, имевшие государственную поддержку и финансирование. Первую половину 70-х годов можно назвать периодом шлифовки и доводки методики в крупных, в основном государственных, организациях и энтузиазмом одиночек. Это был период некоторого застоя. Но необходимо отметить появление в это время нескольких крупных теоретических обобщений и, прежде всего, по методике структурирования пространственных данных.

В этот период сформировалось понятие пространственных объектов, описываемых их позиционными и непозиционными атрибутами. Оформились две альтернативные линии представления – растровые и векторные структуры, включая топологические линейно-узловые представления. Чуть позже была создана технология массового цифрования карт – основного источника данных в Канадской ГИС; поставлены и решены задачи, образующие ядро геоинформационных технологий; наложение разноименных слоев; найдены эффективные решения геометрических проблем, алгоритмы аналитических операций и графо-аналитических построений.

Функциональная ограниченность ГИС «первого поколения» (например, отсутствие или примитивность средств графической и картографической документации) имела и чисто технические причины: неразвитость периферийных устройств, давно забытый пакетный режим обработки данных (дисплей, применение которого позволило реализовать интерактивное взаимодействие оператора и машины, становится обычным устройством отображения лишь в середине 70-х годов) на крупных и мощных, но дорогих ЭВМ, непереносимость программного обеспечения, критичность вычислительных ресурсов по отношению к объемам данных и времени исполнения задач. Так или иначе, ядро геоинформационных технологий было сформировано до начала 70-х годов, определив облик ГИС первого поколения.

Новый подъем наметился к концу 70-х началу 80-х годов, когда получили широкое распространение персональные компьютеры, имеющие низкую стоимость, открылись принципиально новые возможности для массового потребителя. Были даже предприняты попытки обосновать целесообразность замены и поглощения традиционных наук, имеющих дело с пространственно распределенными данными одним всеобъемлющим направлением. Картографическая продукция этого времени, созданная с использованием ГИС, уже почти не отличается от карт, издаваемых по традиционным технологиям.

Коммерческо-профессиональный период (80-е – начало 90-х гг. XX в.). Этот период можно назвать «эпохой зрелости», эпохой первых комплексных решений. Отдельные компьютерные программные пакеты по обработке данных, по подготовке текстов или карт трансформируются в единую увязанную систему, способную помочь человеку в принятии ответственных решений. В это же время создаются компьютерные локальные и глобальные сети, революционно изменившие доступ к базам данных. Персональные компьютеры в ряде организаций уже начинают вытесняться рабочими станциями. Расширяется «география» ГИС, устанавливается баланс между уровнем развития геоинформатики Старого и Нового Света, заметно нарушенный в 70-х годах заатлантическими соседями. Разработка коммерческих программных средств ГИС, связанная в немалой степени с возможностями мини- и микроконфигураций вычислительных средств, а позже персональных ЭВМ, существенно меняет всю геоинформационную индустрию, появление которой связывается именно с этим периодом. Создание ГИС стало основываться не на уникальных программных и аппаратных средствах собственной разработки, а на адаптации функциональных возможностей достаточно операционно универсальных программных продуктов применительно к анализируемым проблемам. Именно это время было периодом массового создания ГИС на платформе персональных компьютеров.

Один из ярких примеров этого периода – появление наиболее популярного в мире программного обеспечения ARC/INFO (ArcInfo в настоящее время) в Институте изучения систем окружающей среды (ESRI, Inc, США). Успешное соединение стандартной реляционной системы управления базами данных с программой и привело к ее созданию. Ее важнейшей особенностью стала независимость от платформ и операционных систем. В настоящее время это лидер по объему продаж программного ГИС-обеспечения.

Существенно раздвигается круг решаемых задач, геоинформационные технологии проникают во все новые сферы науки, производственной деятельности и образования. Осваиваются принципиально новые источники массовых данных для ГИС: данные дистанционного зондирования, данные глобальных систем позиционирования.

Массовый период (90-е годы XX в.). Основной чертой данного периода стала доступность ГИС для массового пользователя, развитие сетевых технологий и появление Интернета, формирование инфраструктур пространственных данных. Появились реально работающие интеллектуальные

системы и технологии мультимедиа – комплексного воздействия на различные органы чувств человека – зрение, а в перспективе – обоняние и даже осязание. По отношению к картографической визуализации в ГИС можно отметить, что большинство карт преобразуется в цифровые модели, а их тематические набор или слои начинают комплексироваться в электронные атласы, изготавливаемые по индивидуальному «заказу». Традиционными становятся изображения и карты в области «виртуальной реальности».

Применение ГИС из стадии экспериментов начинает переходить в сферу практического использования, причем не только в отдельных сферах, но и во всех научных, практических и управленческих областях. Идет процесс существенного пересмотра учебных программ по геоинформатике, совершенствование подготовки кадров пользователей ГИС. Все больше проектов стало выполняться с широким использованием компьютерных сетей.

Обозначился новый технологический виток в спирали развития геоинформатики, который готовит ее к новым достижениям XXI в. – мобильные ГИС, интеллектуализация систем, интеграция новых модулей (например, имитационных моделей, сценариев развития и другое) в ГИС, а также самих информационных систем с новыми технологиями, использующими пространственные данные.

1.2 Некоторые аспекты обучения геоинформатике

В связи с большим интересом в обществе к новой информационной технологии, которую обеспечивает геоинформатика, вопрос об обучении является очень актуальным. Геоинформационные технологии должны стать доступными широкому кругу научно-технической общественности и использоваться в исследованиях и на производстве. Геоинформационная технология является достаточно сложной системой, объединяющей технические средства, программное обеспечение, данные, персонал, официально установленные нормы и правила сбора, хранения, анализа и передачи информации о процессах и явлениях, имеющих пространственную привязку и распространение. И как следствие она развивается на стыке многих научных дисциплин, используется в самых разнообразных областях человеческой деятельности, таких, как муниципальное управление, рациональное природопользование, охрана окружающей среды, составление геологических прогнозов и так далее. Такое развитие геоинформатики привело к выделению отдельных специальностей и специализаций, поэтому можно выделить несколько моделей образования.

Первая модель должна использоваться для подготовки специалистов разработчиков ГИС, специалистов, ведущих адаптацию, использование специализированного программного обеспечения, и разработку приложений в средах ГИС. Эта модель должна развиваться на факультетах информатики или прикладной математики, включать расширение таких курсов, как машинная графика, модели данных, математические основы информатики, в сторону

освещения задач, появляющихся при работе с пространственными данными, и дополнительно к основным курсам следующие дисциплины:

- основы геоинформационной технологии;
- природные и техногенно-природные территориальные системы;
- теоретические и математические основы картографии и геодезии;
- ввод и обработка картографических данных, изображений;
- дистанционное зондирование.

Вторая модель должна использоваться для обучения специалистов пользователей ГИС, для которых ГИС является полезным инструментом в работе и исследованиях некоторой научной дисциплины. Эта модель должна развиваться как межфакультетская специализация в университетах либо специальным курсом на специализированных факультетах и необходима для биологов, экологов, географов, землеустроителей и так далее. Следующие курсы могут служить основой такого образования:

- геоинформатика;
- основы геоинформационной технологии;
- модели пространственного и атрибутивного компонентов картографических данных;
- основы цифровой картографии и получение, ввод, хранение данных;
- обработка данных.

Третья модель затрагивает переподготовку специалистов, работающих в структурах, которые переходят или должны переходить на использование новой информационной технологии это земельные комитеты разных уровней, управления архитектуры, экологические комитеты и так далее. Эта модель достаточно близка ко второй, за исключением, может быть, достаточно точно очерченной предметной области и необходимости гораздо большего внимания к практическим навыкам. Содержание модели видится следующим набором курсов:

- основы геоинформационной технологии;
- модели пространственного и атрибутивного компонентов картографических данных;
- основы цифровой картографии и получение, ввод, хранение данных;
- обработка данных.

Данная модель может развиваться на коммерческой основе.

И, наконец, четвертая модель. Она касается подготовки специалистов, которые должны работать на вводе цифровых моделей. Опыт ввода картографической информации говорит, что для получения нужной точности и адекватности исходному картографическому источнику (а в настоящее время это главным образом географические карты) это должны быть специалисты, имеющие картографическое образование и специализацию по геоинформатике. Эта модель должна развиваться в специализированных учебных заведениях. При этом нужно расширить курс основ программирования и информатики, а также ввести дополнительные курсы:

- геоинформационные системы;

- цифровая картография.

Хотелось бы осветить понимание содержания основных курсов. Анализ различных моделей образования показывает, что общим для всех моделей курсом является курс основ геоинформационной технологии. Он является основой этого образования, то есть центральным, и должен дать представление о технологии и очертить круг научных дисциплин, которые обеспечивают данную технологию, их взаимосвязь с целью дальнейшего знакомства в соответствующих разделах других курсов. Раскроем более подробно содержание этого курса. Он должен раскрыть содержание таких понятий, как геоинформатика, связь геоинформатики с традиционной картографией, информационные системы для работы с пространственными данными (ГИС), их состав, назначение, функции, области применения и примеры применения, свойства и особенности пространственных данных. Способы получения данных должны освещаться в соответствующих разделах картографических курсов, при этом необходимо подчеркнуть связь геоинформатики с дистанционным зондированием, геодезией, фотограмметрией. Таким образом, поставленный курс делает логически обоснованными остальные курсы.

В первой модели следующим является курс по природным и техногенно-природным территориальным системам, который должен познакомить студентов с различными средами космической, географической, геологической, то есть дать представление об объектах моделирования методом геоинформатики. В остальных моделях, естественно, такого полного представления не требуется.

Работа с пространственной информацией, многие методы обработки и анализа данных в ГИС основаны на методическом аппарате, заимствованном из отдельных отраслей картографии, поэтому обязательным подразумевается знакомство с основами теории карт, с проектированием и составлением картографических произведений, их математической основой. Наиболее полно и развернуто данный курс должен прозвучать в рамках первой рассматриваемой модели образования подготовки специалистов разработчиков ГИС, поскольку для студентов факультетов информатики это совершенно новый круг дисциплин. Курс теоретических и математических основ картографии и геодезии должен давать представление о теории и методологии традиционной картографии, предполагает изучение геодезических и математических основ карт. Курс ввода и обработки картографических данных, изображений должен давать практические навыки создания векторных, векторно-топологических, растровых карт, показать способы картографической визуализации и как традиционные для картографии, так и новые возможности, предоставляемые компьютерами трехмерное представление, анимация, реалистические изображения.

Курс дистанционного зондирования выделен в самостоятельный, так как эти методы предоставляют качественно новый уровень получения информации для изучения природных ресурсов, экологического состояния и прочих сведений, и полученные данные и их обработка имеют свою специфику.

Программное обеспечение для обработки изображений (аэроснимков и спутниковых изображений) представляют также свой класс.

Для специалистов, занимающихся прикладной геоинформатикой, необходим курс по моделям пространственного и атрибутивного компонентов картографических данных, который должен давать представление о различных способах представления пространственной и описательных характеристик данных ГИС.

Для всех моделей актуальным является выбор программного обеспечения для проведения практических занятий. Имеется опыт обучения, в котором последовательно используются такие программные системы, как:

- AutoCad как средство ввода и создания векторных цифровых моделей, создания ГИС справочного типа (с использованием SQL-компонента AutoCad);
- приложение AutoCad ARASTER для формирования представления о растровом способе хранения пространственных данных;
- приложение AutoCad AUTOVEC создание векторной модели, использующей растровую основу;
- приложение AutoCad ARCAD знакомство с векторно-топологической моделью ARC/INFO, понятие о пространственном анализе;
- ArcView 3.2a просмотр и анализ данных в формате ARC/INFO;
- ARC/INFO пример полнофункциональной ГИС.

1.3 Проблемы становления курса «Геоинформатика»

Характерная черта развития человечества на протяжении последних десятилетий - процесс перехода к информационному сообществу - определяет необходимость подготовки студентов к вступлению в жизнь, в которой любая профессиональная деятельность будет связана с информатикой, информационными и коммуникационными технологиями (ИКТ). Понимание важности данной подготовки получило отражение в целях изучения образовательной области "Информатика" в вузах различной прикладной направленности.

Необходимо отметить, что вопросу изучения ИКТ в вузе с целью профессиональной подготовки посвящается большое количество работ, публикаций и выступлений на различных совещаниях, конференциях и форумах. Однако почти без внимания остается новый и перспективный вид информационных технологий - геоинформационные технологии (ГИТ). Сегодня ГИТ играют все более важную роль в задачах социально-экономического, политического и экологического развития и управления в природной, производственной и трудовой сферах страны. Геоинформационные технологии захватывают все большие сферы влияния информационных технологий, увеличивается спрос на рынке труда на специалистов, владеющих общими теоретическими и общими практическими сторонами работы с пространственной информацией. Следовательно, существует социальный заказ на специалистов различного направления, которые бы владели навыками применения геоинформационных технологий в своей профессиональной

деятельности. В тоже время, с нашей точки зрения, вопрос обучения студентов вузов различной прикладной направленности геоинформационным технологиям и элементам геоинформатики остается слабо разработанным.

Этот вывод подтверждается высказываниями многих ученых. Например, И.К. Лурье считает, что в области геоинформационной подготовки в настоящее время преобладает самообразование. Такое положение обусловлено, прежде всего, тем, что геоинформатика большей частью сформировалась уже после становления технологии, на стыке нескольких отраслей знаний: географии, картографии, общей информатики, теории информационных систем, теории информации и других дисциплин. Это в свою очередь привело к известной неопределенности в составе изучаемых вопросов базовых учебных курсов по геоинформатике в учебных заведениях различной отраслевой направленности. На сегодняшний день не найдено однозначных ответов на вопросы: «Чему учить?» (например, учить теории ГИС и техническим вопросам их создания или же геоинформационным методам исследования окружающей действительности?) и «Как учить?» (например, как должно распределяться учебное время между теорией и практикой).

Особо отметим высказывания специалистов об отсутствии методических разработок, общих методических подходов для вузов общей прикладной направленности к преподаванию геоинформатики. Анализ состояния преподавания геоинформатики позволил выявить наличие большого количества проблем в геоинформационном непрерывном образовании, многообразие учебных планов и программ и отсутствие единой концепции их разработки, слабую обеспеченность учебно-методической литературой.

Такое состояние современного геоинформационного образования в Казахстане, с нашей точки зрения, обусловлено целым рядом причин. Недостаточно координированная организационная работа на государственном уровне, отсутствие единой концепции геоинформационного образования, различные интересы и политика в отраслевых ведомствах и министерствах - вот неполный перечень причин возникновения проблем в геоинформационном образовании. Они сдерживают финансовые вложения в геоинформационное образование, развитие геоинформационных технологий и становление цивилизованного рынка геоинформационных услуг, не позволяют достичь высокого уровня информационного обеспечения в области образования, затрудняют разработку и стандартизацию единой системы непрерывного геоинформационного образования.

Однако в настоящее время имеются некоторые успехи в области становления и развития геоинформационного образования в нашей стране. О необходимости развития системы такого образования говорится в работах многих ученых, в том числе И.К. Лурье, А.В. Симонова, Е.Г. Капралова, Ю.Ф. Книжникова, А.В. Кошкарева, С.Н. Сербенюка, А.М. Берлянта, В.С. Тикунова и др. Проблемам обучения геоинформатике посвящаются специальные конференции, разделы журналов, статьи. Обсуждаются как общие проблемы,

возникающие при изучении геоинформатики и геоинформационных технологий, так и конкретные учебные курсы.

Обобщая ситуацию в области высшего геоинформационного образования, можно сделать вывод о том, что в нашей стране оно находится на начальной стадии становления. Особо отметим, что в основном геоинформационное образование касается студентов профилирующих специальностей (геологов, географов, биологов, экологов и т.п.).

