

## ГИС-ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА

**Крейдер Оксана Александровна**

*Кандидат технических наук, доцент Института системного анализа и управления;  
ГБОУ ВПО «Международный Университет природы, общества и человека «Дубна»,  
Институт системного анализа и управления;  
141980, Московская обл., г. Дубна, ул. Университетская, 19;  
e-mail: okrei@mail.ru.*

*В статье рассматривается задача повышения эффективности учебного процесса на основе применения современных достижений в области информационных систем и технологий, ГИС-технологий в частности, для формирования компетентностного подхода. Приводятся примеры работ студентов, выполненные в ГИС-системах.*

**Ключевые слова:** информационные системы, информационные технологии, ГИС-технологии, компетенции.

## GIS-TECHNOLOGIES AND FORMATION THE COMPETENCE APPROACH

**Kreider Oksana**

*Candidate of Science in Engineering, Associate Professor of Institute of system analysis and management;  
Dubna International University of Nature, Society and Man,  
Institute of system analysis and management;  
141980, Dubna, Moscow reg., Universitetskaya str., 19;  
e-mail: okrei@mail.ru*

*The article is devoted to the problem of improving efficiency of educational process on the basis of application of modern achievements in the field of information systems and technologies. GIS-technologies and formation the competence approach. Examples of works the students executed in GIS-systems are resulted.*

**Keywords:** Information systems, information technologies, GIS-technologies, the competence.

### Введение

Информационное общество ставит перед системой образования новые задачи:

- овладение способами непрерывного приобретения новых знаний и умения учиться самостоятельно;
- освоение навыков работы с любой информацией, с разнородными, противоречивыми данными, формирование навыков самостоятельного (креативного), а не репродуктивного типа мышления;
- дополнение традиционного принципа «формировать знания, умения и навыки» принципом «формировать компетентность».
- ориентация знаний на практическое применение.

В связи с этим одним из основных требований профессиональной подготовки специалистов в любой сфере деятельности является включение в учебный процесс не просто современных информационных инновационных технологий, а новых видов, которые создают реальные возможности для их использования в системе образования с целью формирования специальных компетенций у будущих специалистов.

Пример таких инновационных технологий – технологии геоинформационных систем (ГИС), которые являются современной интегрированной информационной технологией и эффективным инструментом не только для обучения, но и для решения широкого спектра прикладных задач.

## **1. Информационное общество и его требования**

Ключевыми словами рядового современного человека являются такие как: информация, компьютер, интернет. Для людей, чья профессиональная деятельность тем или иным образом связана с этими понятиями, возникают понятия: информатизация, информационные технологии, ИТ-специалисты, информационный бизнес.

Это и не удивительно в информационном обществе, в котором по некоторым данным человечество существует и развивается уже несколько десятков лет. Цель такого общества состоит в улучшении качества жизни людей за счет повышения производительности и облегчения условий их труда. Для достижения подобной цели ставится задача создания интегрального интеллекта всей цивилизации, способного предвидеть и управлять развитием человечества. Но это глобально и в перспективе!

А на сегодняшний день весьма актуальной задачей становится выравнивание всего общества в области освоения, применения и развития достижений современных информационных технологий во всех сферах деятельности.

И начинать этот процесс целесообразно с обучения детей, подростков, которые в силу современности своей эпохе способны быстрее обучиться и адаптироваться к новой информационной среде. Таким образом, первой под волну преобразований попадает система образования.

Информационное общество ставит перед системой образования новые задачи:

- овладение способами непрерывного приобретения новых знаний и умения учиться самостоятельно;
- освоение навыков работы с любой информацией, с разнородными, противоречивыми данными, формирование навыков самостоятельного (креативного), а не репродуктивного типа мышления;
- дополнение традиционного принципа «формировать знания, умения и навыки» принципом «формировать компетентность».
- ориентация знаний на практическое применение.

Современный слушатель в совершенстве владеющий информационными технологиями, пригодными для общения, работы, обучения в любом месте, в любое время, в любом формате, как правило, является участником сетевого бизнес-сообщества.

Современные менеджеры, лучше воспринимают информацию в близких им высокотехнологичных парадигмах, таких как интернет, аудио и видео графика, гипертекст, вики, система обмена короткими сообщениями и т.д.

