

DOI 10.25588/CSPU.2019.32.74.013

УДК 378.147

ББК 74.04

**В. С. Федотова**

ORCID № 0000-0002-1974-5809

Доцент, кандидат педагогических наук,  
доцент кафедры информатики и информационных систем,  
Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина,  
г. Санкт-Петербург, Российская Федерация.

*E-mail: vera1983@yandex.ru*

**ПОДГОТОВКА МАГИСТРОВ НАПРАВЛЕНИЯ  
«ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВО И КАДАСТРЫ» К РАЗРАБОТКЕ  
ЦИФРОВЫХ КАРТ МЕСТНОСТИ СРЕДСТВАМИ  
ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ**

**Аннотация**

*Введение.* Необходимость подготовки магистров к топографо-геодезическому и картографическому обеспечению землеустройства и кадастров с использованием современных информационных технологий актуализировала поиск способов подготовки студентов к созданию цифровых карт местности средствами географических информационных систем.

*Методы и материалы.* Исследование базируется на системном, деятельностном и технологическом подходах. В процессе работы использованы методы анализа, сравнения, обобщения, опрос.

*Результаты.* Охарактеризованы особенности ГИС-технологий как инновационных технологий, которые сегодня все используют в различных сферах для более качественного выполнения деятельности на основе обработки пространственной информации. Обоснован выбор ГИС MapInfo в качестве средства обучения магистров землеустройства и кадастров созданию цифровых карт местности. Продемонстрирован обучающий потенциал данной географической информационной системы на примере построения цифровой карты местности при выполнении студентами лабора-

торных работ и учебного проекта.

*Обсуждение.* Гипотеза об эффективности использования ГИС MapInfo в обучении магистров землеустройства и кадастров созданию цифровых карт местности на основе проектного метода подтверждена результатами опроса обучающихся контрольной и экспериментальной группы. Автор сравнил ответы студентов до изучения ГИС и после изучения ГИС в каждой группе. В экспериментальной группе была апробирована методика обучения созданию цифровых карт в проектной деятельности на основе выполнения студентами учебного проекта, который сочетал в себе все этапы создания цифровой карты. Автор показал повышение среднего балла оценки выполнения контрольного задания по теме – по подготовке графической части градостроительного документа (проекта межевания).

*Заключение.* Результаты работы, изложенные в публикации, могут быть использованы специалистами, которые участвуют в разработке учебно-методического сопровождения образовательных программ магистратуры широкого профиля при обучении студентов созданию цифровых карт различного содержания.

**Ключевые слова:** цифровая карта местности, географическая информационная систем, MapInfo, магистр, землеустройство и кадастры.

**Основные положения:**

- автор доказывает актуальность подготовки магистров к картографическому обеспечению землеустройства и кадастров с использованием современных информационных технологий;
- автор предлагает способ обучения созданию цифровых карт местности на основе использования географических информационных систем и проектного метода;
- автор демонстрирует обучение студентов созданию цифровой карты местности при помощи ГИС MapInfo на примере выполнения учебного проекта;
- автор делает вывод об эффективности проектного метода в обучении магистров созданию цифровых карт на основе увеличения среднего

балла по результатам оценки выполнения контрольного задания – формирования графической части проекта межевания.

## 1 Введение (Introduction)

Необходимость обучения выпускников направления «Землеустройство и кадастры» выполнению профессиональной деятельности по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению землеустройства и кадастров, получению, обработке и критическому осмыслению информации из различных источников с использованием современных информационных технологий предусматривает изучение темы «Создание цифровых карт местности средствами географических информационных систем» в рамках учебной дисциплины «Инновационные технологии в кадастре недвижимости».

Справедливо, что географические информационные системы (ГИС) отнесены к разряду инноваций, так как, представляя собой «компьютерный инструмент для сбора, управления, интеграции, визуализации и анализа информации с пространственной привязкой» [1, с. 583], они объединяют технологию компьютерной графики со структурами базы

данных и методами пространственного анализа. В этом смысле ГИС являются важным компонентом технологической цепочки создания цифровой карты местности по координатам множества точек, полученным в результате измерений на местности или в процессе обработки материалов дистанционного зондирования.