1.4 Геоинформатика на современном этапе образования в Республике Казахстан

За 10 лет, прошедшие со времени введения в учебные программы университетов Казахстана курса «Геоинформатика», в области ГИС-образования произошли определенные перемены. Открыты кафедры геоинформатики, геоинформационных систем, геоинформационного картографирования и тому подобные, разрабатываются отечественные учебные пособия, учебные геоинформационные системы, появились специалисты, получившие высшее образование в области создания и использования ГИС. Однако хороших учебников по геоинформатике для специализированной подготовки кадров для разных направлений деятельности по-прежнему не хватает. Не уделяется должного внимания методикам практического освоения ГИС-технологий. По-прежнему остается проблемным техническое и программное обеспечение в силу их дороговизны. И это, не смотря на то, что крупные фирмы-производители программных ГИС-продуктов, такие как ESRI, Inc., ERDAS, Inc., Intergraph Corp, Mapinfo Corp. (все США), проводят политику поддержки образовательных организаций.

Развитие учебно-методического обеспечения должно стать приоритетным направлением деятельности в области ГИС-образования. Как первоочередные следует выделить следующие задачи:

- разработка структуры научно- и учебно-методического обеспечения подготовки специалистов с высшим образованием для разных областей науки, производства, управления, образования и так далее;
- повышение квалификации преподавателей вузов;
- постановка геоинформационного Интернет-образования;
- создание специализированных Web-сайтов;
- проведение тематических Интернет-семинаров по обмену опытом в постановке ГИС-образования.

Решение этих задач направлено на совершенствование концепции ГИС-образования для подготовки кадров, владеющих современными методами получения и обработки пространственно определенной информации, моделирования и анализа геоизображений, геоинформационных методов прикладных исследований.

Разработка структуры учебно-методического обеспечения должна базироваться на интеграции достижений ведущих отечественных и зарубежных вузов. В то же время она должна достаточно свободно адаптироваться

учебными организациями разного уровня. Учебно-методическое обеспечение должно предполагать сочетание традиционных и компьютерных технологий прикладных исследований с тем, чтобы будущие специалисты не следовали слепо подсказкам авторов программных продуктов. Разработки должны быть ориентированы на постоянно обновляющиеся технологии сбора, обработки и анализа геопространственной информации, а также на прогресс в развитии Интернет-технологий и компьютерных систем, способствующих быстрому доступу к информации.

Наряду с подготовкой специалистов, необходимо осуществлять переподготовку и подготовку новых преподавателей в области ГИС-образования. Повышение квалификации может осуществляться через Интернет-школы, с размещением на специализированном сайте необходимых учебных материалов и методик их использования для вузов разного профиля, презентаций вариантов учебных заданий. К проведению Интернет-школ могут приглашаться ведущие специалисты как в области ГИС-образования, так и практического создания и использования ГИС.

Разработка специализированного Web-сайта становится все более актуальной. Размещение на нем различных учебных материалов, включая учебные базы данных и образовательные документы, будет способствовать адаптации вузов разной категории, поднимет ГИС-образование на новый качественный научный и технический уровень. Доступность разработок с помощью Интернет позволит существенно расширить число подготовленных преподавателей, по сравнению с традиционным способом повышения квалификации с отрывом от основной работы, а также определить направление научной, учебной и технологической ориентации ГИС-образования в вузе.

1.5 Геоинформационные системы: определения и особенности

Геоинформационные системы (ГИС) являются классом информационных систем, имеющим свои особенности. Они построены с учетом закономерностей геоинформатики и методов, применяемых в этой науке. ГИС как интегрированные информационные системы предназначены для решения различных задач науки и производства на основе использования пространственно - локализованных данных об объектах и явлениях природы и общества.

Неразрывно с ГИС связаны геоинформационные технологии. Геоинформационные технологии можно определить как совокупность программно-технологических средств получения новых видов информации об окружающем мире. Геоинформационные технологии предназначены для повышения эффективности: процессов управления, хранения и представления информации, обработки и поддержки принятия решений.

ГИС имеет ряд особенностей, которые необходимо учитывать при изучении этих систем. Одна из особенностей ГИС и геоинформационных технологий состоит в том, что они являются элементами информатизации общества. Это заключается во внедрении ГИС и геоинформационных

технологий в науку, производство, образование и применение в практической деятельности получаемой информации об окружающей реальности. Геоинформационные технологии являются новыми информационными технологиями, направленными на достижение различных целей, включая информатизацию производственно-управленческих процессов. Другой особенностью ГИС является то, что как информационные системы они являются результатом эволюции этих систем и поэтому включают в себя основы построения и функционирования информационных систем.

ГИС как система включает множество взаимосвязанных элементов, каждый из которых связан прямо или косвенно с каждым другим элементом, а два любые подмножества этого множества не могут быть независимыми не нарушая целостность, единство системы. Автоматизированной информационной системой (АИС) называют организационно-техническую систему, использующую автоматизированные информационные технологии в целях обучения, информационно-аналитического обеспечения научно-инженерных работ и процессов управления. В соответствии с данным определением ГИС попадает в класс автоматизированных информационных систем.

Еще одной особенностью ГИС является то, что она является интегрированной информационной системой. Интегрированные системы построены на принципах интеграции технологий различных систем. Они зачастую применяются настолько в разных областях, что их название часто не определяет все их возможности и функции. По этой причине не следует связывать ГИС с решением задач только геодезии или географии. "Гео" в названии геоинформационных систем и технологий определяет объект исследований, а не предметную область использования этих систем. Необходимо рассмотреть место ГИС среди других автоматизированных систем, что требует дать краткую классификацию этих систем.

Выбирая различные аспекты рассмотрения автоматизированных информационных систем можно дать различные их классификации. По принадлежности к конкретной предметной области можно подразделить информационные системы на три класса: технические, экономические, информационно-аналитические. К техническим относят автоматизированные системы научных исследований (АСНИ), системы автоматизированного проектирования (САПР), гибкие производственные системы (ГПС), робототехнические комплексы (РТК) и другие. Информационно-аналитические автоматизированные системы включают: автоматизированные справочно-информационные системы (АСИС), базы данных (БД), экспертные системы (ЭС), статистические информационные системы (СтИС) и тому подобные. Примером экономических систем могут служить автоматизированные системы управления (АСУ), бухгалтерские информационные системы (БУ-ИС), банковские информационные системы (БИС), биржевые информационные системы (БИС), маркетинговые информационные системы (МИС) и другие. Особенностью ГИС как интегрированной системы является то, что она

интегрирует технологии трех перечисленных выше классов систем: технических, информационно-аналитических и экономических. Следовательно, ГИС могут быть использованы как любая из этих систем.

Основными внутренними данными ГИС являются базовые цифровые карты и цифровые модели, теоретической основой которых являются положения и методы создания и использования их геодезической и математической основы, все элементы которых построены в единой геодезической системе координат, проекции, размерности и системе мер.

При создании и использовании карт, являющихся базой построения данных ГИС, рассматривают и используют геодезическую систему координат и плоские прямоугольные координаты картографических проекций исходных материалов, геодезические координаты и проекции создаваемых базовых карт, на основе которых осуществляется построение цифровых моделей в ГИС и практически реализуются все задачи ГИС. Рассматривается и используется также плоская локальная система координат, связанная с системой координат проекций создаваемых карт и моделей ГИС, для построения единой системы условных знаков и пространственной локализации элементов геоинформационных систем, а также для ослабления искажений в ГИС из-за различных факторов (деформация бумаги, несовмещение красок, нечеткой настройки элементов компьютерной техники)

Эффективное использование ГИС для решения разнообразных пространственно - локализованных задач требует от пользователя достаточного объема знаний о геодезических системах координат, картографических проекциях и других элементах математической основы карт ГИС, теоретических положениях о составлении, подготовке к изданию и изданию базовых карт, знаний о методах получения по карте различной информации, математических и других методов использования этой информации для решения пространственно-локализованных задач ГИС.

Среди информационных систем можно выделить, класс, который связан с обработкой данных, имеющих пространственную локализацию. Пространственной локализацией называют процесс соотнесения разных видов информации к некой пространственно определенной системе. Такой системой может быть декартова система координат; географическая система координат; классифицированная совокупность территориальных объектов и тому подобное. Локализация может осуществляться применением специальных классификаторов или на основе привязки к выбранной системе координат. Атрибутивной называется локализация, осуществляемая на основе классификации свойств объекта или его местоположения в заданной системе классификаторов. Примером такого подхода могут служить классификаторы, применяемые в официальной статистике. Позиционной называется локализация, осуществляемая на основе привязки точек объекта к системе координат. Позиционированием называют процесс привязки точек объекта к системе координат. Примером позиционирования может служить процесс привязки объектов к координатной сетке при построении чертежей в САПР.

Пространственная локализация применяется для анализа различных типов объектов: локализованных (точечных), линейных, сетевых или площадных объектов.

1.6 Выводы по первой главе

В процессе развития естественных наук наряду с узкой специализацией дисциплин происходит и междисциплинарная интеграция на стыке различных предметных областей. Актуальность исследований становится тем выше, чем большее число следствий и связей они имеют в других дисциплинах. В настоящее время идея интеграции реализуется либо на вербальном и организационном уровнях при непосредственном взаимодействии специалистов-предметников, либо на уровне объединения данных и знаний в интегрированных информационных системах (ИС).

ГИС занимают особое место среди других интегрирующих ИС. ГИС являются продуктом геоинформатики, науки, сформированной на стыке географии, информатики, теории информационных систем, картографии и других дисциплин с привлечением общенаучных методов познания. Обобщив множество приводимых в литературе определений ГИС, можно выделить одно важное свойство, а именно: ГИС как пространственно координированные системы, наилучшим образом приспособлены для комплексной обработки любой информации, так или иначе связанной с земной поверхностью. Практически все исследования окружающей среды (экологические, биологические, геологические и другие) так или иначе учитывают географическое положение объекта исследования. Интеграция данных и знаний из разных дисциплин теряет смысл, если при этом не проводится идентификация места и времени. Таким образом, ГИС можно рассматривать как один из основных технологических компонентов, на базе которого можно строить систему для междисциплинарной интеграции научных исследований.

Геоинформационные системы (ГИС) и геоинформационные технологии (ГИС-технологии) получили сегодня в мире самое широкое применение. Геоинформационная система - автоматизированная система для работы с графическими и тематическими базами данных, выполняющая функции моделирования и расчета, создания тематических карт и атласов, служащих для принятия разнообразных решений и осуществления контроля. ГИС активно используются для решения научных и практических задач, включая планирование на городском, региональном и федеральном уровнях, комплексное многоаспектное изучение природно-экономического потенциала в пределах крупных регионов, инвентаризацию природных ресурсов, проектирование транспортных магистралей и нефтепроводов, обеспечение безопасности человека и так далее.

Развитие общества, усложнение его инфраструктуры требуют от нового поколения более тщательного и продуманного управления ресурсами, владения новыми средствами и методами обработки информации. Это методы обработки и анализа пространственной информации, методы оперативного решения задач

управления, оценки и контроля изменяющихся процессов. Геоинформационные технологии предоставляют новые методы и средства обработки информации, обеспечивающие высокую наглядность отображения разнородной информации, мощность и удобство инструментария для анализа реальности. ГИТ позволяют моделировать разнотипную информацию о системе в виде различных моделей представления данных: пространственную информацию моделировать в виде геометрических примитивов, семантическую – с помощью реляционной модели. При этом учитываются связи между пространственной и семантической компонентами описания одного и того же пространственного объекта через индексацию.

В связи с тем, что фундаментальность образования подразумевает ориентацию на выявление сущностных оснований и связей между объектами и процессами окружающего мира, можно сделать вывод о том, что изучение геоинформационных технологий студентами вузов способствует более глубокому пониманию связей между объектами и процессами, происходящими как в обществе, так и в природе, а также освоение нового способа моделирования этих связей при сочетании разнотипной информации (пространственной и семантической). Отметим также, что применение ГИТ предоставляет большие возможности по исследованию моделей.

Знакомство студентов с пространственной информацией, возможностями геоинформационных технологий для работы с ней, моделированием систем пространственных объектов с помощью геоинформационных систем, особенностями моделирования в геоинформатике позволит раскрыть глубинные сущностные связи различных процессов и явлений, происходящих в окружающем мире.

Таким образом, включение элементов геоинформатики в систему подготовки профессионального обучения будет способствовать реализации современной концепции фундаментализации образования. Следовательно, существует необходимость обучения основам геоинформатики в рамках предметной подготовки.

2 ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТРУКТУРЫ И СОДЕРЖАНИЯ КУРСА ГЕОИНФОРМАТИКА

2.1 Основные составляющие курса геоинформатики

Геоинформатика – наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию [географических информационных систем \(ГИС\)](#), по разработке геоинформационных технологий, по прикладным аспектам, или приложениям ГИС для практических или научных целей.

Как научная дисциплина, геоинформатика изучает структуру, динамику и связь ГИС посредством компьютерного моделирования. Под технологией геоинформатику подразумевают ГИС-технологии сбора, хранения, преобразования, отображения и распространения [геоинформации](#), с целью решения задач инвентаризации и оптимизации, управления ГИС. Геоинформатика также является производством аппаратно-программных средств, в том числе, создание баз данных, картографических банков, систем управления, стандартных ГИС-оболочек разного назначения и целей.

В настоящее время в геоинформатике выделяются два основных аспекта – научный и технологический.

Научный аспект - связан с разработкой концепций, теоретических основ, методов моделирования и структур данных.

В геоинформатике принято различать три разные «ипостаси». Это наука, технология и производственная деятельность по научному обоснованию, проектированию, созданию, эксплуатации и использованию географических информационных систем, по разработке геоинформационных технологий, по приложению ГИС для практических или научных целей. Рассмотрение геоинформатики как науки, технологии и производственной деятельности требует того, чтобы в первом случае она имела свой объект или предмет и систему методов исследования для получения новых знаний; во втором акцент делается на совокупности технологических схем и приемов их реализации, в третьем это, прежде всего, прикладные аспекты, обеспечивающие производственный процесс в самых разнообразных практических приложениях.

За недолгий период своего существования геоинформатика не успела приобрести необходимую любой науке атрибутику и структурную завершенность. Можно отметить недостроенность «вертикали» научного знания, включая теорию, методологию и методику: при несомненной разработанности методического аппарата, на котором строятся геоинформационные технологии, методологии, основу которой составляют модели пространственных данных и методики проектирования и создания ГИС. Концепции, а тем более теория геоинформатики пока остаются фрагментарными. Теорию геоинформатики должны представлять совокупность основных положений и закономерностей о формах и методах связи между реально существующими явлениями, процессами и их представлением в виде цифровых моделей. Претендуя на роль науки, геоинформатика должна, прежде всего, четко определить ее предмет и задачи, а далее сформировать общую

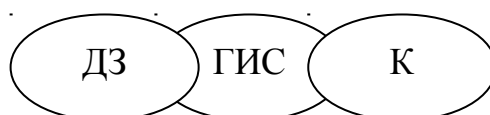
теорию, не противоречащую общенаучным и философским основам современного познания мира. Формирование методической парадигмы науки позволит зафиксировать систему ее методов для получения нового знания, что в случае геоинформатики весьма актуально, учитывая ее широкую междисциплинарность и внедрение в разнообразные сферы практических и научных приложений.

Технологический аспект геоинформатики ориентирован на получение, обработку и передачу информации с помощью компьютерных технологий.

Технологически, исторически и «генетически» геоинформатика формировалась и продолжает развиваться в окружении смежных наук и технологий, предметно и методически родственных ей, среди которых выделяют дистанционное зондирование и картографию. Алгоритмы и методы геоинформатики близки вычислительной геометрии и компьютерной графике, системам автоматизированного проектирования. Непозиционная (атрибутивная) часть пространственных данных традиционно хранилась и управлялась средствами систем управления базами данных, методология создания баз данных ГИС продолжает оставаться в числе важных задач при их проектировании. Единая цифровая среда существования объединяет ГИС с глобальными системами позиционирования и автоматизированными (цифровым) технологиями съемок местности (например, методами цифровой фотограмметрии). Наконец, аппаратная среда реализации геоинформационных технологий – вычислительная техника, а именно компьютеры с периферийными устройствами ввода, хранения и вывода данных – вовлекает в орбиту интересов и условий существования геоинформатики новейшие информационные, в том числе телекоммуникационные, технологии, изучаемые общей информатикой.

К наукам, составляющим основу геоинформатике, относятся несколько групп. В первую входят: геодезия, картография и геодезия. Во вторую - те, которые позволяют формировать и строить информационные модели. Это теория множеств, топология и другие.