В последнее время многострадальная система образования испытывает постоянные эксперименты по улучшению уровня и качества образовательных услуг, которые дают противоречивые результаты. Неоспоримым остается только то, что меняется структура знаний, которые в конечном итоге должны получать учащиеся. Начиная с 80-х годов, сумма знаний в обществе возрастает вдвое каждые 2 года. Доля традиционных знаний уменьшается с 70 до 40%, прагматических – с 15 до 10%. И в то же время растет доля новых знаний – с 5 до 15% и знаний, направленных на развитие творческих способностей личности – с 3 до 25%. Таким образом, современная окружающая среда требует от человека как психологической, так и профессиональной подготовленности, что и должна обеспечить система образования.

В условиях радикального усложнения жизни общества, его технической и социальной инфраструктуры решающим оказывается изменение отношения людей к информации, которая уже давно является важнейшим стратегическим ресурсом общества.

Отсюда, эффективность процесса информатизации общества в целом непосредственно зависит от эффективности процессов создания и использования информационного ресурса, который фактически включает совокупность информации о прошлом и настоящем опыте человечества, являющейся

базой для воспроизводства новой информации с применением достижений в области информационных технологий.

Причем, важно отметить, что используемые в системе образования подходы и методы обучения должны обогащаться активно-деятельностными способами обучения на основе компетентностного подхода в рамках практико-ориентированного профессионального образования и, таким образом, повышать качество образования, под которым понимается способность образовательного процесса удовлетворять потребности обучающихся в таком уровне знаний, навыков, умений, который позволит им быть востребованными профессиональной средой, успешно адаптироваться в социальной жизни, быть полезным обществу.

В связи с этим одним из основных требований профессиональной подготовки специалистов в любой сфере деятельности является включение в учебный процесс не просто современных информационных инновационных технологий, а новых видов, которые создают реальные возможности для их использования в системе образования с целью формирования специальных компетенций у будущих специалистов.

Пример таких инновационных технологий – технологии геоинформационных систем (ГИС), которые являются современной интегрированной информационной технологией и эффективным инструментом не только для обучения, но и для решения широкого спектра прикладных задач. Главное преимущество ГИС технологий перед другими информационными системами заключается в сочетании набора средств создания и объединения баз данных с возможностями их географического анализа и наглядной визуализации в виде различных карт, графиков, диаграмм, прямой привязке друг к другу всех атрибутивных (описательных) и графических данных.

## **2. ГИС-технологии для формирования компетенций**

В Международном университете природы, общества и человека «Дубна» накоплен определенный опыт использования ГИС-технологий в учебном процессе. Использование ГИС-технологий началось с 2000 года в рамках изучения дисциплины «Информатика», которая для студентов первого курса является базовой и направлена на обеспечение понимания роли современных средств информатики в разрешении проблемных ситуаций. Уже на первом курсе студенты учатся самостоятельно формировать задачи и находить их решения на основе использования интегрированных компьютерных технологий.

Имеющийся опыт преподавания геоинформационных дисциплин для различных сфер профессиональной деятельности позволил выделить наиболее эффективные принципы разработки методики обучения с применением ГИС-технологий:

- Использование активных методов и форм обучения с включением элементов проблемности, научного поиска, широкого использования резервов самостоятельной работы, т.е. другими словами, переход от «школы воспроизведения» к «школе понимания», «школе мышления».
- Организация обучения как коллективной, совместной деятельности обучающихся, где акцент переносится «с обучающей деятельности преподавателя на познающую деятельность студента».
- Формирование и развитие личностных качеств, основанное на дифференциации и индивидуализации, создании условий для полного проявления и развития способностей каждого обучающегося.
- Обеспечение операционно-технологической активности обучаемых, которая наиболее ярко проявляется в процессе формирования практических навыков работе с ГИС как с информационной системой, обеспечивающей формирование умений принимать решения в современной информационной среде.
- Характер учебных дисциплин, использующих в учебном процессе ГИС технологии и степень их дифференциации зависят от прикладной сферы, для которой идет подготовка специалиста.