Анализ и зарубежных отечественных источников показывает рост востребованности картографической продукции, интереса к цифровому моделированию. Особенно важную роль ГИС играют в землеустройстве и кадастрах, оценке и мониторинге земель, управлении земельными ресурсами и иными объектами недвижимости, основанными на обработке геопространственных данных [2; 3; 4]. Это связано с тем, что «эффективное управление информацией о земле является ключевым фактором для успешного управления земельными ресурсами и устойчивого развития земель» [5, с. 59] страны в целом. Приоритетными направлениями использования ГИС

и цифровых карт местности сегодня являются экология и природопользование [6], здравоохранение [7], образование [8], археология [9; 1], сельское хозяйство [10; 11] и др.

В столь разнообразных сферах человеческой деятельности общим является тот факт, что ГИС позволяют объединять на единой основе и обрабатывать большие объемы разноплановых данных, имеющих пространственную привязку. Таким образом, они представляют собой эффективный, точный и быстрый инструмент сбора, хранения, извлечения, отображения данных, визуально понятных пользователю. Активно разрабатываются «модели поддержки принятия решений на основе географических информационных систем» [12]. Большой объем данных требует сегодня централизации информации в таблицы и их сопровождения актуальным графическим материалом [13, с. 163], делает актуальным развитие цифровых технологий картографирования.

Однако на практике наблюдается противоречие, существующее между богатым потенциалом функционала ГИС в подготовке будущих специалистов в области землеустройст-

ва и кадастров к созданию современного формата цифровых карт, возможности активного их использования в подготовке землеустроительной и кадастровой информации в условиях цифровой экономики и отсутствием у обучающихся готовности к использованию ГИС в профессиональной сфере, ориентация студентов на использование ГИС только в учебных целях при решении конкретно поставленных и пошагово описанных задач.

Цель исследования — обосновать эффективный способ подготовки магистров направления «Землеустройство и кадастры» к разработке цифровых карт местности с помощью функционала ГИС на основе использования проектного метода.

Достижение цели исследования определило совокупность решаемых задач: 1) охарактеризовать функционал географических информационных систем в землеустройстве и кадастре; 2) обосновать выбор географической информационной системы MapInfo как средства обучения разработки цифровых картографических материалов; 3) продемонстрировать поэтапную подготовку магистров «Землеустройства и кадаст-

ров» к созданию цифровой карты в ГИС MapInfo; 4) обосновать эффективность использования проектного метода для формирования целостного представления о технологии производства цифровой карты при переходе от выполнения комплекса лабораторных работ к выполнению учебного проекта и подготовке градостроительного документа (проекта межевания).

## **2 Материалы и методы (Materials and methods)**

В основе исследования лежит идея использования ГИС MapInfo в подготовке магистров землеустройства и кадастров к созданию цифровых карт местности и их использованию в совершенствовании планирования территорий. Исследование проводилось на базе Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина в ходе проведения занятий со студентами указанного направления.

В 2018-2019 учебном году в рамках преподавания курса «Инновационные технологии в кадастре недвижимости» в составе группы студентов 1 курса магистратуры (15 студентов) было выделено две подгруппы (контрольная (7 студентов)

и экспериментальная (8 студентов). Обучение теме «Создание цифровых карт местности средствами ГИС» в контрольной группе проводилось по традиционной методике (выполнение комплекса лабораторных работ средствами ГИС MapInfo и сдача отчетов по ним), а в экспериментальной была апробирована методика обучения созданию цифровых карт на основе последовательного перехода от выполнения лабораторных работ средствами ГИС MapInfo к выполнению комплексного учебного проекта. После изучения темы студентам обеих групп было предложено контрольное задание по проектированию цифровой основы документа из состава градостроительной документации (создание проекта межевания).

Проведенное исследование по сравнению полученных результатов выполнения контрольного задания показало, что студенты, которые изучали тему «Создание цифровых карт местности средствами ГИС» с использованием проектного метода, лучше освоили технологию создания цифровой карты и целостно представляют технологию ее подготовки в отличие от студентов, кото-

рые выполняли комплекс традиционных лабораторных работ по теме. Этот вывод сделан на основе сравнения среднего балла оценки конечного мероприятия — подготовки градостроительного документа (плана межевания) в MapInfo. В контрольной группе средний балл составил 3,4, а в экспериментальной 4,6. Предлагаемый авторами подход к подготовке магистров землеустройства и кадастров к созданию цифровой карты с опорой на проектный метод основывается на принципах наглядности и целостности. Методологическую основу исследования составляют идеи системного, деятельностного и технологического подходов.

### **3 Результаты (Result)**

ГИС-технологии обеспечивают возможность формирования и ведения землеустройства и кадастра на качественно новом уровне. Данные технологии быстро развиваются и активно используются в решении проблем обработки пространственной землеустроительной и кадастровой информации.