По тесноте связи, уровню взаимодействия, методической и технологической близости и возможностям интеграции ближайшее окружение геоинформатики образуют картография и дистанционное зондирование. Характер связи трех наук и технологий можно представить в виде четырех моделей, не только теоретически возможных, но и реально предлагавшихся в разные «эпохи» их совместного параллельного развития и осознания ими своей роли и места в условиях экспансии новых информационных технологий.



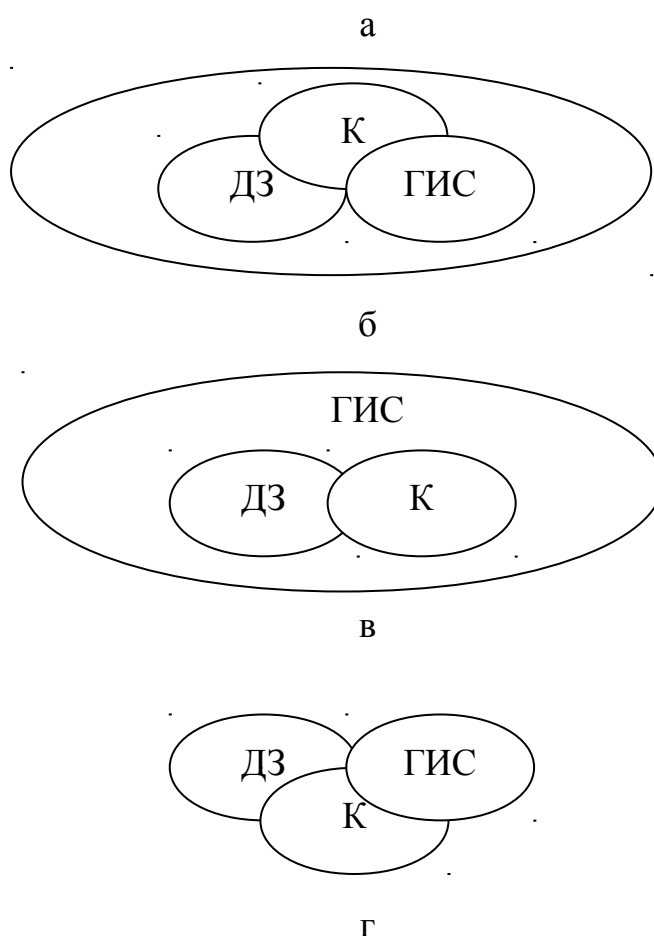


Рисунок 1 Модели соотношения картографии (К), дистанционного зондирования (ДЗ) и геоинформационных систем (ГИС)

Как мы видим, на рисунке показаны модели соотношений картографии, дистанционного зондирования и геоинформационных систем, причем а – линейная модель, б – доминирование картографии; в – доминирование геоинформационных систем; г – модель тройного взаимодействия.

Последняя из моделей – модель тройного взаимодействия – может рассматриваться как каноническая, и дискуссии прошлых лет об истинном характере взаимодействия триады равноправных, самостоятельных и открытых к интеграции наук и технологий следует считать закрытыми.

Отметим, что при анализе их взаимоотношений обычно опираются на несомненные черты их близости, сходства и, в некотором смысле, подобия как предпосылок к взаимодействию и интеграции. В особенности это касается отношений геоинформатики и картографии, карт и ГИС. Тесное взаимодействие и интеграция наук и технологий сопровождаются углублением их основ, расширением и обновлением инструментария и прикладных возможностей, структурными перестроениями, что способствует их самоидентификации и более точному позиционированию в системе наук на

фоне сложного переплетения и взаимопроникновения новых информационных технологий.

С этой точки зрения следует иметь в виду, что появление геоинформационных систем ознаменовало собой пока еще недостаточно осмысленный и оцененный переворот в инструментарии моделирования географического пространства вообще, реализовав принципиально новый способ его описания и представления в форме цифровых моделей и нарушив дотоле существовавшую здесь монополию карт и других геоизображений как единственного средства моделирования пространства и, что еще более важно, решения пространственных задач, позволив заменить графические (обзорно-знаковые) модели объектов земной поверхности цифровыми, а в ряде приложений вытеснить традиционные картографические модели из тех областей, где их использование невозможно или нецелесообразно. Развитие цифровой картографии ничего не меняет по существу: оставаясь в сфере забот и интересов картографии, цифровые карты картами не являются: как и любые цифровые пространственные данные (в том числе данные ГИС), они не могут восприниматься человеком визуально, тактильно или с помощью иных чувств.

Другое дело, что при всей своей самостоятельности и коренных различиях для картографии и геоинформатики неизбежно прочное и длительное взаимодействие. В этом взаимодействии традиционно выделяют две стороны: карты и другие картографические изображения принадлежат к числу основных источников массовых исходных данных для ГИС и являются наиболее эффективной (или, по крайней мере, наиболее распространенной) формой представления результатов ее функционирования с использованием методов картографической визуализации данных в форме компьютерных карт и видеоэкранных электронных карт.

В третий блок входят научные дисциплины, связанные с информационными системами; теория баз данных, программирование, компьютерная графика и др. Приложения геоинформатики разнообразны. Наиболее широкое распространение имеют – автоматизированное картографирование, более сложное исследование природных ресурсов.

Важнейшая черта взаимодействия геоинформатики с ее окружением – интеграция. Одно из ее следствий – возникновение и развитие пограничных дисциплин. Интеграционные процессы затрагивают не только отношения классической триады «дистанционное зондирование – геоинформатика – картография» или их попарных отношений. Современная практика дает немало примеров интегрированных решений, основанных на существовании единой технологической цифровой среды.

Основные разделы геоинформатики – общая, прикладная и специальная.

Общая геоинформатика – это раздел, основные направления которого связаны с исследованиями и разработкой научных основ, концепций, обобщенным анализом ГИС безотносительностью к их прикладному характеру. Имеет научный характер.

Прикладная геоинформатика – это практические методы работы с ГИС и геоинформационными технологиями. В этом разделе представлены и научные и технологические аспекты.

Специальная геоинформатика – служит основой для дополнительного анализа систем и методов обработки пространственно-временных данных и оценки качества.

2.2 Роль понятий геоинформатики в процессе формирования системно-информационной картины мира

Особое место в любой системе знаний занимают понятия. Понятие – это «знание существенных свойств (сторон) предметов и явлений окружающей действительности, знание существенных связей и отношений между ними». В понятии раскрывается особенность объекта (явления), выражается сущность явлений, предметов путем отвлечения от всего несущественного, второстепенного. Через систему научных понятий формируются законы и теории. Важное значение имеют понятия и в практическом применении научных теорий. Отметим также, что все объекты и явления окружающей действительности связаны и взаимно обуславливают друг друга, а отражение этих объективно существующих связей между предметами и явлениями осуществляется посредством связей между понятиями.

Следовательно, понятия играют важную роль в научном познании окружающего мира и в процессе изучения основ любой науки. Рассмотрим роль понятий геоинформатики в процессе становления системно-информационной картины мира.

Под системно-информационной картиной мира, следуя С.А. Бешенкову, мы понимаем характеристику систем различной природы, раскрывающую особенности их целевого функционирования на основе получения, преобразования и целенаправленного использования информации. Проблема ее формирования является достаточно актуальной и затрагивается в работах многих авторов (С.А. Бешенкова, Н.В. Матвеевой, Е.А. Ракитиной и других). Если становление естественнонаучного мировоззрения, как отмечает С.А. Бешенков, реализуется циклом различных учебных дисциплин, то информационное видение объективной действительности рассматривается преимущественно в курсе информатики.

В работах указанных авторов говорится о том, что формирование системно-информационной картины мира происходит через освоение основных понятий содержательных линий информатики - «Информация и информационные процессы», «Формализация и моделирование» (информация, информационный процесс, система, системный анализ, модель, моделирование, формализация), перенос представлений из одной области знаний в другую за счет универсального языка науки и общих методов исследования окружающего мира. В связи с тем, что геоинформатика, как сложилось исторически, оперирует перечисленными понятиями, в процессе ее изучения происходит перенос полученных студентами на дисциплинах предметной подготовки знаний из одной области в другую (геоинформатику). В результате формируется

понимание общности информационных процессов, протекающих в окружающем мире.

Геоинформатика имеет ряд свойственных ей терминов (пространственная информация, геоинформационная система, геоинформационные технологии), которые также, по нашему мнению, оказывают влияние на информационное видение окружающего мира.

Одним из основных терминов геоинформатики является термин «пространственная информация». Под пространственной информацией, соглашаясь с точкой зрения Ю.Б. Баранова, мы понимаем информацию «о пространственных объектах, включающую сведения об их местоположении и свойствах».

Понятие пространственной информации является подчиненным (классификация по А.В. Усовой) по отношению к понятию «информация», которое представляет собой категорию современного научного мировоззрения. Изучение пространственной информации позволяет раскрыть новые признаки родового понятия. Действительно, рассмотрение ее как одного из видов информации, циркулирующей в природе и обществе, позволяет продемонстрировать закономерности информационных процессов по отношению к разнотипной информации. При создании модели систем пространственных объектов должна учитываться различная природа их пространственных и атрибутивных свойств. Это накладывает отпечаток на процесс ввода, хранения, обработки и вывода пространственной информации и требует учета связи между данными разного вида при раздельном их хранении и частично раздельной обработке.

Понятие пространственной информации, так же как и понятие информации, является ключевым. Оно связывает все остальные понятия. Так, например, из определения пространственной информации видно, что оно связано с пространственным объектом, для работы с пространственной информацией. В геоинформационной системе применяются различные методы и средства ее сбора, хранения, передачи, обработки и вывода – геоинформационные технологии. Таким образом, видно, что понятие пространственной информации так или иначе соотносится с остальными понятиями геоинформатики. Следовательно, можно говорить о системе понятий данной науки, в которой ключевым понятием является пространственная информация.

Отметим, что системно-информационная картина мира может быть представлена в виде совокупности взаимосвязанных понятий данной области научного знания, которая отображает объекты и отношения между ними и составляет основу информационного видения действительности.

Следовательно, изучение системы понятий с обобщающим понятием «пространственная информация» создает условия для формирования у студентов системно-информационной картины мира.

Другим основным понятием геоинформатики является понятие геоинформационной системы (ГИС).

Мы рассматриваем геоинформационные системы как средство моделирования и познания окружающего мира и считаем, что геоинформационная система - это информационная система, обеспечивающая ввод, хранение, обработку и визуализацию пространственной информации, в результате чего создается информационная модель природных, общественных и природно-общественных систем.

Сравнивая понятия «информационная система» и «геоинформационная система», можно отметить, что второе является видовым понятием по отношению к первому, то есть подчиненным (классификация по А.В. Усовой):

- В каждой науке преобладающим объектом изучения является тот или иной вид систем (в физике - системы неживой природы, в социологии - общественные системы и так далее). Учитывая особую роль мировоззренческого и интегративного аспектов информатики, можно сказать, что она исследует закономерности протекания информационных процессов в системах различных видов. В этих условиях изучение понятия «геоинформационные системы» позволяет рассмотреть не только социальные или природные системы в отдельности, но и дает возможность изучить интегрированные природно-общественные системы (например, при моделировании экологических проблем), выявить общее и особенности в протекании информационных процессов в системах самой разной природы.

- Изучение различных систем ставит своей целью не только их описание, но и получение возможности управлять ими. В информатике это выражает в кибернетическом аспекте изучения информационных систем, в то время как в геоинформатике анализ представленной в ГИС информации с целью принятия некоторых управленческих решений является одной из ведущих функций геоинформационных систем.

- В процессе моделирования пространственных объектов учитывается принцип организации их моделей, который ориентируется не столько на общие свойства объектов, сколько на положение в сложной иерархической схеме взаимоотношений. В силу этого удобно отображать различные родственные и генетические отношения между объектами, отношения соподчиненности, функциональные связи между объектами. Объекты, отнесенные к одной группе, образуют некоторую логически (а часто и физически) отдельную единицу данных, к ним можно обращаться как к некоторому множеству при выполнении различных операций. Благодаря этому геоинформационные системы предоставляют большие аналитические возможности, например для определения пространственной подчиненности объектов.

Таким образом, анализ понятия геоинформационной системы позволяет сделать вывод о том, что его изучение создает условия для раскрытия новых свойств понятия «информационная система», что, в свою очередь, способствует пониманию особенностей целевого функционирования систем различной природы на основе получения, преобразования и целенаправленного использования информации.

Перейдем к определению следующего основного понятия геоинформатики - геоинформационным технологиям. Под геоинформационными технологиями

мы понимаем совокупность методов и технических средств сбора, организации, хранения, обработки, передачи и представления пространственной информации, расширяющую знания людей об окружающем мире и развивающую их возможности по управлению природными, общественными и природно-общественными процессами.

Давая данное определение, мы учитывали определение информационной технологии, сформулированное М.И. Жалдаком. Их анализ позволяет говорить о том, что ГИТ является понятием меньшей степени общности, то есть подчиненным по отношению к понятию «информационные технологии» (классификация по А.В. Усовой), и позволяет раскрыть новые признаки родового понятия.

Действительно, оба понятия касаются информационных процессов, происходящих в окружающем мире. В их объем входят такие понятия, как ввод, передача, хранение, обработка и вывод информации в разных условиях, форматы ее хранения и так далее. Информационные и геоинформационные технологии охватывают мультимедиа-технологии, технологию «клиент-сервер», методы поиска информации в глобальной сети Интернет и другое. Это позволяет формировать у студентов понимание общности информационных процессов в живой и неживой природе, обществе и технике.

В то же время специфика отображения информации о пространственных объектах в виде графической и семантической информации определяет ряд особенностей информационных процессов, рассматриваемых в геоинформатике. Это существенно обогащает понятие «информационные технологии». Так, например, геоинформационные технологии предоставляют новые методы и средства обработки пространственной информации: удобный и достаточно мощный инструментарий для анализа разнотипной информации; построение запросов для одновременного поиска и выборки графической и семантической информации; совместная обработка разнотипной информации при раздельном хранении; работа с большими объемами информации; высокая наглядность отображения информации и другое.

ГИТ позволяют рассмотреть технологию хранения разнотипной информации в базе данных и методы организации связи между графической и семантической информацией, технологию визуализации пространственной информации, средства (дигитайзеры, сканеры, стереоплоттеры и так далее) и методы ее ввода (сканирование, дигитализация, импорт данных и так далее), методы обработки (растрово-векторные преобразования, графическое совмещение растровых и векторных изображений, вычисление длин отрезков прямых и кривых линий, вычисление площадей, периметров, характеристик форм объектов и так далее) и редактирования графической информации, чему в содержании дисциплин предметной подготовки уделено недостаточно внимания.

Особое место среди геоинформационных технологий занимают методы сбора информации (фотограмметрические методы, дистанционное зондирование и другое), которые позволяют говорить об источниках, содержащих как графическую, так и семантическую информацию.

Таким образом, анализ понятия геоинформационных технологий позволяет сделать вывод о том, что его изучение создает условия для формирования у студентов понимания общности информационных процессов в системах разного рода и позволяет обогатить понятие информационных технологий в процессе его формирования.

Формирование информационного видения действительности происходит в процессе изучения системы взаимосвязанных понятий и отношений между ними, а также в результате переноса полученных знаний из одной области в другую.

В связи с тем, что геоинформатика оперирует такими понятиями, как «информация», «модель», «система», «информационный процесс» и другие, освоение ее методов исследования окружающей действительности создает условия для переноса полученных студентами в процессе изучения дисциплин предметной подготовки знаний из одной области в другую (геоинформатику). В результате формируется понимание общности информационных процессов в различных системах окружающего мира.

Проведенный анализ основных понятий геоинформатики (пространственная информация, геоинформационная система, геоинформационные технологии) позволяет сделать вывод о том, что в процессе их изучения:

- происходит понимание особенностей целевого функционирования систем различной природы на основе получения, преобразования и целенаправленного использования информации;
- происходит формирование у студентов понимания общности информационных процессов в системах разного рода.

Следовательно, изучение понятий геоинформатики позволяет расширить и углубить знания студентов в области информационного видения окружающего мира, создает условия для формирования у них системно-информационной картины мира.