Анализ номенклатуры информационно-управленческих специальностей в вузах показал, что геоинформационная система является незаменимым инструментом для менеджеров любого типа, так как на основе своевременных, достоверных сведений ГИС поможет смоделировать ситуацию, построить прогнозы, выявить и экстраполировать тенденции развития объектов, самостоятельно сделать умозаключения.

В структуру методики формирования профессиональных компетенций на основе освоения дисциплин, использующих ГИС технологии включены следующие компоненты: цель, формируемые компетенции в результате освоения дисциплины, структура и содержание, образовательные технологии, оценочные средства, информационные ресурсы.

Компонент «цель» – приобретение студентами теоретических знаний и устойчивых навыков практической работы со средствами геоинформационных систем и технологий. В результате изучения курса студент должен овладеть знаниями, умениями и навыками в области обработки геоинформации, понимание места и роли применения геоинформационных технологий в природопользовании.

Для достижения этой цели определены задачи:

- обеспечить первоначальное принятие студентами идеи важности пространственного подхода;
- привить понимание будущими специалистами проблем организации пространства и умение работы с пространственными данными;
- дать представление студентам о возможностях геоинформационных технологий и формах их применения в профессиональной деятельности;
- сформировать профессиональные компетенции, включающие готовность осуществлять постановку и моделирование пространственных управленческих задач, упорядочивать, систематизировать, структурировать данные и знания, интерпретировать полученные результаты, предвидеть последствия принимаемых решений и делать соответствующие выводы с помощью геоинформационных систем;
- сформировать умения рефлексировать и анализировать развитие собственного опыта решения пространственных задач и выстраивать план самообразовательной деятельности.

В качестве результата освоения содержания дисциплин, использующих ГИС-технологии выделены компетенции:

- иметь базовые знания в области информатики и современных геоинформационных технологий, владеть навыками использования программных средств и работы в компьютерных сетях, умением создавать базы данных и использовать ресурсы Интернета, владеть ГИС-технологиями;
- уметь работать с информацией из различных источников для решения профессиональных и социальных задач;
- владеть основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией;
- освоение методов использования современных ГИС-технологий,
- знать о возможностях геоинформационных технологий и формах их применения в профессиональной деятельности, а также мировоззренческие, естественные и технические знания, отражающие систему современного информационного общества;
- уметь использовать геоинформационные технологии, применять способы и действия, определяющие операционную основу поисковой познавательной деятельности, опыт в сфере поисковой деятельности геоинформационного программного обеспечения (ПО) и технических ресурсов.

Компонент «структура и содержание» определяет особенности построения учебного курса.

Изучение дисциплин, использующих ГИС-технологии позволяет студентам закрепить и расширить полученные ранее базовые знания об информационных системах. ГИС - одна из разновидностей информационных систем, но современные геоинформационные системы сочетают в себе черты других автоматизированных информационных систем: управления, автоматизированного проектирования, документационного обеспечения, научных исследований, картографических и др. В рамках курсов дисциплин определяется место ГИС среди других информационных систем и рассматривается их взаимосвязь.

Учитывая описанные выше принципы обучения применительно к ГИС-технологиям определили две составляющие, которые ложатся на эти дисциплины – это общетеоретическая и прикладная составляющие:

- заложение теоретического фундамента знаний о ГИС-технологиях, пространственных данных, методах правления геоинформационной системой;

- создание базы предметных прикладных задач и ситуаций, для того, чтобы студенты смогли использовать современные методы принятия решений с помощью ГИС в будущей профессиональной деятельности.

При этом акцент в подготовке специалистов должен ставиться, прежде всего, на решении предметных задач с помощью информационных систем и ГИС-технологий.

#### *Компонент «образовательные технологии»*

Особенность учебных дисциплин, включающих освоение ГИС-технологий, заключается в междисциплинарных связях информационных и управленческих дисциплин. Для изучения возможностей ГИС-технологий в профессиональной деятельности будущего специалиста необходимы знания, полученные обучающимся в процессе изучения таких дисциплин как: «Информатика», «Офисные информационные технологии», «Информационные системы и технологии», «Теория вероятностей и математическая статистика», а также профессиональные знания, полученные при изучении ряда учебных дисциплин на профилирующей кафедре.