Из широкого ассортимента существующих сегодня на рынке ГИС одной из наиболее востребованных

и распространенных является полнофункциональная универсальная открытая ГИС MapInfo Professional, которая в профильных организациях в области кадастра недвижимости, в градостроительстве и архитектуре, экологии и природопользовании находит самое частое применение, является лидером в области цифрового картографирования.

MapInfo имеет богатый потенциал возможностей картографического проектирования: интегрированную графическую и атрибутивную части; реляционную базу данных и возможность организации поиска объектов по информационному запросу; оформление широкого спектра тематических карт и их легенд; поддержку различного набора форматов данных; распределенную обработку данных; получение информации о месторасположении объекта по адресу или имени, уточнение его границ и т. п. Используется при создании и редактировании карт, визуализации пространственной информации, автоматизации работы с базами данных, подготовки отчетов. Широкий перечень возможных действий ориентирует на использование данной ГИС в качестве средства обу-

чения магистров землеустройства и кадастров созданию цифровых карт.

«Цифровая карта местности — это цифровая модель земной поверхности или ее элементов, отражающих пространственную определенность и структурную подробность объектов местности, сформированная в цифровой форме в принятой для карты проекции, разграфке, системе координат и высот, по точности и содержанию соответствующая карте определенного масштаба» [14, с. 86], «двухмерная или пространственная модель земной поверхности, преобразованная в соответствии с заданной картографической проекцией» [15, с. 350].

В землеустройстве и кадастрах одной из наиболее сложных задач является формирование комплексного представления о ресурсном потенциале территории, оценка возможных рисков и угроз в результате антропогенного воздействия на нее требует «решения задач по совершенствованию планирования территорий, использованию информационных технологий в реализации земельного планирования, управления земельными ресурсами и иными объектами недвижимости, обоснования

экологической и экономической эффективности проектов землеустройства» [16, с. 41]. Комплексный подход к оценке территории требует сбора большого объема информации об интересующем объекте, при этом данные должны быть доступными, систематизированными в соответствии с конкретно решаемой землеустроительной или кадастровой задачей, подготовленными для анализа, сравнения, просмотра в удобной форме (в виде таблицы-выборки, карты, диаграммы и т. п.). Такая группировка данных позволяет исследователю территории производить сопоставительный анализ территории целиком, выбирать наиболее подходящий подход к ее использованию. Все эти возможности предоставляет ГИС MapInfo Professional.

Наилучшим образом формирование целостного представления о технологии производства цифровой карты осуществляется в проектной деятельности. Такой подход будет использован авторами в подготовке магистров направления «Землеустройство и кадастры» к созданию цифровых карт местности средствами ГИС. Общая схема процесса подготовки к данному виду деятельности

представлена последовательным переходом от выполнения лабораторных работ к разработке учебного проекта и подготовке градостроительной документации.

В ходе выполнения лабораторных работ обучающиеся последовательно знакомятся с функционалом MapInfo Professional: запуск и закрытие программы, ее интерфейс, инструментальные палитры (команды, операции, пенал, СУБД, веб-службы), таблица и рабочий набор, базы данных, окна (окно карты, окно таблицы, окно графика, окно отчета, окно легенды), управление слоями, объекты карты, работа с растровыми изображениями, работа с таблицами MapInfo (создание, изменение структуры, заполнение, удаление таблицы), создание графической части (добавление и удаление объекта, изменение стиля), внесение графической информации в таблицу, создание выборок и запросов, выполнение расчетов в таблицах, создание тематических карт и легенд, создание графиков, буферных зон, оформление карт для печати и экспорта. По итогам каждой лабораторной обучающиеся сдают отчет в виде выполненной в MapInfo работы. От-

дельные лабораторные работы выполняются при этом на разном картографическом материале. В результате этого не формируется целостное представление об этапах формирования и взаимосвязи элементов цифровой карты.

В качестве эксперимента для закрепления образовательного результата от лабораторных работ по теме «Создание цифровых карт местности средствами ГИС» авторами предлагается выполнение магистрами комплексного учебного проекта по проведению всего перечня работ по подготовке цифровой карты местности на единой картографической основе. Перечень работ включает в себя оцифровку растра, его пространственную привязку на основе координат определяющих точек (с использованием сервисов Яндекс-карт и Google-карт для определения долготы и широты точек «х» и «у» цифровой карты), разработку системы атрибутивных таблиц, создание и привязку к атрибутивным таблицам графических компонентов цифровой карты, подготовку ряда тематических карт, формирование запросов и выборок, оформление карты для печати и экспорта в графический файл.