2.3 От картографирования к геоинформатике

Геоинформационные системы являются основным инструментом исследования в рамках геоинформатики. Понятно, что их развитие и состояние очень сильно зависят от текущего состояния и степени развития компьютерных технологий в целом. Начало развития ГИС – конец 60-х гг. прошлого века, но только с начала 90-х гг. началось бурное распространение этих технологий в исследовательской и управленческой средах. Основными типами задач, решаемых в рамках геоинформатики, являются нахождение оптимального расположения объекта, оптимальное распределение ресурсов, нахождение оптимальных путей, районирование и прочее. Поскольку в прошлом органами управления неизбежно решались те же самые задачи, и находились правильные ответы на них, неизбежен интерес геоинформатики и к прикладным аспектам.

Основная идея пространственного анализа, воплощенного в технике компьютерного картографирования, заключается в акцентировании внимания прежде всего на пространственных координатах того или иного события или

процесса, на изучении его пространственной локализации и развития. Так мы подходим собственно к идее карты, но карты не в привычном понимании этого термина как чего-то статичного, а карты как структуры, как системного набора данных с возможностью их разнообразного представления. Это уже не карта-символ, а карта-модель. Набор технических и программных средств позволяет воплотить эту идею в жизнь, создав новую технологию исследования.

Карты-модели позволяют ставить и решать принципиально новые проблемы исследования, как на уровне источниковедения, так и на стадии получения выводов. Такая карта обладает структурными характеристиками, важными для анализа: возможностями выводить только часть информации согласно запросам, комбинировать различные характеристики, соединяться с базами статистических данных и прочее.

В зависимости от запросов мы можем представить одни и те же данные практически бесконечным количеством способов. Иными словами, компьютерная карта – это средство моделирования процессов в пространстве и времени. Подобные карты в отличие от изображений обладают структурными свойствами, что позволяет накапливать, обрабатывать, представлять и визуализировать информацию.

С точки зрения целей создания и возможностей представления материала указанные выше типы карт условно можно назвать иллюстративными и исследовательскими (аналитическими). Грань между ними представляется достаточно четкой: если карты первого типа служат преимущественно способом представления имеющихся данных, то карты второго типа являются инструментом создания нового знания. Вместе с тем на основе карты второго типа сравнительно несложно сделать карту первого типа, в то время как обратный путь значительно сложнее.

Для создания иллюстративной карты можно получить изображение карты с бумажного оригинала, используя, например, сканер. Переведя файл изображения в формат какого-либо графического редактора, мы можем превратить исходную географическую карту в статистическую, отразив на ней все данные, которые необходимы в данном случае, а потом результат нашей работы снова напечатать на бумаге. Это довольно эффективный путь создания картографических иллюстраций тех или иных моментов исследования, без которых в научных публикациях бывает обойтись довольно трудно. Разумеется, уровень точности этих карт определяется поставленной целью, главной их задачей становится не приведение финальной продукции в полное соответствие с географическим оригиналом, а адекватность ее представленным материалам и информативность для читателя в плане визуализации исходных данных.

В то же время граница между картой-символом и картой-моделью является подвижной: так, иллюстративная карта может быть основой для анализа, а любое представление аналитической карты есть определенная иллюстрация. Однако думается, что в полном виде аналитическая карта-модель может быть представлена только в компьютерной форме, представляя собой сочетание географических файлов с базами данных, то есть своеобразную систему машиночитаемых данных. Карта-символ же, как правило, не дает полной

характеристики тех или иных сторон развития прошлого. В данном случае основой является не аналитическая компонента, а иллюстративное представление явления, важен сам момент визуализации, а не анализа.

И это не удивительно, поскольку обработка огромного количества содержательной информации, связанная еще и с представлением этой информации в пространственных координатах, возможна без компьютера лишь в единичных случаях. Таким образом, карта-модель как целостная структура наилучшим образом представляется компьютерной картой. В данном случае модель по известным свойствам аналогична основным параметрам и внутренней структуре изучаемого явления.

Исследовательские карты часто связаны с крупными научными проектами, где производство компьютерных карт является главной или одной из основных целей исследования. С помощью таких карт можно не просто визуализировать процессы, протекающие в соответствующих пространстве и времени, но и выявить новые закономерности и тенденции демографического, экономического, социального, культурного развития. Можно сказать, что карты здесь используются не для того, чтобы проиллюстрировать данные, а для того, чтобы создать, хранить и обрабатывать их.

Исследовательская компьютерная карта представляет собой набор файлов данных, которые могут быть превращены во множество разных изображений, кроме того, современные технические средства позволяют показывать процессы в динамике непосредственно на экране. По существу мы имеем дело с аналитической картой, дающей широкие возможности для пространственно-временного исследования.

Здесь возможности компьютера проявляются особенно рельефно и ярко.

Карта как символ определенного явления не дает характеристики тех или иных его сторон развития. В данном случае основой является не аналитическая компонента, а некое абстрактное представление явления, без акцента хотя бы на какой-либо конкретный аспект развития. Важен сам момент визуализации, а не анализа.

Разумеется, карта-модель в принципе может быть представлена не только в компьютерном виде, теоретически возможно представить пространственное моделирование и в «ручной» форме, хотя из-за совершенно фантастической трудоемкости эта методика вряд ли может пойти дальше простых форм работы. Картографический же метод исследования давно и прочно зарекомендовал себя как весьма полезный и плодотворный, это произошло еще в «докомпьютерную» эпоху. Заметим, правда, что большая часть исследований в этом плане связана с картой как источником информации либо с визуализацией результатов ее обработки и в значительно меньшей степени – собственно с процедурой исследования. И это не удивительно, поскольку обработка огромного количества содержательной информации, связанная еще и с представлением этой информации в пространственных координатах, возможна без компьютера лишь в единичных случаях.

Использование ГИС позволяет анализировать все 3 компоненты нашего набора данных: тематическую информацию об объекте, информацию о его

пространственном размещении и временную информацию. Главные преимущества ГИС-технологий заключаются в том, что с их помощью можно визуально исследовать пространственные модели, интегрируя различные, иногда несопоставимые наборы данных.

В широком плане можно говорить о ГИС как о мощном инструменте системного анализа. Объектом изучения геоинформатики являются пространственные аспекты явлений и процессов, а предметом исследования – особенности создания геоинформационных систем и анализа данных через использование ГИС.

В то же время применение ГИС существенно расширяет рамки традиционного картографического метода. Фактически возможности геоинформатики позволяют не только гибко иллюстрировать картографическими материалами выводы исследователя, но и дают ему в руки исследовательский инструмент для аналитической работы с источниками в пространственной сфере, включая их создание и представление в различных видах в зависимости от целей исследования; инструмент, позволяющий извлечь скрытую информацию и получить новое знание, осуществить практически трудноосуществимые ранее возможности пространственного анализа как на макро-, так и на микроуровне.

Среди характерных черт геоинформационного картографирования И.К. Лурье называет многовариантность создания карт для специфических потребностей пользователя, оперативность, приближающуюся к реальному времени, интерактивность, предоставление новых средств анализа данных, снижение временных и экономических затрат на производство карт, разработку новых видов и типов карт и прочее.

Как отмечают некоторые исследователи, ключевой пункт в использовании ГИС заключается не в том, чтобы рассматривать ГИС как новый революционный подход, а в том, что геоинформационные системы расширяют возможности обогащения существующих знаний продвинутыми пространственными суждениями как через возможности описания новыми способами месторасположения объекта в пространстве и его атрибутов, так и в плане отношения локализаций объектов между собой.

Совокупность правил и процедур, приемов и операций по реализации принципов того или иного метода образуют его методику. С этой точки зрения интересен вопрос: изменяет ли методику картографического метода внедрение компьютера? По-видимому, только отчасти, поскольку основные правила и приемы остаются прежними, компьютер только усиливает их действие, расширяет спектр и возможности исследования. Сам же компьютер, как и программное обеспечение, относится к технике исследования, которая включает в себя орудия и инструменты, поддерживающие методику. Таким образом, автоматизация картографирования существенно меняет технику исследования, что оказывает серьезное влияние на методику, но не меняет сущности метода, а просто существенно расширяет его возможности, позволяя ставить такие задачи, которые были просто немыслимы ранее, в докомпьютерную эпоху.

Наконец, интересен вопрос, в каком соотношении находятся понятия «компьютерное картографирование» и «технология». Последний термин в обычном употреблении связан в нашем представлении с какими-то производственными процессами по обработке сырья и материалов и получению в результате готовой продукции. Технология – «совокупность приемов и способов получения, обработки и переработки сырья, материалов, полуфабрикатов или изделий, осуществляющих в различных отраслях промышленности, в строительстве и так далее; научная дисциплина, разрабатывающая и совершенствующая такие приемы и способы. Технологией (или технологическими процессами) называются также сами операции обработки, переработки, транспортировки: которые являются основной составной частью производственного процесса».

Предшественником компьютерной карты можно считать систему полупрозрачных листов, которые накладывались друг на друга с помощью контрольных точек. Каждый из таких листов является своеобразным аналогом географического слоя компьютерной карты. Но будущее было за компьютерным картографированием и особым классом программного обеспечения – географическими информационными системами.

Это обусловлено целым рядом моментов. Изготовление компьютерной карты является менее длительным процессом, чем изготовление обычной карты обычными способами. Компьютерная карта динамична по своей природе. Оперируя данными, делая видимыми в зависимости от потребностей те или иные слои, мы можем получить массу различных карт за короткое время. Компьютерное картографирование позволяет пользоваться системой географических и сделанных на их основе тематических карт, статистических данных, диаграмм и графиков, рисунков и даже фотографий местности, что дает возможность представить изучаемый объект с максимальной полнотой. Возможно также использование трехмерной графики и анимации.

В настоящий момент в мире насчитывается большое количество различных ГИС-программ. Наиболее интересными являются полные геоинформационные системы. Подобных программ в мире не очень много, так как они должны выполнять огромное количество функций:

- поддерживать ввод информации с дигитайзера, обеспечить работу как с оцифрованными, так и с растровыми изображениями;
- иметь достаточный набор средств для редактирования и наиболее полного представления итоговых компьютерных карт;
- иметь солидные возможности для работы с базами данных и средства импорта баз данных, изготовленных другими программами;
- иметь развитый инструментарий для импорта-экспорта данных по отношению к другим ГИС-системам;
- давать пользователю возможность создания самостоятельных приложений и так далее.

На практике пользователями геоинформационных систем иногда применяются более простые пакеты программ, которые не поддерживают непосредственно процесс оцифровывания, но обладают мощными средствами

использования уже готовых данных, включая процессы анализа и создания итоговых карт.

Использование пространственного анализа средствами ГИС-систем является крайне сложной, достаточно дорогой и очень трудоемкой технологией исследования, не просто заставляющей быть высококвалифицированным пользователем компьютера, но даже формировать у него, как нами уже отмечалось, особую исследовательскую ментальность.

Исходя из общих функций ГИС и направлений их применения, можно выделить следующие из них:

- Создание, просмотр, редактирование, печатание копий бумажных карт, полученных с помощью сканера или дигитайзера.

- Компьютерный подход к тематическому картографированию: создание на одной и той же основе множества тематических карт.

- Расчет статистических показателей по атрибутам и картографическое представление результатов.

- Моделирование процессов в оцифрованном пространстве.

Безусловно, компьютерная карта для историка – это прежде всего

Компьютерная карта – это не что иное, как компьютерное представление привычной всем нам географической карты, изображенной на бумаге. И точно так же как бумажный вариант того, что мы в обыденной жизни называем картой, может варьироваться от простой схемы или плана до высокоточного изображения, выполненного в определенной проекции и снабженного координатной сеткой, компьютерный вариант может соответствовать любому из этих уровней. Вместе с тем компьютерную карту, в отличие от бумажной, можно редактировать, совершенствовать, создавая варианты одной и той же карты, либо что-то принципиально новое. Ответить на вопросы – а зачем, собственно, нужны компьютерные карты? нельзя ли во всех случаях обойтись бумажными? – можно тоже вопросом: что лучше – иметь под руками ворох бумажных карт (которые еще нужно каким-то образом изготовить) или иметь одну компьютерную «суперкарту», состоящую из географического файла и набора любых данных и позволяющую практически мгновенно отразить любые запросы пользователя, связанные буквально с нюансами визуализации действительности. Это не просто вопрос рациональной организации информации, это вопрос моделирования процессов в пространстве и времени.

Исследовательская карта – это именно «суперкарта», поскольку она представляет собой не изображение, а набор файлов данных, которые могут быть превращены во множество разных изображений; это «живая» карта, потому что современные технические средства позволяют показывать процессы в динамике непосредственно на экране; это аналитическая карта, дающая неограниченные возможности для пространственно-временного исследования. Здесь возможности компьютера проявляются особенно рельефно и ярко.

В геоинформационных системах есть две формы представления данных. Растровые данные делят область изучения на правильные составляющие единицы, например, квадраты. Они часто используются для подложки, поверх которой располагаются векторные данные, подразделяющие область изучения

на объекты: точки, линии и полигоны, которыми в принципе можно изобразить все географические особенности карты.

Карта (план) в этом случае рассматривается как набор индивидуальных объектов различных видов: точечных (населенный пункт), линейных (граница между двумя странами) и площадных (территория какой-либо административной единицы). Вся информация о положении объектов называется пространственной, любая другая относится к атрибутивной. Пространственная информация организуется в ГИС обычно по принципу слоев, включающих в себя однородные данные (например, первый слой – береговые линии, второй – границы, третий – населенные пункты и так далее). Каждый объект имеет свою привязку в пространстве относительно универсальной системы координат (абсолютную) или относительно другого объекта (относительную). Атрибутивная информация может быть представлена в текстовой или числовой форме. При этом возможно объединение обычно несовместимых типов данных за счет их пространственной привязки. Связывание пространственной и атрибутивной информации происходит за счет наличия у каждого объекта строго индивидуального идентификатора.

Таким образом, компьютерная карта представляет собой сочетание двух видов данных: пространственно-географических (слои границ, населенных пунктов, дорог и прочее) и, как правило, статистические базы данных по интересующим исследователя объектам. Возможность связывания географических и иных данных представляет собой мощный инструмент познания.

2.4 Роль программного обеспечения в изучении дисциплины «Геоинформатика»

Геоинформационные системы (ГИС) – это интегрированные в единой информационной среде электронные пространственно-ориентированные изображения (карты, схемы, планы и т.п.) и базы данных (БД). В качестве БД могут использоваться таблицы, паспорта, иллюстрации, расписания и тому подобное. Такая интеграция значительно расширяет возможности системы и позволяет упростить аналитические работы с координатно-привязанной информацией.

ГИС характеризуются следующими положительными моментами:

- наглядность представления семантической информации из БД за счет отображения взаимного пространственного расположения данных;
- увеличение информационной емкости продукта за счет связи пространственно-ориентированных изображений с семантической информацией из БД;
- улучшение структурированности информации и, как следствие, повышение эффективности ее анализа и обработки;

Традиционный набор функций ГИС при работе с картой включает:

- показ карты в различных масштабах;
- выбор набора слоев информации для показа;
- зависимость внешнего вида объектов от их семантических характеристик;

- оперативное получение информации об объекте при выборе его курсором мыши;

- возможность распечатки любых фрагментов карты.

Перечислить все области возможного применения ГИС затруднительно.

ГИС в целом и программное обеспечение (ПО), как важнейший компонент ГИС, прошли путь от мейнфреймов до персональных компьютеров. На сегодняшний день наиболее распространенными программными продуктами для разработки и управления ГИС являются уже так называемые пользовательские ГИС, то есть ГИС управляемые одним пользователем и располагающиеся на одном персональном компьютере (хотя данные могут быть распределены внутри локальной сети или интернет). Базовая функциональность ПО ГИС основных производителей во многом одинакова, однако расширенная может сильно различаться. Проведем небольшое сравнение наиболее распространенных пользовательских ГИС.

Arcview GIS (ESRI) - очень популярная ГИС недавнего прошлого, до сих пор используемая многими, благодаря непревзойденной скорости работы, огромной базе модулей расширения и дополнительного ПО. Имеет собственный формат данных, используемый и в других продуктах этой компании.