Применение ГИС, как информационной технологии, дает возможность эффективно использовать новые педагогические технологии в образовании и методике обучения, использующие современные деятельностные модели, такие как «обучение в сотрудничестве», «метод проектов» «кейс-метод». Поэтому обязательной составляющей является включение студентов в активную научно-исследовательскую и профессиональную деятельность, тем самым давая им возможность проявить свои креативные способности.

В качестве средств оценки знаний студентов используется электронное портфолио, в которое входят работы и проекты, выполненные в процессе изучения дисциплин, связанных с применением ГИС-технологий. А также в портфолио могут быть включены доклады конференций, презентации и т.п., отражающие участие обучающегося в научно-исследовательской деятельности с применением ГИС-технологий.

Использование электронного портфолио для подготовки современного специалиста в настоящее время очень актуально в связи с жизненной необходимостью использования информационных и геоинформационных технологий в профессиональной информационной и управленческой деятельности.

Основным информационным ресурсом является учебно-методический комплекс нового поколения по дисциплинам, построенный с учетом современных педагогических и цифровых информационных технологий. УМК разработан с учетом требований ФГОС и включает рабочую программу, отражающую цели, задачи, формируемые компетенции по каждому изучаемому разделу дисциплины. А также учебное пособие, содержащее курс лекций, методические рекомендации по выполнению практических занятий, фонды оценочных средств, включающие вопросы к зачетам, экзаменам, темы заданий и варианты проектов, список литературы и рекомендуемых информационных ресурсов.

Подводя итоги, можно сказать, что для формирования профессиональных компетенций как в рамках изучения дисциплин, использующих ГИС-технологии, так и для любой другой дисциплины, оказывается эффективным создание системы стимулов, соответствующих потребностям и интересам будущих специалистов, способных мотивировать их познавательную деятельность за счет организации соответствующих условий обучения.

### **3. Примеры работ, выполненных студентами университета «Дубна»**

Дисциплины, включающие в учебный процесс освоение и применение ГИС-технологий, имеют дифференцированную структуру, в зависимости от уровня, года обучения и сферы профессиональной деятельности будущего специалиста.

Для каждого направления подготовки: геофизика, экология, муниципальное управление, менеджмент, информатика и вычислительная техника, бизнес-информатика, прикладная информатика, программная инженерия, фундаментальная информатика и информационные технологии и др. разработана своя коллекция предметных задач, позволяющая понять роль, место и возможности ГИС-технологий в решении задач профессиональной деятельности.

Изучение теоретической составляющей такого рода дисциплин происходит поэтапно, с целью постепенного освоения основополагающих знаний по ГИС-технологиям.

В копилке университета есть опыт работы со школьниками. Занятия проводились в виде факультативных курсов. Программа изучения ГИС-технологий была составлена таким образом, что помогает сформировать у школьников новый взгляд на мир, обеспечивающий его комплексное восприятие и лучшее понимание взаимосвязей между его составляющими. Возможности ГИС-технологий позволяют использовать их для преподавания географии, экологии, краеведения и истории.

### 3.1. ГИС-справочник о детях с ограниченными возможностями

Школьниками разработана модель справочной системы о детях с ограниченными возможностями на основе ГИС ИНТЕГРО. Модель позволяет интегрировать базу данных о детях-инвалидах к электронной карте города. Это дает возможность оценить общую картину заболеваемости по всему городу. Также проект имеет гипертекстовый справочник заболеваний с описанием симптомов и способами лечения (см. рис. 1).