ARC/INFO (ESRI) - одна из старейших ГИС, с которой началась история программного обеспечения корпорации ESRI, так же до недавних пор являлась самой мощной и производительной ГИС, предназначенной для задач анализа и обработки больших массивов данных с контролем топологических взаимоотношений. Часто использовалась в паре с ArcView GIS, последняя в этом случае выполняла функции визуализации данных, подготавливаемых с помощью ARC/INFO. Имеет собственный формат данных.

ArcGIS (ESRI) - наиболее распространенная ГИС на сегодняшний день. Является следующим шагом в развитии Arcview GIS и ARC/INFO. Отличается более дружелюбным пользовательским интерфейсом, знакомым всем по программным продуктам компании Microsoft, развитыми средствами управления и редактирования данными. ArcGIS и Arcview GIS весьма тесно интегрированы друг с другом терминологически и форматно (ArcGIS может использовать те же форматы, что ArcView GIS и ARC/INFO).

Mapinfo (Mapinfo Corp) - популярная ГИС для несложных картографических работ и анализа. Обладает удобным интерфейсом, до появления ArcGIS выгодно отличавшим Mapinfo от Arcview и ARC/INFO. Значительно меньше распространена за рубежом. Имеет свой язык разработки. Система поддержки гораздо более скромная чем у предыдущих продуктов.

GeoDraw/GeoGraph (ЦГИ ИГ РАН) - единственная распространенная ГИС российского производства. Представлена в виде двух основных программных компонентов - векторного редактора GeoDraw и геоинформационной системы GeoGraph. Последняя версия GeoGraph поддерживает функции GeoDraw.

Geomedia (Intergraph) - мощная ГИС, мало распространенная в нашей стране.

Законодателем мод на рынке программного обеспечения (ПО) ГИС безусловно является корпорация ESRI и ее линейка программного обеспечения.

Исторически, вклад ESRI в развитие ГИС можно сравнить со вкладом Microsoft и Intel в развитие компьютеров и ПО в целом.

Компания ESRI (Environmental Systems Research Institute - Институт наук о земле) - начала свою работу в 1969 г. Тогда, как уже говорилось в истории ГИС, они представляли собой высокоспециализированные системы, разрабатываемые под конкретную, узкую задачу и программное обеспечение. Эти системы сложно было назвать пользовательскими, так как управлялись они десятками или даже сотнями человек высококвалифицированного персонала.

Флагманским продуктом ESRI до появления в 2000 г. ArcGIS была ARC/INFO, которая работала на мощных рабочих станциях под управлением операционных систем типа Unix, такие программно-аппаратные комплексы могли позволить себе только большие организации. До последнего времени ARC/INFO оставалась весьма специфическим продуктом доступным далеко не каждому. Начало пользовательского ПО ГИС, было положено в 1992 году выпуском программного пакета Arcview 1, который в начале позиционировался как просмотрщик (визуализатор, выювер) данных созданных в "большой" ГИС Arc/INFO. Со временем, Arcview получила свой формат данных и научилась полноценно работать с ними и добавку к имени - GIS (Arcview GIS), что означало, уже самостоятельный продукт. Высокая настраиваемость и собственный язык программирования обеспечили создание тысяч расширений к Arcview GIS, предназначенных для решения многих задач. Самая распространенная версия Arcview GIS до сих пор используемая многими профессионалами - Arcview GIS 3.x.

Позднее в 2000 г. - ESRI объединила пакет для создания данных - ARC/INFO и пакет для визуализации - Arcview GIS в единый пакет с принципиально новым для себя интерфейсом и расширенными возможностями - ArcGIS. Включение функциональности Arcview и Arcinfo в этом пакете осуществляется по принципу лицензирования, то есть можно говорить об ArcGIS с функциональностью Arcview, ArcGIS с функциональностью Arcinfo (расширенной) и так далее, в зависимости от наличия нужной лицензии. Таким образом, пакет ArcGIS может быть представлен следующими продуктами, имеющими различную функциональность (в порядке ее возрастания):

Arcview - базовые возможности картографирования, создания отчетов и картографического анализа.

Arceditor - функциональность больше чем у ArcView, поддерживает возможность построения баз геоданных.

Arcinfo - максимальная функциональность, наиболее мощное приложение ArcGIS Desktop, включающее Arcinfo Workstation и множество дополнительных инструментов.

При проектировании ГИС на основе пакета ArcGIS выбор модификации весьма важен и во многом может определить направление развития проекта. Как определить, какую функциональность имеет уже установленный пакет ArcGIS

Независимо от типа продукта пакет ArcGIS состоит из 3 основных программ:

ArcMap - работа с данными, создание, редактирование, визуализация. Работа с макетом карты.

ArcCatalog - управление данными, метаданными.

ArcToolbox - набор инструментов для выполнения множества отдельных задач, пространственных и других операций с данными. В последних версиях ArcGIS, эти инструменты включены в ArcMap и ArcCatalog в виде отдельной панели инструментов.

Каждый из продуктов семейства ArcGIS имеет возможность расширения за счет подключения дополнительных модулей. К числу наиболее распространенных относятся:

Spatial Analyst - обработка и анализ растровых данных в формате GRID.

3D Analyst (ArcScene) - работа с моделью данных TIN, псевдо-3D.

Image Analysis - работа с данными дистанционного зондирования.

Так же к семейству ArcGIS относятся следующие самостоятельные продукты:

ArcReader - свободно распространяемое ПО, дающее возможность любому пользователю, не имеющему полноценной ПО ГИС, просматривать и визуализировать данные ГИС.

ArcIMS - создание интернет-ГИС.

ArcGIS Engine - предназначен для создания пользовательских настольных картографических и ГИС - приложений, встраивания новой функциональности в уже существующие приложения.

2.5 Выводы по второй главе

Хронически слабая обеспеченность геоинформационного образования учебно-методическими материалами (учебниками, справочниками, пособиями и тому подобное) стала в настоящее время критически недостаточной и, судя по мировым темпам технологического и информационного развития ГИС, может стать для нашей страны вообще непреодолимой проблемой.

В проблематику ГИС-образования входят образовательные стандарты, программы геоинформационных курсов для средних специальных учебных заведений и вузов, внедрение начал геоинформатики в школьное обучение; создание учебных (обучающих) ГИС. Также существующие методические материалы до сих пор не позволяют дать точный ответ чему учить и как учить по курсу геоинформатики.

Описанные выше структура и содержание курса «Геоинформатика» являются попыткой создать основу для разработки учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика».

3 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС КАК СПОСОБ РЕАЛИЗАЦИИ РАЗРАБОТКИ КУРСА «ГЕОИНФОРМАТИКА»

3.1 Основные положения разработки учебно-методического комплекса дисциплины

Учебно-методическая работа – деятельность организации образования по обеспечению образовательного процесса психолого-педагогическими, дидактико-методическими и учебно-материальными объектами для достижения его обучающих, воспитательных и развивающих целей.

Задачами учебно-методической работы являются: научно-методическое обеспечение реализации образовательных программ; разработка, внедрение новых и совершенствование существующих технологий, методов и средств и форм образовательного процесса; развитие творческого мышления педагога, обеспечение повышения квалификации и профессионального мастерства педагогических работников, совершенствование научно-методического потенциала педагогического коллектива.

Учебно-методическая работа осуществляется в соответствии с действующим законодательством Республики Казахстан, государственными общеобязательными стандартами образования и правилами.

Учебно-методическая работа осуществляется во всех структурных подразделениях, реализующих, координирующих учебный процесс, образовательные программы высшего профессионального образования (кафедры, отделения, факультеты и специализированные структурные подразделения по учебно-методической работе).

Общее руководство учебно-методической работой структурных подразделений осуществляют выборный представительный орган – учебно-методический отдел. Непосредственное руководство учебно-методической работой осуществляет проректор по учебно-методической работе. Учебно-методический отдел осуществляет координацию, планирование и организацию учебного процесса и учебно-методической работы на кафедрах академии.

Учебно-методический комплекс (УМК) – система нормативной и учебно-методической документации, средств обучения и контроля, необходимых и достаточных для качественной организации основных и дополнительных образовательных программ, согласно учебного плана.

УМК учебной дисциплины является одним из элементов организации образовательной деятельности по очной, заочной и очно-заочной форм обучения. УМК должен разрабатываться для студентов по всем учебным дисциплинам с учетом необходимости повышения качества усвоения содержания учебного материала на уровне требований государственного общеобязательного стандарта образования (ГОСО).

Основная цель создания УМК - предоставить студенту полный комплект учебно-методических материалов для самостоятельного изучения дисциплины. При этом, помимо непосредственного обучения студентов, задачами преподавателя являются: оказание консультационных услуг, текущая и итоговая оценка знаний, мотивация к самостоятельной работе.

Этапы разработки УМК. Разрабатывать УМК дисциплины рекомендуется в следующем порядке:

- Определение тем согласно требованиям ГОСО и количества часов на отдельные виды занятий согласно учебному плану;
- Разработка образовательного стандарта дисциплины;
- Разработка учебника, учебного пособия, курса или конспекта лекций. Разработка контрольных вопросов и заданий по каждому тематическому блоку. Формирование экзаменационных билетов;
- Разработка структуры и содержания практических, лабораторных работ и семинарских занятий (при их наличии в учебном плане);
- Планирование СРС и расстановка точек текущего контроля знаний студентов;
- Разработка заданий для контрольных точек;
- Разработка методических рекомендаций к практическим и лабораторным занятиям, а также курсовому проектированию (при наличии в учебном плане);
- Формирование методических рекомендаций и прочих руководств по СРС и самостоятельному изучению дисциплины;
- Разработка тестовых заданий по курсу дисциплины;
- Оформление документации УМК;
- Апробация и корректировка материалов УМК дисциплины в учебном процессе;
- Согласование и утверждение УМК;

После создания УМК апробируют в учебном процессе, в ходе которого, анализируя результаты текущего контроля студентов, вносятся коррективы. После апробации на первом потоке студентов УМК при необходимости корректируется, дополняется и утверждается, таким образом, постоянно совершенствуется.

УМК дисциплины и его компоненты должны:

- учитывать общую идеологию государственной и региональной политики, содействовать развитию региональной системы высшего образования;
- предусматривать логически последовательное изложение учебного материала;
- предполагать использование современных методов и технических средств интенсификации учебного процесса, позволяющих студентам глубоко осваивать учебный материал и получать навыки по его использованию на практике;
- соответствовать современным научным представлениям в предметной области;
- обеспечивать межпредметные связи;
- обеспечивать простоту использования для преподавателей и студентов;
- содержать информацию об авторе (авторах), редакторе, результатах апробации в учебном процессе.

УМК разрабатывается преподавателем (коллективом преподавателей) кафедры, обеспечивающей преподавание дисциплины в соответствии с учебным планом подготовки студентов по специальностям (направлениям). Кафедра-разработчик УМК является ответственной за качественную подготовку

УМК, соответствующих требованиям государственного общеобразовательного стандарта по подготовке студентов по специальности (направлению), за учебно-методическое и техническое обеспечение соответствующей дисциплины, в том числе и за обеспечение учебного процесса учебной и учебно-методической литературой.

3.2 Методика создания рабочей программы дисциплины

Рабочая программа учебной дисциплины в системе высшего профессионального образования является одним из основных документов образовательной программы высшего учебного заведения по соответствующему направлению или специальности, потому что именно она устанавливает полное содержание образования в определённой области знаний, определяет методическое и техническое обеспечение учебного процесса, организацию самостоятельной работы студентов и формы текущего и итогового контроля приобретаемых умений и знаний.

Цель создания рабочей программы дисциплины. Составление и использование рабочей программы направлено на решение следующих основных задач:

- четкое определение места и роли учебной дисциплины в приобретении студентами комплекса знаний, умений и навыков, вытекающих из государственного образовательного стандарта и требующихся или для дальнейшего успешного обучения студентов, или для их последующей профессиональной деятельности; фиксацию и конкретизацию на этой основе учебных целей и задач дисциплины;

- современное отражение в содержании образования достижений науки, техники, экономики и культуры, других сфер общественной практики, связанных с данной учебной дисциплиной;

- последовательную реализацию внутри- и междисциплинарных логических связей, согласование содержания и устранения дублирования изучаемого материала с другими дисциплинами специальности (направления);

- рациональное распределение учебного времени по разделам курса и видам учебных занятий в зависимости от формы обучения, а также совершенствование методики проведения занятий с использованием необходимых для глубокого усвоения учебного материала студентами технологий

- улучшение планирования и организации самостоятельной работы студентов с учетом рационального использования их бюджета времени, полноценное обеспечение самостоятельной работы студентов учебной и методической литературой. Разработанная рабочая учебная программа показана в ПРИЛОЖЕНИИ А.

3.3 Состав требований современных инновационных процессов образования к построению учебно-методических комплексов по дисциплинам учебного плана

Мировым сообществом признана концепция развития профессионального образования ЮНЕСКО, нацеленная на следующие первостепенные задачи:

- Включение вопросов экологии во все программы профессионального образования с целью продвижения концепции устойчивого развития;
- Повышение значимости и роли предпринимательских навыков, творческого подхода к трудовой деятельности, навыков общения и работы в коллективе;
- Внедрение и проведение на практике новых информационных технологий в образовательном процессе, сохраняя при этом важнейшие аспекты и черты традиционных методик обучения.

Кроме этого, ЮНЕСКО рекомендует для тиражирования следующие новые методики:

- Методику задания в виде проекта (проектной работы);
- Методику направляющего текста. Для этих целей используется специальное учебное пособие, которое ведет учащегося по всем стадиям технологического процесса.

Эти новые методики обучения уже внедрены в ряде учебных заведений, и все они имеют одну общую черту: учащийся становится центром учебного процесса, он получает доступ к информации, а затем, насколько это возможно, действует самостоятельно.

Роль преподавателя также меняется, он становится менеджером - наставником и уступает учащимся место в центре учебного процесса. Сам преподаватель отвечает за создание эффективной рабочей среды на рабочем месте. В соответствии с рекомендациями ЮНЕСКО учащийся «должен в рамках учебного процесса самостоятельно овладеть шестью его составляющими: сбором информации, планированием, принятием решений, выполнением рабочего задания, контролем за его выполнением, пересмотром всего цикла деятельности».

Главный принцип в организации учебного процесса - это качественная подготовка специалиста, состоящая из приобретения теоретических знаний (фундаментальных, базовых и узкопрофильных) и практических навыков, приобретения опыта работы на предприятиях. Оба направления, теоретическое и практическое - равнозначны.

Становится очевидно, что качественная профессиональная подготовка кадров должна стать одним из направлений в осуществлении перехода к информационному обществу.

В современных условиях, когда чрезвычайно быстро обновляется деловая и образовательная информация, важной проблемой подготовки специалистов является планирование и подготовка к каждому занятию, которая может включать в себя следующее:

- разработку, издание и распространение усовершенствованных учебников, учебных пособий, учебно-наглядных пособий, раздаточных материалов, а также овладение компьютерной технологией и ее использование в учебной практике;
- разработку организационных форм занятий, таких как, лекции, семинары, лабораторные и практические занятия, производственная практика, курсовое и

дипломное проектирование, составление учебных менеджмент-проектов и решение учебных задач, связанных с профессиональной деятельностью;

- использование известных и разработку новых имитационных деловых игр, призванных развивать аналитический подход и творческие способности студентов;

- оптимизацию условий взаимодействия преподавателей и обучаемых в учебном процессе; обеспечение условий для развития максимальной творческой самостоятельности обучающихся в овладении ими знаниями и умениями.

В последнее время вопросам создания и применения учебно-методических комплексов уделяется большое внимание. Немало работ посвящено УМК. Идея создания универсального обучающего инструмента для самостоятельного изучения учащимися предмета или предметной области была выдвинута достаточно давно. Данное направление в педагогике получило название: «программированное обучение». Как известно суть программированного обучения заключается в том, что все обучение ведет не преподаватель непосредственно. Оно осуществляется на основе обучающих программ, реализуемых в двух вариантах: машинном (преимущественно через персональные компьютеры) или безмашинном (программированные учебники, учебно-методические комплексы и другие).