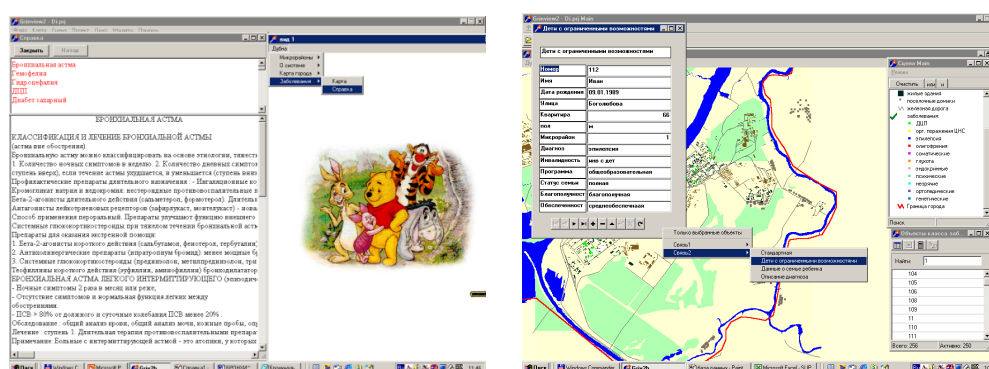


Рис. 1. Фрагменты ГИС-справочника о детях с ограниченными возможностями

### 3.2. Мониторинг школ города Дубна

На основе ГИС ИНТЕГРО была решена задача мониторинга местоположения школ города и выбора самой оптимальной относительно следующих критериев:

- близость к жилым домам;
- удобное расположение автобусных остановок;
- наличие зеленой зоны;
- состояние пришкольного участка;
- наличие опасных объектов (например, проезжей части, крупного предприятия и т.п.).

Применяя критерий, согласно которому в радиусе 500 шагов (400 метров) находится комфортная зона или опасная, в зависимости от решаемой задачи, школьники определили на электронной карте города самую удачно расположенную школу (см. рис. 2).



Рис. 2. Фрагменты проекта «Мониторинг школ г. Дубна»

### 3.3. Моделирование студенческого городка

Для реализации данного проекта студентам в качестве исходных данных предлагается карта территории университетского городка. На основе этих данных нужно спроектировать идеальный с точки зрения выбранного критерия городок и реализовать эту модель, используя средства геоинформационных технологий (см. рис. 3).

В ходе выполнения работ по этому проекту студенты учатся формулировать задачу, правильно описывать модель и критерии оценки результата. Узнают, что такое векторный ввод информации и знакомятся с новым классом ГИС-систем – векторизатором.

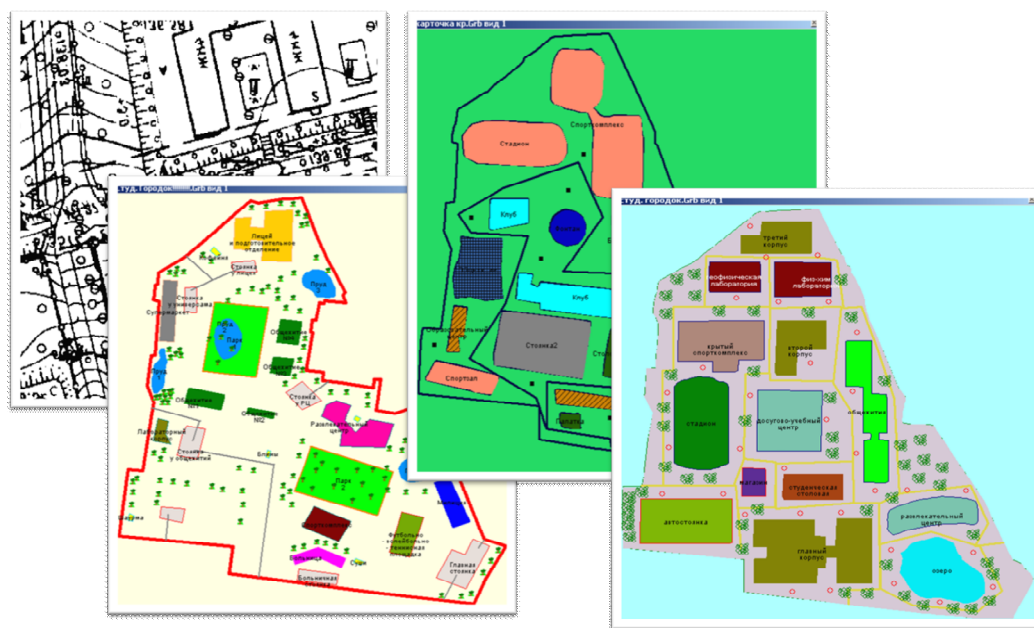


Рис. 3. Фрагменты проекта моделирования студенческого городка

### 3.4. Экологический мониторинг районов Московской области

Цель данной работы – создание экологического электронного атласа районов Московской области. Атлас включает тематические карты, отображающие информацию о выбранных из базы данных показателях состояния экологии (см. рис. 4).