При составлении программ четко формируются цели, проводится логическая проработка содержания, выделяются основные понятия, идеи и ведущие логические связи, устанавливаются детали, описательный и второстепенный материал. Весь материал делится на небольшие, завершённые по смыслу отрезки (шаги, порции), обеспечивается их проработка по заранее составленным рациональным алгоритмам, формирующим обобщенные подходы и стратегии деятельности, осуществляется пошаговый контроль, своевременная коррекция, исправление ошибок, если они допущены».

Учебно-методические комплекты дают возможность получения учащимся полноценного иноязычного коммуникативного образования, содержанием которого является культура в ее познавательном (культурологическом), развивающем (психологическом), воспитательном (педагогическом) и учебном (социальном) аспектах.

Из вышесказанного можно сделать вывод о широком применении учебно-методических комплексов в различных областях современного образования. Востребованность УМК диктуется эффективностью его использования в учебном процессе, а именно решением таких задач как:

- повышение доли самостоятельной работы учащегося;
- овладение им практическими навыками работы в какой-либо сфере деятельности,
- экономия времени учителя;
- индивидуальный подход в процессе обучения;
- комплексность обучения и другие.

Учебно-методические комплексы, могут быть выполнены как в печатном, так и в электронном виде. Компоненты электронного и печатного УМК часто

совпадают, хотя свойства их, как правило, имеют различия. В данной работе будет рассматриваться УМК, выполненный в печатном и электронном видах.

3.4 Роль лекционного курса дисциплины «Геоинформатика»

При формировании лекционного курса по геоинформационным дисциплинам очень важно правильно подобрать наиболее эффективную концепцию, которая ляжет в основу курса. При этом возможны различные схемы. Чаще всего используются подходы, которые можно классифицировать следующим образом:

- Программный подход. В этом случае выбирается программный продукт, на основе изучения которого и строится изложение;
- Системно-ориентированный подход. В качестве основы выбирается геоинформационная система и, соответственно, ее среда, на использовании средств которой и акцентируется внимание;
- Информационно-ориентированный подход. Выбирается основной тип информации, для обработки которой предназначены разрабатываемые геоинформационные системы. Описывается класс задач, возникающих при обработке выбранного вида информации, обосновывается выбор геоинформационной системы;
- Концептуальный подход. Он ориентирован на изложение основополагающих принципов, лежащих в основе специфики курса в целом, при этом все частности, свойственные вышеупомянутым подходам остаются за рамками курса. Сопровождение курса практическими занятиями может базироваться на любой из выше упомянутых концепций.

Остановимся подробно на каждой из вышеупомянутых концепций.

Нужно подчеркнуть, что каждый из вариантов имеет свои сильные и слабые стороны, так что его эффективность зависит от конкретной ситуации, а именно: от целей, на которые ориентирован разрабатываемый курс, от уровня аудитории, для которой он предназначен, от уровня подготовки преподавательского состава, силами которого будет осуществляться поддержка лекционного курса на практических занятиях и тому подобное.

Программный подход может быть очень эффективным, когда в курсе рассматривается широкий спектр информационных задач, при этом для алгоритмизации разных их типов удобны разные программные продукты. В этой ситуации может быть полезным проводить сравнительный анализ различного программного обеспечения.

Нужно отметить, что для чтения курса лекций, разработанного на таких принципах, требуется менее оснащенное помещение, чем в других случаях, в принципе, можно использовать обычную доску с мелом, разумеется, если при этом практические занятия, сопровождающие данный лекционный курс, проводятся в современно оборудованном вычислительном классе.

Системно-ориентированный подход является наиболее распространенным в наше время. При таком подходе выбирается наиболее предпочтительная среда разработки геоинформационной системы (как правило, наиболее продвинутая) и именно на использовании ее возможностей строится курс лекций и

практических занятий. Вот в этом случае без хорошего технического оснащения лекционного помещения обойтись весьма проблематично, так как изучение геоинформационных систем начинается с изучения графического интерфейса пользователя, который в современных системах является весьма развитым и обширным. При этом необходимо научить слушателей задавать правильные настройки программной среды. Кроме того, в современных программных системах заложены возможности использования готовых фрагментов кодов, которые требуется грамотно включать в создаваемое программное приложение. Все перечисленное требует демонстрации излагаемого материала непосредственно на компьютере с использованием проектора или сетевых обучающих систем. Подобное современное оснащение лекционных помещений, к сожалению, в настоящее время не каждому учебному заведению доступно. Если пытаться реализовать описываемый подход в менее удобных условиях, теряется много лекционного времени на текущее преодоление технических проблем, в результате чего слушатели теряют нить изложения, и материал плохо усваивается.

При вышеупомянутом подходе бывает трудно выделить именно лекционную часть курса, отделив ее от практики, особенно, когда лекции и практика проводятся разными людьми, так что во многих случаях имеет смысл формировать и осуществлять преподавание такого курса как единого целого, не разделяя лекционные и практические занятия. В тех же случаях, когда курс удастся разделить на указанные составляющие, разработка лекционной части является непростой задачей с учетом необходимости программной демонстрации на компьютере в течение лекции. Достоинство данного подхода заключается в том, что он сразу включает слушателей в созидательный процесс практического использования готовых программных блоков, вызывая большую заинтересованность.

Информационно-ориентированный подход целесообразен в тех случаях, когда производится обучение специалистов, профессиональная деятельность которых связана с определенной достаточно локализованной областью информационной обработки, например, это могут быть картография, геодезия и тому подобные. В данном случае удобнее всего начать с подробного исследования структуры обрабатываемой информации, обозначить ее характерные черты, особенности и типичные приемы алгоритмизации в рассматриваемой сфере. На основе проведенного анализа очертить круг имеющихся подходящих программных средств и выбрать наиболее удобную систему, обосновав этот выбор описанием ее достоинств в имеющейся ситуации. Все последующее изложение материала ставит во главу угла предварительный информационный анализ обрабатываемых данных, на который опираются создаваемые алгоритмы.

Концептуальный подход весьма уместен в университетах и позволяет слушателям параллельно с конкретными практическими навыками дать знания о теоретических основах разработок геоинформационных систем и о современных тенденциях развития смежных наук.

Резюмируя вышесказанное, можно сказать, что разработка курса лекций по дисциплинам, связанным с преподаванием геоинформатики, достаточно непростая задача, особенно в условиях, когда эта сфера бурно развивается и при этом возникает запаздывание с соответствующим методическим сопровождением. Тем не менее, сформировав правильную концепцию лекционного курса, преодолеть возникающие трудности бывает легче, так как возникает понимание того, какие материалы потребуются, имеются ли они в распоряжении и чего именно не хватает в наличии. Это позволяет сконцентрировать усилия на правильном направлении.

В процессе проведенного анализа мы остановились на двух подходах – информационно-ориентированный и концептуальный, так как геоинформатика находится на стыке нескольких смежных дисциплин и лекции разрабатываются для студентов изучающих специальные базовые курсы.

3.5 Лабораторные работы как основа изучения в дисциплине «Геоинформатика» геоинформационных систем на практическом уровне

Современные условия жизни требуют от студентов хорошую теоретическую подготовку и, что особенно важно, практические знания и умения - столь необходимые в рыночной экономике. Студент умеющий работать со сложными приборами и установками, самостоятельно изучать научную литературу и делать необходимые выводы, имеет значительные шансы на успех в своей деятельности.

Важное место в подготовке квалифицированных специалистов отводится лабораторному эксперименту, который является одной из основных форм самостоятельной работы студентов. Главная роль лабораторных работ заключается в том, что студенты сталкиваются с реальными задачами и проблемами, учатся практически оценивать полученные результаты.

Лабораторные работы уже давно являются одним из эффективных методов обучения, который выступает как связующее звено между теорией и практикой. Работа в лаборатории повышает интерес учащихся к учебе и наглядно показывает им, как велико значение приобретенных знаний в их будущей трудовой деятельности. Прежде всего, лабораторные работы являются важным развивающим средством, позволяющим формировать у учащихся интерес к исследованиям, связанным с научно-техническими основами изучаемой профессии, умение проводить эксперименты с помощью лабораторного и производственно-технического оборудования лабораторий и мастерских.

Лабораторные работы классифицируются в зависимости от поставленных целей и задач на работы иллюстративного типа и исследовательского типа. Работы иллюстративного типа эффективно проводить сразу же после объяснения теоретического материала.

Исследовательские работы, конечно же, предпочтительнее, они интереснее, лучше запоминаются и являются основой для изучения на уроках нового раздела по многим предметам. Они заставляют учащихся на основании самостоятельно проведенного опыта подойти к выводам, прежде им

неизвестным.

В подготовке высококвалифицированного специалиста важны и иллюстративные работы, которые расширяют знания и профессиональные навыки.

Лабораторные работы относятся к эффективной педагогической технологии

Лабораторные работы введены в процесс высшего профессионального обучения для ликвидации разрыва между теорией и практикой. Выполняемые на лабораторных занятиях работы следует рассматривать как звено, связывающее производственное обучение со специальной технологией и другими теоретическими предметами. Через соединение теории с практикой в обучении развивается познавательная активность учащихся, интерес к получаемым знаниям, к возможности их применения в труде, в творческой работе.

Цель лабораторных занятий – практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими новейшей техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки, инструментализация полученных знаний, то есть превращение их в средство для решения учебно-исследовательских, а затем реальных экспериментальных и практических задач, иными словами – установление связи теории с практикой. Лабораторные занятия позволяют превращать фундаментальные положения дисциплины в практическую форму, выявлять особенности и назначение прикладных форм социального познания, рассматривать модификации, в которых выступают фундаментальные научные принципы, подготовленные для практического применения и решения практических задач, научиться измерять различные величины, обрабатывать результаты измерений и анализировать их.

Цели лабораторного практикума можно представить в виде перечня различных умений, которые должны быть сформированы у студентов в процессе проведения практикума:

- это обобщенные экспериментальные умения, которые в совокупности представляют собой умения проектировать и проводить эксперимент, контролировать и оценивать его результаты;

- общие интеллектуальные умения самостоятельной учебной деятельности.

Одно из преимуществ лабораторных занятий в сравнении с другими видами аудиторной учебной работы состоит в том, что они интегрируют теоретико-методологические знания и практические умения и навыки студентов в едином процессе деятельности учебно-исследовательского характера. Наиболее характерной чертой лабораторных практикумов является организация самостоятельной работы обучающихся, которая проводится под руководством преподавателя. На этих занятиях используются различные приборы, инструменты, установки, технические средства, материалы и так далее. При методически правильной организации лабораторные занятия способствуют развитию мышления студентов, интеграции мыслительной и практической деятельности, овладению студентами экспериментальным методом исследования (умений наблюдать, измерять, оформлять результаты,

планировать, распределять обязанности между членами группы, осуществлять взаимопомощь и взаимоконтроль).

Соприкосновение теории и опыта, осуществляющиеся в учебной лаборатории, активизирует познавательную деятельность студентов, придает конкретный характер теоретическому материалу, изучаемому на лекциях и в процессе самостоятельной работы, способствует детальному и прочному усвоению учебной информации. Работа в лабораториях требует от студента творческой инициативы, самостоятельности в принимаемых решениях, глубокого понимания и освоения учебного материала.

Лабораторные занятия активизируют работу студентов над изучаемым предметом. Общеизвестно, что наиболее интенсивная и ритмичная работа в течение семестра проводится студентами по тем дисциплинам, по которым имеются лабораторные занятия.

Благодаря лабораторным занятиям студенты лучше усваивают программный материал, так как в процессе выполнения лабораторных работ многие расчеты и формулы, казавшиеся отвлеченными, становятся вполне конкретными: при этом выявляется множество таких деталей, о которых студенты раньше не имели никакого представления, а между тем они содействуют уяснению сложных вопросов науки. Словом, соприкосновение теории и опыта, происходящее в лаборатории, не только содействует усвоению учебного материала, но и развивает определенным образом мышление, придавая ему активный характер.

В большинстве лабораторных работ студентам предоставляется возможность стать «сооткрывателем истины», что благоприятно сказывается на развитии познавательного интереса.

Делаем вывод, что основными задачами практикума являются:

- включить студентов в реальный исследовательский процесс и обеспечить прохождение ими всех основных его стадий;
- отработать навыки практического применения наиболее распространенных методов обработки первичной социологической информации;
- предоставить возможность углублённого изучения и приобретения навыков основных методик работы с технологическими системами, входящими в инструментарий специалиста по количественным и/или качественным исследованиям;
- методически сориентировать студента перед проведением самостоятельного эмпирического исследования в рамках лабораторной работы.

Одним из факторов совершенствования подготовки в вузе будущих специалистов различных областей состоит в автоматизации процесса обучения путем использования широкого спектра компьютерных обучающих систем, ориентированных на применение интерактивных технологий. Особая роль отводится компьютерному тренингу с помощью тренажерно-обучающих комплексов, программная реализация которого является одним из звеньев так называемой «оптимизации реального времени». Современные тренажерно-обучающие комплексы многофункциональны и сложны по своей

навигационной структуре. Это вызывает проблемы у студентов по их освоению, причем эти проблемы не в полной мере решаются при обращении к инструкциям для пользователей в бумажной или традиционной электронной форме (текст, графика).

Для решения этих проблем в данной работе предлагается использование информационных мультимедийных модулей, которые создаются средствами динамической визуализации и демонстрируют приемы работы с компьютерным тренажером, лабораторным практикумом и так далее, имитируя режим реального времени.

Особый интерес для компьютерных обучающих систем представляет вид динамической визуализации, который осуществляется с помощью специального программного инструментария камерной съемкой синхронно с действиями, отраженными на экране компьютера. Широкий спектр настроек аудио- и видеозаписей такого инструментария позволяет создавать обучающие модули как видеоролики, демонстрирующие приемы работы с обучающей системой.

В данной работе в качестве программы для создания обучающих электронных лабораторных работ была выбрана UVScreenCamera.

UVScreenCamera - программа для быстрого создания демонстрационных и обучающих роликов, презентаций в формате SWF, AVI, UVF, EXE, FLV, GIF-анимация со звуком. Записывает все, что происходит на экране, включая движения курсора мыши, щелчки кнопками мыши, нажатия на клавиатуре. Фильмы в формате UVF и EXE получаются очень компактного размера (2-х минутный фильм с разрешением 1024x768x32 занимает 194 К).

Выбор данной программы обуславливается несколькими параметрами:

- удобный видео редактор
- возможность добавлять поясняющий текст, выноски, рамки, картинки в записанный фильм с возможностью редактирования в дальнейшем;
- наложение звука с микрофона или из файла;
- визуализация щелчков мыши (левая, правая, средняя кнопка, вращение ролика) и нажатий клавиш на клавиатуре (например: Ctrl + C, Esc и т.д.);
- виртуальная клавиатура
- возможность размещать фильмы на web страницах
- сохранение области экрана (ScreenShot) в bmp, jpg, gif
- создавать GIF-анимации из отдельных кадров

Особенностью компьютерных лабораторных практикумов является, как правило, множество пользовательских операций, которые воспроизводит студент для выполнения учебно-тренировочных заданий. От степени усвоения правил и приемов работы в виртуальных лабораториях в значительной мере зависит успешность работы пользователя в этой среде. Демонстрация студентам сценариев работы в виртуальной лаборатории, записанных как видео ролики в режиме реального времени, позволяет представить все приемы работы, необходимые для выполнения учебных лабораторных работ. Это обуславливает актуальность задачи по созданию методики динамической визуализации учебной информации, отражающий процесс работы пользователя в виртуальной лаборатории.

В данной работе реализован метод динамической визуализации информации с экрана компьютера и запись этой информации в файл с целью последующего воспроизведения на практических занятиях по изучению дисциплины «Геоинформатика» студентов в реальном масштабе времени.

Следует отметить, что некоторые фрагменты видеозаписей синхронно озвучивались для дополнительных пояснений к сложным учебно-тренировочным заданиям и записывались в общие файлы. Аудиозаписи осуществлялись как с микрофона, так и вместе с видеозаписями. Объектами записи являлись не только экран в целом, но и выбранные области, что позволило визуализировать особо важные детали динамического действия на экране.

При подготовке некоторых видеороликов использовалась комбинированная технология их создания: чередование видеосюжетов с кадрами компьютерных иллюстраций для параллельного воспроизведения последних в выделенном небольшом окне.

Последующее воспроизведение видеофильма в реальном масштабе времени позволяет представить пользователю интегрированной компьютерной обучающей системы, включающей виртуальную лабораторию, наглядную демонстрацию ее работы.

3.5 Выводы по третьей главе

Для внедрения в учебный процесс дисциплины «Геоинформатика» необходима база на основании которой будет строиться данный курс. В третьей главе предложены и охарактеризованы основные разработки учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика».

4 ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗРАБОТКИ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА ПО ДИСЦИПЛИНЕ «ГЕОИНФОРМАТИКА»

4.1 Апробация учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика»

Для апробации результатов диссертационной работы данный учебно-методический комплекс был частично внедрен в учебный процесс студентов изучающих дисциплину «Инженерная и компьютерная графика», так как данная дисциплина изучает системы автоматизированного проектирования (САПР). В свою очередь, в САПР осуществляется работа с пространственными данными, которые должны быть позиционированы, то есть определены в известной системе координат. С позиционированием данных в САПР связано понятие сетки. Сетка предоставляет механизм регистрации положения графики по однородным интервалам чертежа или слоя. В основании сетки лежат градации, представляющие собой заданную долю выбранных единиц измерения страницы (дюймы, сантиметры, и так далее). Сетка может быть активна или пассивна. Если сетка активна, то при создании, перемещении или растяжении графики каждая ее координата привязывается (замыкается) к ближайшей точке сетки.

Объектно-ориентированное проектирование графических объектов осуществляют с использованием классов, подклассов, наследования свойств объектов, порождения объектов и другое. Важным свойством пакетов САПР является возможность построения видов. Каждый вид в САПР предоставляет уникальную проекцию, облегчающую анализ отображаемых данных.

Типизация данных в САПР привела к концепции послойного представления графической информации. Слои можно делать видимыми или невидимыми, редактируемыми или не редактируемыми, активными или неактивными. Слои позволяют создавать графические композиции и осуществлять групповую обработку информации, что существенно повышает производительность обработки данных. Слои позволяют создавать проекты и чертежи с помощью компоновки выбранных элементов. Компоновки динамичны, потому что имеют связь с набором шаблонов и типовых проектных элементов.

Пакеты САПР, как правило, допускают возможность применения дополнительных программ создаваемых пользователем с помощью языков высокого уровня. Используя эту возможность, пользователь может настроить под свои задачи практически любые элементы управления, начиная от создания новой кнопки, выполняющей новую программу, до создания дополнительного графического интерфейса. Завершением обработки информации в САПР является проект. При этом все компоненты проекта, полученные в процессе сеанса работы: виды, таблицы, слои, компоновки и программы сохраняются в одном файле.

Важным понятием САПР, связанным с объектно-ориентированным проектированием являются классы. Класс определяет и объединяет общий набор типовых проектных элементов, графических объектов, атрибутов и операций. Понятие класса упрощает создание объектов. Все объекты являются примером специфического класса. Например, класс проектов домов позволяет создавать индивидуальные проекты для каждого дома. В автоматизированных системах (не только в САПР) проект - это файл, в котором хранится вся информация, необходимая для реализации проекта. Проект может содержать: техническое задание, пояснительные записки, таблицы, диаграммы, чертежи разных масштабов, общие виды, детали и фрагменты деталей, схемы компоновки элементов проекта, атрибуты (описательные характеристики) и тому подобное.

В приложении к проекту могут содержаться справочные материалы, стандарты, тексты программ, теоретические обоснования методов решения, словари и пр. Компонентами проекта называют все, что входит в состав проекта и его приложений. Программная реализация проекта осуществляется в виде некоего файла, который называют файлом проекта. Файл проекта содержит данные для построения графики, данные описаний, точностные характеристики, информацию о времени получения проектных решений, о сроках годности проекта, о времени внесения исправлений.

Особенностью работы с графикой и особенностью визуальной обработки информации в информационных технологиях является применение так называемого графического интерфейса пользователя. Данные в САПР также могут быть сведены в три группы: "место", "время", "тема". Введение координатной сетки приводит к введению понятия масштаба чертежа, то есть отношения единицы чертежа к единице проектируемого объекта в натуре. Масштаб чертежей САПР незначителен: инженерные объекты имеют масштабы 1:100, 1:20. Детали 1:10 - 1:1. Особенностью масштаба в САПР является его неизменность в любой точке чертежа. Другой особенностью САПР является получение графической информации в определенной системе координат и появление такой характеристики как точность позиционирования. Кроме того, в САПР впервые введена возможность послойного представления графической информации и процедуры обработки слоев. Обработка слоев означает применение процедур обработки групп объектов принадлежащих одному слою. В САПР существует понятия метрических и атрибутивных характеристик. На основании вышеуказанного была определена связь геоинформатики и инженерной и компьютерной графики.

Студенты на основании электронных лабораторных работ выполняли последовательно все задания. По завершению курса была предложена анкета-опросник, которая позволила выявить особенности работы по УМК.

В результате анализа анкет были отмечены высокие показатели обеспечения следующих функций:

- мотивация обучения 8-10 баллов;

- развитие познавательного интереса 7-10 баллов;
- организация контроля и самоконтроля 8-10 баллов;
- наглядность 8-10 баллов;
- возможность индивидуализации и дифференциации обучения 7-10 баллов.

Главный результат работы по УМК - 100% вовлечение учащихся в учебный процесс, повышение мотивации к обучению и качества успеваемости, стремление учащихся к использованию геоинформационных технологий, развитие навыков самостоятельной работы и самооценки, интерес к изучению пространственных данных, что выявлено созданными проектами.

Наравне с положительными результатами были выявленные недостатки: в связи со спецификой изучаемого курса учащиеся недостаточно четко понимали основные понятия таких смежных дисциплин, как география, геодезия и тому подобные. Также основной проблемой остается недостаточность учебных пособий по геоинформатике. И актуальным остается вопрос по использованию лицензионного программного обеспечения, касающегося геоинформационных систем.

4.2 Выводы по четвертой главе

Таким образом, при внедрении учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика» в учебный процесс дает ряд положительных аспектов: в связи с развитием геоинформационных систем в настоящее время требуются специалисты, которые знают и имеют навыки работы в данной области; возможность обучения студентов прикладных специальностей, так как геоинформатика является стыковой дисциплиной, данная область на современном этапе является не до конца изученной, что позволяет проводить широкий круг исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Исходя из имеющейся сейчас информации и отслеживая современные тенденции развития геоинформационных систем и технологий, уже сейчас есть возможность наметить некоторые черты будущих географических информационных систем и их применения:

ГИС-II - (ГИС второго поколения). Второе поколение геоинформационных систем, вероятно, будет представлять собой совокупность различных ГИС, сочетая их модульность и обладая возможностью постоянного наращивания. Собранные из модулей в определенные блоки эти системы приобретут новые качества и новые возможности. Отличительной особенностью ГИС-II от современных ГИС будет то, что организация и работа с информацией в системах нового поколения будет переведена на совсем другой уровень и, во-вторых, это будут простые и открытые системы с удаленным доступом и интерактивными возможностями. Кроме технологической стороны они будут нести большую информационную (содержательную) нагрузку и иметь возможность совместного (модульного) использования.

ГИС-ТВ - (ГИС-телевидение). Вероятно, эти системы станут новым классом ГИС, которые будут сочетать возможности современного телевидения, а также традиционных и специализированных ГИС и Интернет. Отдельные предпосылки возникновения некоторых черт таких систем уже появились и используются на некоторых телевизионных каналах (например, канал России Метео ТВ, который готовит обзоры погоды и так далее).

Большой потенциал у ГИС-ТВ прослеживается в сфере дистанционного образования и образовательного телевидения, где, используя функции и возможности ГИС-систем и ГИС-технологий можно было бы уже сейчас организовывать и транслировать разнообразные передачи и уроки, построенные на пространственной идеологии. Не малое значение для образовательных целей могут иметь и компьютерные видео-ролики, с помощью которых можно подготовить любой видеоряд и затем разворачивать его или в локальной сети или используя кабельное телевидение. При этом надо иметь в виду, что использование разнообразной пространственной информации на телеэкране с помощью средств ГИС, значительно увеличивает аудиторию потенциальных ГИС-пользователей, прививая и постепенно развивая у них основы ГИС-мировоззрения.

ГИС2 - (ГИС о ГИС или "ГИС в квадрате"). Этот новый тип геоинформационных систем, вероятно, будет обладать возможностью изучения и анализа не только самой территориальной информации, а значительной массы уже существующих и территориально распределенных ГИС, созданных и используемых в разных направлениях человеческой деятельности. ГИС2 могут и должны стать определенными навигаторами по просторам ГИС-систем, и пространственной информации, а возможно и других информационных ресурсов, которые уже появились или появятся в ближайшее время в огромном числе и их количество будет увеличиваться с каждым годом. Данный тип, безусловно, будет развиваться и распространяться в сети Интернет, так как

именно здесь появляется необходимость в нем и есть потребность и возможность в изучении и анализе различных ГИС.

ГЛОБ-ГИС - (Глобальная ГИС). В конечном итоге на базе перечисленных нами систем, сети Интернет, а также телевидения возникнет единая телекоммуникационная Глобальная Географическая Информационная Система, у которой будут сотни миллионов пользователей во всем мире. Во многих отечественных и зарубежных научных публикациях широко обсуждаются вопросы и проблемы перехода от Web-картографирования, развитого уже сейчас, к Интернет-ГИС, которая интегрировала бы в себе достоинства геоинформационных и телекоммуникационных технологий. Причем отдельные предпосылки к созданию такой глобальной системы уже вполне наметились и постепенно реализуются.

Суммирование же возможностей ГИС - ДЗЗ - GPS - Интернет/Интранет составит мощнейший квартет пространственной информации, новых технологий, каналов связи и предоставляемых услуг, которые будут реализовываться как в Глобальной ГИС, обладающей различными уникальными возможностями, так и в отдельных специализированных ГИС различного типа и класса.

Все охарактеризованные выше тенденции, перспективы, направления и пути развития приведут в конечном итоге к тому, что ГИС в XXI веке будут представлять собой систему знаний, опирающуюся на пространственную идеологию и использующую самые современные технологии по переработке огромного объема любой пространственной и иной информации и широко распространенную среди мирового информационного общества.

Все это говорит о том, что на современном этапе остро стоит вопрос о подготовке и воспитании нового поколения людей, входящих в трудовую жизнь, начинающих ее именно в информационный этап и получающих представление о мире в целом и о современных информационных технологиях в частности. И их воззрения, их отношение к происходящему в мире и внутри него, их подходы, отличаются в значительной мере и новым мировоззрением. А вернее изначально закладывающимися его основами. И порой тем, кто еще только адаптируется к новым условиям, но имеет старый багаж знаний и представлений и старое видение, не всегда оно понятно. И мы, исходя из своих старых понятий и взглядов, порой не замечаем, что новое уже стремительно входит в наш мир и в наш быт. И что современное поколение совсем по иному его воспринимает.

На этом фоне, в современных условиях, представляется интересным рассмотрение развития географических информационных систем и ГИС-технологий и тех тенденции, с которыми им приходится сталкиваться в современных условиях на современном этапе образования.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 «Приоритетные направления развития образования и науки на ближайший период» К.Е.Кушербаев, министр Образования и науки РК. Из выступления на расширенном заседании Коллегии Министерства.// «Актуальные проблемы высшей школы» 2000 год.

2 Бизнес-образование в Республике Казахстан: «Проблемы и стратегические ориентиры на XXI век». С.Сатубалдин, исполнительный директор КИМЭП при Президенте Республики Казахстан, академик, доктор экономических наук, профессор.// «Актуальные проблемы высшей школы» 2000 год.

3 Кушербаев К.Е., Ахметов А.К., Абылкасымова А.Е. Стратегия развития высшего образования в Республике Казахстан. – Алматы: Изд.-во «Білім», 1998. – . 232с.

4 Законодательство об образовании в Республике Казахстан. – Алматы: ЮРИСТ, 2005. – 212 с.

5 Основы геоинформатики: В 2 кн.: Учеб. пособие для студ. ВУЗов /Е.Г. Капралов, А.В. Кошкарев, В.С. Тикунов и др.; под ред. В.С. Тикунова . – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 352 с.

6 Южанинов В.С. Картография с основами топографии: Учеб.пособие для вузов. - М.: Высшая школа, 2001. - 302 с.: ил.

7 Комиссарова Т.С. Картография с основами топографии: Учебник для вузов. - М.: Просвещение, 2001. - 181 с.: ил.

8 Капралов Е.Е. Введение в ГИС: Учеб. пособие / Е.Г. Капралов, Н.В. Коновалова. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 155 с.

9 Кошкарев А.В. Понятие и термины геоинформатики и ее коружения: Учебно-справочное пособие. Российская академии наук, Институт географии. – М.: ИГЕМ РАН, 200. – 76 с.

10 Серапинас Б.Б. Геодезические основы карт: Учеб. пособие. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 2001. – 296 с.

- 11 Серапинас Б.Б. Глобальные системы позиционирования: Учеб. пособие. – М.: ИКФ «Каталог, 2002. – 106 с.
- 12 Тикунов В.С. Моделирование в картографии. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1997. – 405 с.
- 13 Генике А.А. Глобальные спутниковые системы определения местоположения и их применение в геодезии / А.А. Генике, Г.Г. Побединский. – М.: Картгеоцентр, 2004. – 355 с.
- 14 Сербенюк С.Н. Картография и геоинформатика – их взаимодействие. – М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1990. – 157 с.
- 15 Трофимов А.М. Геоинформационные системы и проблемы управления окружающей средой / А.М. Трофимов, М.В. Панасюк. – Казань: Изд-во Казанского ун-та, 1994. – 142 с.
- 16 Халугин Е.И. Цифровые карты / Е.И. Халугин, Е.А. Жалковский, Н.Д. Жданов – М.: недра, 1992. – 419 с.
- 17 Геоинформатика. Толковый словарь основных терминов / под ред. М.М. Берлянта, А.В. Кошкарева. – М.: ГИС-Ассоциация, 1999. – 204 с.
- 18 Цифровая картография и геоинформатика. Краткий терминологический словарь / под ред. Е.В. Жалковского. – М.: Картгеоцентр – «Геоиздат». 1999. – 46 с.
- 19 Аляутдинов А.Н. Геометрическая трансформация картографических проекций / А.Н. Аляутдинов, С.М. Кошель // Геодезия и картография. – 2000. - № 4. – с. 36-39
- 20 Анучин В.А. Географический фактор в развитии общества. – М.: Мысль, 1992. – 334 с.
- 21 Башмаков М.И. Индивидуальная образовательная программа средней школы (Концепции и модели) // Школьные технологии. - 2000. - №4. - С.17-23.
- 22 Яндхиала Б. Г. Тилак Глобальные тенденции и финансирование высшего образования (перевод с англ. О. Попова). Алма Матер. – 2005. - №2. - С. 5 - 7.

- 23 Горячев А.В., Шафрин Ю.А. Практикум по информационным технологиям. – М.: БИНОМ, 2003. – 272 с.
- 24 Тарасюк М.В. Защищенные информационные технологии. Проектирование и применение. – М.: СОЛОН - Пресс, 2004. – 192 с.
- 25 Гришин В.Н., Панфилова Е.Е. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Учебник.- М.: ФОРУМ ИНФРА-М, 2005.- 416с.
- 26 Наука и образование в стратегии регионального развития: Материалы Республиканской научно-практической конференции, посвященной 100-летию К.И.Сатпаева (25.10.1999 г.). – Павлодар: ПГУ. Ч.II. – 1999. – 358 с.
- 27 Дахин А.Н. Педагогическое моделирование как средство модернизации образования в открытом информационном сообществе//Стандарты и мониторинг в образовании. - 2004. - №4. - С.46-60.
- 28 Дахин А.Н. Содержание образования как культуросообразная модель жизнедеятельности//Стандарты и мониторинг в образовании.-2003
- 29 Аверкин А.Н., Батыршин И.З., Блишун А.Ф. и др. Нечеткие множества в моделях управления и искусственного интеллекта // Под ред. Д.А. Поспелова. – М.: Наука, 1986. – 312 с.
- 30 Аветисян Д.О. Проблемы информационного поиска: (Эффективность, автоматическое кодирование, поисковые стратегии) - М.: Финансы и статистика, 1981. - 207 с.
- 31 Айвазян С.А., Бежаева З.И., Староверов О.В. Классификация многомерных наблюдений. – М.: Статистика, 1974. – 240 с.
- 32 Бугаевски Л.М. Геоинформационные системы / Л.М. Бугаевский, В.Я. Цветков. – М.: Златоуст, 2000. – 222 с.
- 33 Василевский Л.И. Картографирование параметров территориальных структур / Л.И. Василевский, П.М. Полян // В кН.: Теория и методика экономико-географических исследований. – М.: МФ ВГО, 1997. – с. 34-37.
- 34 Геоинформационные системы : обзорная информация. Серия: геодезия,

аэросъемка, картография. - М., ЦНИИГАиК, 1992, - 52с.