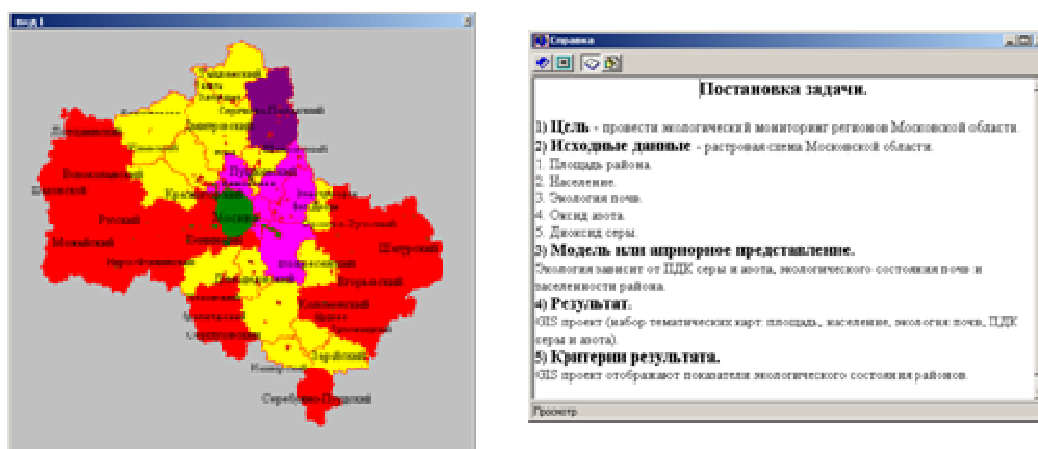


Рис. 4. Фрагменты проекта экологического мониторинга районов Московской области



### 3.5. Создание электронных тематических карт

В рамках реализации данных проектов студенты учатся создавать цифровую картографическую основу, строить 3-х мерные визуализации различных объектов на выбранной территории, интегрировать картографические и атрибутивные данные в единый комплекс. Студенты получают навыки унификации данных общего пользования и обеспечения доступа широких слоев общественности к социально значимой и открытой информации. В результате проекта формируются электронные тематические карты для решения различного рода прикладных задач (см. рис. 5).



Рис. 5. Фрагменты электронных тематических карт г. Дубна

### 3.6. Трехмерное моделирование

Потребность в реалистичном отображении окружающего мира увеличивает значимость трехмерного моделирования, которое облегчает планирование, контроль и принятие решений во многих отраслях:

- способно изменить технологию и практику управления территориального планирования;
- позволяет решать проблемы в области охраны окружающей среды;
- быстро реагировать на чрезвычайные ситуации;
- позволяет осуществлять разработку, ведение и комплексную оценку реализации инвестиционных и других проектов.

В рамках данного направления созданы ГИС-проекты для муниципальных управлений городов Дубны и Дзержинского Московской области. Основной задачей проектов такого рода является информационное обеспечение органов власти города для принятия управленческих решений по различным вопросам управления (земельный кадастр, рынок недвижимости, финансово-экономическое состояние и др.), используя цифровые карты и трехмерное моделирование (см. рис. 6).