35 Кошкарев А.В., Каракин В.П. Региональные геоинформационные системы. -М., Недра, 1997, -126с.

36 Коновалова Н.В., Капралов Е.Г. Введение в ГИС. Учебное пособие. - М., ООО "Библион", 1997, -160с.

37 Лисицкий Д.В. Основные принципы цифрового картографирования местности. - М., Недра, 1998, -261с.

38 Арманд А.Д. "Сильные" и "слабые" системы в географии и экологии// сб. Устойчивость геосистем, М.:Наука, 1983, с. 50-60

39 Берлянт А.М., Жалковский Е.А. К концепции развития ГИС в России// "ГИС- Обзорение", 1/1996, с. 7-11

40 Бугаевский Л.М. Математическая картография, М.: Златоуст, 1998.

41 Мартыненко А.И., Бугаевский Ю.Л., Шибалов С.Н. Основы ГИС: теория и практика, М., 1995

42 Салищев К.А. Картография, М.: Высшая школа, 1966

43 Флейс М.Э. К вопросу определения математической основы ГИС// Информационный бюллетень ГИС-Ассоциации, № 2 (19), 1999, с. 47

44 ArcView. Версия 3.2a. Руководство пользователя, 1998, 367 с.

45 ArcView. Версия 3.2a. Электронный справочник (Help).

46 <http://gis.web.tstu.ru/metodic/gis/index.html>

47 http://window.edu.ru/window_catalog/files/r41012/dvgu133.pdf

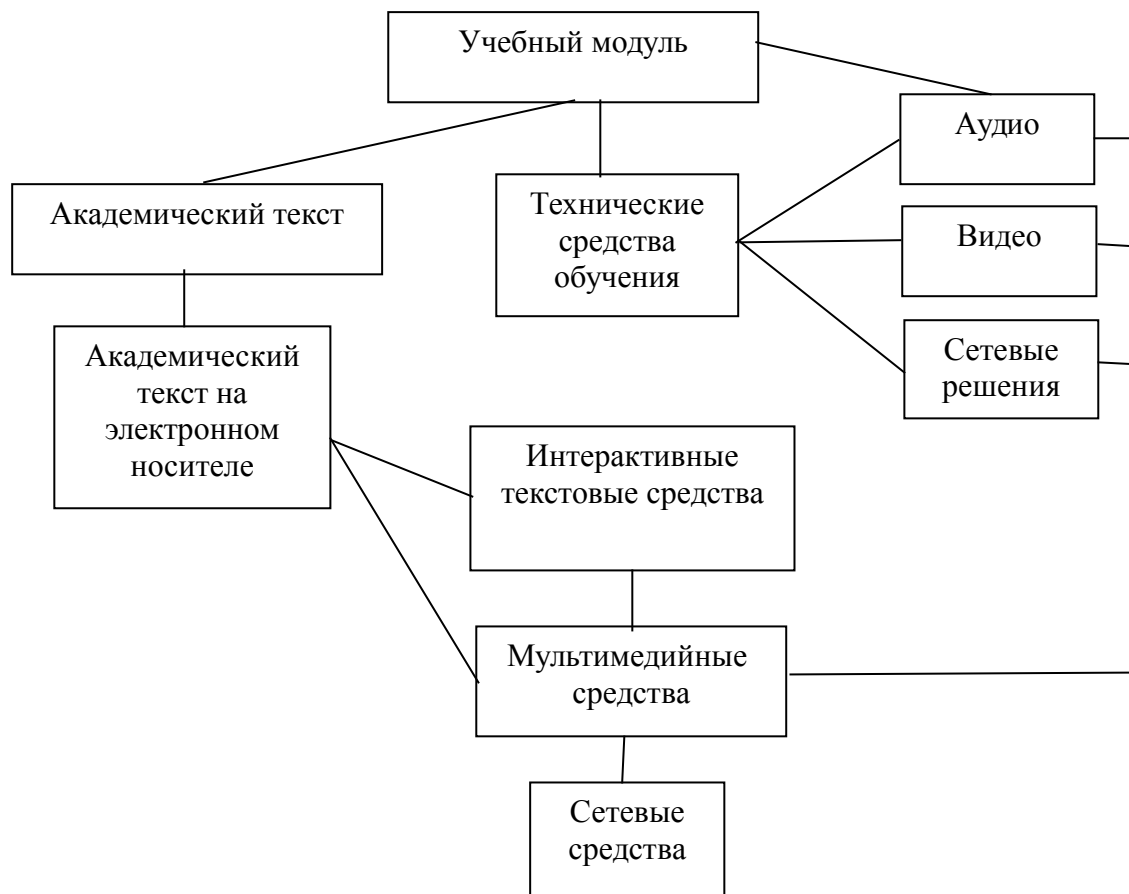
Цель исследования: теоретически обосновать, разработать и реализовать на практике учебно-методический комплекс по дисциплине «Геоинформатика» как средство совершенствования профессиональной подготовки студентов прикладных специальностей.

В соответствии с поставленной целью исследования определены **задачи исследования:**

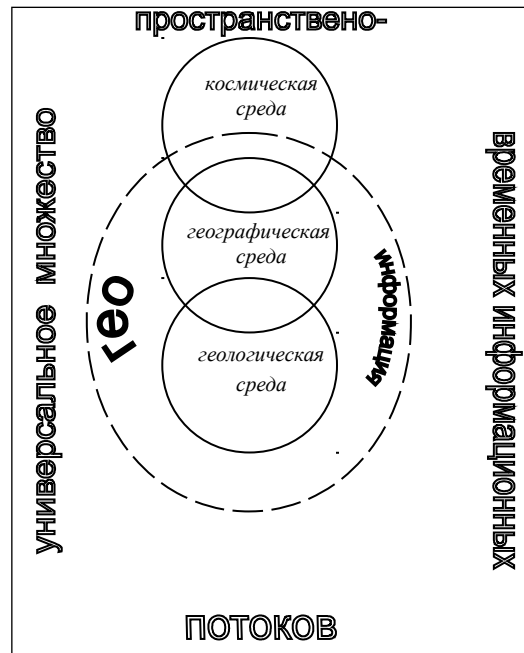
1. Проанализировать современное состояние ГИС-образования;
2. Исследовать возможность использования геоинформационных систем в практике преподавания дисциплин университетской программы для студентов географических специальностей;
3. Разработать учебно-методическое обеспечение наиболее значимых разделов геоинформатики, курса лекций, лабораторных работ, заданий к самостоятельной работе студентов;
4. Экспериментально проверить эффективность использования предложенного комплекса в процессе подготовки будущих бакалавров географии.

Научная новизна диссертационной работы:

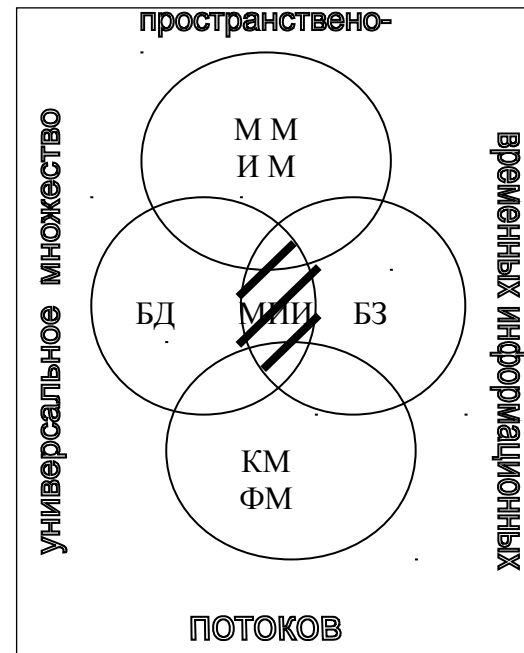
- выявлены и обоснованы пути внедрения учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика» в педагогическую практику вуза;
- выявлена возможность и показана целесообразность обучения основам геоинформатики студентов специальности «География».



Предмет геоинформатики

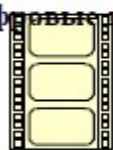


Метод геоинформатики





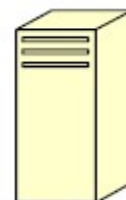
Входные данные
(карты, снимки,
цифровые данные)



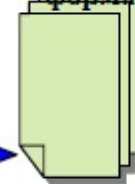
Ввод данных
в БД



Хранилище
данных



Данные в
цифровом
формате



Преобразование
и анализ данных



Вывод готовой про-
дукции (цифровые
карты, печатные
карты, атрибутив-
ные данные)



СТЕНОГРАММА

заседания ГАК по защите магистерской диссертации и присуждению академической степени «Магистр Информатики» в Инновационном Евразийском университете г.Павлодар, 12 июня 2009 г.

Председатель ГАК: к.т.н., доцент Титов М.В.

Секретарь ГАК: магистр, преподаватель Кочкина Ю.А.

На заседании присутствуют члены ГАК:

к.т.н., профессор Деревягин С.И.

к.п.н., профессор Салий Т.М.

к.т.н., профессор Зайцева Н.М.

На заседании присутствуют приглашенные специалисты:

д.с.н., профессор Шеломенцева В.П.

к.э.н., профессор Елисеев В.М.

Отсутствуют по уважительной причине:

Нет

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Уважаемые коллеги! Утвержденный состав ГАК – 5 человек. На сегодняшнем заседании присутствуют 5 членов ГАК. Таким образом, необходимый кворум имеется. Разрешите начать заседание ГАК.

На повестке дня сегодня защита магистерских диссертации. Защищается ЛИ ОКСАНА СЕРГЕЕВНА. Тема диссертации: «Разработка учебно-методического комплекса по дисциплине «Геоинформатика» на примере создания геоинформационной системы Павлодарской области» по специальности 6N0111 – «Информатика». Работа выполнена на кафедре «Информатика и вычислительная техника» Инновационного Евразийского университета.

Научный руководитель – кандидат технических наук, профессор кафедры «Информатика и вычислительная техника» Инновационного Евразийского университета ЗАЙЦЕВА НАТАЛЬЯ МИХАЙЛОВНА.

Официальные рецензенты:

КИСЛОВ АЛЕКСАНДР ПЕТРОВИЧ, гражданин Республики Казахстан, кандидат технических наук, профессор, декан Энергетического факультета ПГУ им. С.Торайгырова

МАЙШЕВ ПАВЕЛ НИКОЛАЕВИЧ, гражданин Республики Казахстан, кандидат технических наук, доцент ПГУ им. С.Торайгырова.

Какие замечания, дополнения по повестке дня? Замечаний нет. Есть предложение – повестку дня утвердить. Возражений нет? Повестка дня

утверждается единогласно.

Слово для информации о личном деле диссертанта предоставляется ученому секретарю диссертационного совета, магистру Информатики КОЧКИНОЙ ЮЛИИ АЛЕКСАНДРОВНЕ.

СЕКРЕТАРЬ ГАК:

В ГАК поступили следующие документы:

1. Завершенная диссертационная работа;
2. Приказ об утверждении темы диссертации
3. Приказ о допуске к защите магистерской диссертации
4. Заключение экспертной комиссии
5. Две рецензии ученых, специалистов в области научного исследования
6. Транскрипт
7. Заверенный в установленном порядке список научных публикаций и их копии

По личному делу вопросов и замечаний нет.

Представленный пакет документов соответствует приказу «Об утверждении Типовых правил проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся в высших учебных заведениях».

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Есть ли у кого-нибудь вопросы к ученому секретарю и диссертанту по личному делу? Вопросы нет.

Тогда слово для доклада по основному содержанию диссертации предоставляется диссертанту ЛИ Оксане Сергеевне.

Пожалуйста, Оксана Сергеевна, Ваше слово.

ДИССЕРТАНТ: Излагает общую характеристику и основное содержание диссертационной работы.

После доклада.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Доклад окончен. Какие вопросы будут к докладчику? Задавать имеют право все члены ГАК и все присутствующие на защите.

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор):

Что из себя представляют атрибутивные данные?

ДИССЕРТАНТ:

Атрибутивные данные – это данные описательного характера. В ArcView они отображаются в таблицах, с помощью этих данных можно подписывать объекты, делать запросы.

Председатель:

Сергей Иванович, Вы удовлетворены ответом?

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор): Да.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Еще вопросы?

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор):

Сфера применения геоинформационных систем

ДИССЕРТАНТ:

На данный момент геоинформационные системы бурно развиваются. Они применяются практически во всех сферах, начиная от статистических органов заканчивая юридической деятельностью.

Председатель:

Сергей Иванович, Вы удовлетворены ответом?

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор): Да.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Еще вопросы?

Зайцева Н.М. (к.т.н., профессор)

Приведите пример применения геоинформационных систем в юридической деятельности

ДИССЕРТАНТ:

Допустим, можно оформить по районам статистику преступлений, какой район является самым криминогенным.

Председатель:

Наталья Михайловна, Вы удовлетворены ответом?

Зайцева Н.М. (к.т.н., профессор): Да

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Еще вопросы?

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор):

В чем заключается разработка геоинформационной системы?

ДИССЕРТАНТ:

Геоинформационная система была разработана на примере Павлодарской области. Были созданы отдельные слои (слой районов, слой населенных пунктов, слой автомобильных дорог, слой железных дорог, слой водоемов, слой водотоков, слой лесов и гор). Каждый слой был заполнен атрибутивными данными. Были созданы горячие связи, с помощью которых мы можем получить определенную информацию (видеоролики, рисунки, текстовую информацию и так далее). Также были созданы запросы.

Председатель:

Сергей Иванович, Вы удовлетворены ответом?

Деревягин С.И. (к.т.н., профессор): Да.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Еще вопросы?

Зайцева Н.М. (к.т.н., профессор):

Почему не использовалось программирование?

ДИССЕРТАНТ:

Учебно-методический комплекс разрабатывался преимущественно для прикладных специальностей (географов, геологов), так как эти студенты по роду своей деятельности не изучают программирования, данный момент не был рассмотрен.

Председатель:

Наталья Михайловна, Вы удовлетворены ответом?

Зайцева Н.М. (к.т.н., профессор): Да.

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Еще вопросы?

Есть еще вопросы?

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Ну, что. Вопросов хватит, наверное?

ПРЕДСЕДАТЕЛЬ:

Спасибо, Оксана Сергеевна.

Переходим к оглашению отзывов. Слово предоставляется ученому секретарю диссертационного совета магистру информатики, Кочкиной. Пожалуйста, Юлия Александровна.

УЧЕНЫЙ СЕКРЕТАРЬ:

Зачитывает отзыв Кислова Александра Петровича, кандидата технических наук, профессора, декана Энергетического факультета ПГУ им. С.Торайгырова. Отзыв прилагается. В отзыве, в качестве замечания, отмечается «недостаточно уделено внимание атрибутивным данным в разработанных лабораторных работах, также не отражена работа с глобальной навигационной системой GPS и ГЛОНАСС». В целом отзыв положительный.

Следующий отзыв предоставлен Майшевым Павлом Николаевичем, кандидатом технических наук, доцентом ПГУ им. С.Торайгырова. Отзыв положительный, но имеются замечания «не рассмотрена топографическая привязка», «методически не показаны ввод и создание данных из смежных областей».

Ученый секретарь

Ю.А. Кочкина