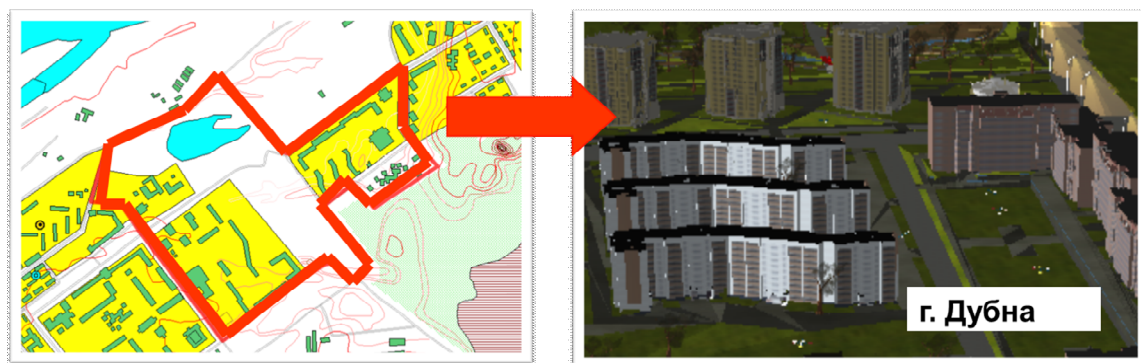






Рис. 6. Фрагменты проектов трехмерного моделирования для г. Дубна и г. Дзержинский

### 3.7. Исследование возможностей ГИС-технологий для различных сфер деятельности

Все разработанные студентами проекты легли в основу коллекции предметных задач в обучении специалистов различных направлений подготовки. Использование такой коллекции предметных задач обуславливает развитие их познавательно-практического опыта.

Интеграция учебно-методических материалов в рамках коллекции задач приводит к сокращению времени на изучение нового теоретического материала и решение практических задач.

В рамках создания коллекции предметных задач реализован интересный экспериментальный проект создания ГИС-атласа анатомии человека (см. рис. 7).

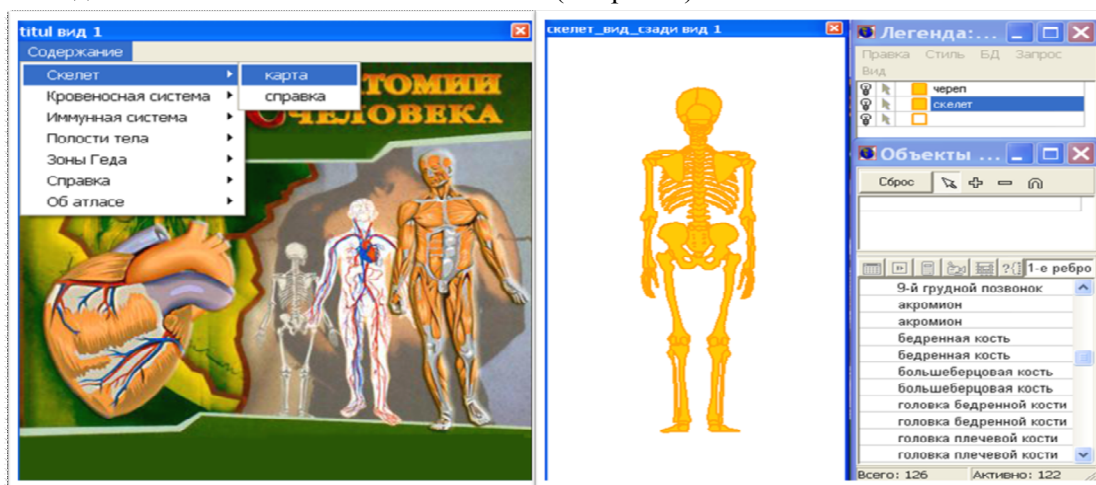


Рис. 7. Фрагменты проекта ГИС-атласа анатомии человека

## Заключение

Таким образом, подводя итог сказанного относительно возможностей ГИС-технологий, как эффективного инструмента, применяемого в учебном процессе, и в решении предметных задач различных сфер человеческой деятельности можно сделать вывод, что являясь интеграционной технологией ГИС-технологии позволяют повысить уровень освоения студентами необходимых компетенций.

## *Список литературы*

1. Зеер Э.Ф. Модернизация профессионального образования: компетентностный подход // Образование и наука. – 2004. – №3. – С. 42-52.
2. Зимняя И.А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. – М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. – С. 12.
3. Кузнецов О.Л., Черемисина Е.Н., Никитин А.А. Геоинформационные системы. – М.: ВНИИГеосистем, 2005.
4. Федорова В.Ю. Геоинформационные технологии как инструмент повышения качества профессионального образования в высшей школе // Вестн. Моск. гос. ун-та культуры и искусств. – 2007. – № 4. – С. 151-154.