Растровое изображение должно быть получено различными способами (по выбору обучающегося: либо скриншотом участка Яндекс-карты, либо сканированием контурной карты местности) и использовано в качестве косметического слоя. Ма-

гистры произвели его регистрацию для определения масштаба, местоположения и ориентации раstra в системе координат на основе определения специальных опорных точек для его закрепления в системе координат и масштабирования (рисунок 1).



Рисунок 1 — Регистрация растрового изображения по четырем точкам  
Figure 1 — Register bitmap by four points

Цифровая модель местности исполнена набором расположенных друг над другом или под другом слоев (в виде слоя участков, гидрографии, зданий, растительности и т. п.).

Ключевую роль играет косметический слой. Каждый слой — это отдельная таблица MapInfo, графически представленная в виде прозрачного листа с нанесенной на нем

информацией в виде заливок, штриховок различного тематического содержания. Диалоговое окно «Управление слоями» обеспечивает управление слоями и элементами на них. Информация в виде графической части слоя связана с соответствующими базами данных (атрибутивными таблицами MapInfo), при этом каждая строка несет информацию об одном географическом объекте на цифровой карте. Графическая и атрибутивная части объединяются единым названием «Цифровая карта местности».

При выполнении учебного проекта магистрам в первую очередь предстоит разработать совокупность атрибутивных таблиц, включающих многокомпонентную структуру семантических баз данных слоев. При этом названия таблиц должны наиболее емко отражать содержание карты, например, участок, здание, ограждения, линии ЛЭП, растительность, дороги, гидрография, рельеф, подписи, район.

В таблицах 1–3 представлены названия формируемых атрибутивных таблиц, их поля и типы данных.

Таблица 1 — Характеристика атрибутивных таблиц: «Участок», «Здание», «Ограждения»

Table 1 — Characteristic attribute tables “Land”, “Building”, “Fences”

Атрибутивная таблица		
Участок	Здание	Ограждение
Номер: символьный тип данных (4 знака)	Тип дома: символьный тип данных (10 знаков)	Характеристика: символьный тип данных (20 знаков)
Адрес: символьный тип данных (50 знаков)	Материал: символьный тип данных (20 знаков)	Материал: символьный тип данных (30 знаков)
Площадь: десятичный тип данных (10 знаков, 3 знака после запятой)	Площадь: десятичный тип данных (10 знаков, 3 знака после запятой)	Высота: вещественный тип данных
Вид собственности: символьный тип данных (60 знаков)		
Владелец: символьный тип данных (50 знаков)		

Таблица 2 — Характеристика атрибутивных таблиц:

«Линии электропередач», «Растительность», «Дороги»

Table 2 — Characteristic attribute tables: “Power lines”, “Plants”, “Roads”

Атрибутивная таблица		
Линия электропередач	Растительность	Дорога
Название: символьный тип данных (10 знаков)	Название: символьный тип данных (10 знаков)	Тип дороги: символьный тип данных (30 знаков)
Характеристика: символьный тип данных (20 знаков)	Площадь: десятичный тип данных (10 знаков, 3 знака после запятой)	
Материал: символьный тип данных (20 знаков)		

Таблица 3 — Характеристика атрибутивных таблиц:

«Гидрография», «Рельеф», «Подписи», «Район»

Table 3 — Characteristic attribute: tables “Hydrography”, “Relief”, “Signatures of names of objects”, “Area”

Атрибутивная таблица			
Гидрография	Рельеф	Подпись	Район
Характеристика: символьный тип данных (10 знаков)	Название: символьный тип данных (10 знаков)	Характеристика: символьный тип данных (20 знаков)	Название: символьный тип данных (20 знаков)
Глубина: вещественный тип данных	Отметки: вещественный тип данных		Площадь: десятичный тип данных (10 знаков, 3 знака после запятой)

В соответствии с таблицами 1–3 магистры должны самостоятельно заполнить атрибутивные таблицы необходимыми данными.

Следующий этап — подготовка соответствующих таблиц тематических слоев и привязка графической части к семантической.

Разработка тематических слоев (графической части карты) предполагает использование площадных, линейных, точечных, текстовых объ-

ектов и коллекции объектов. Каждый вид объекта представляет определенный класс объектов цифровой карты (рисунок 2).

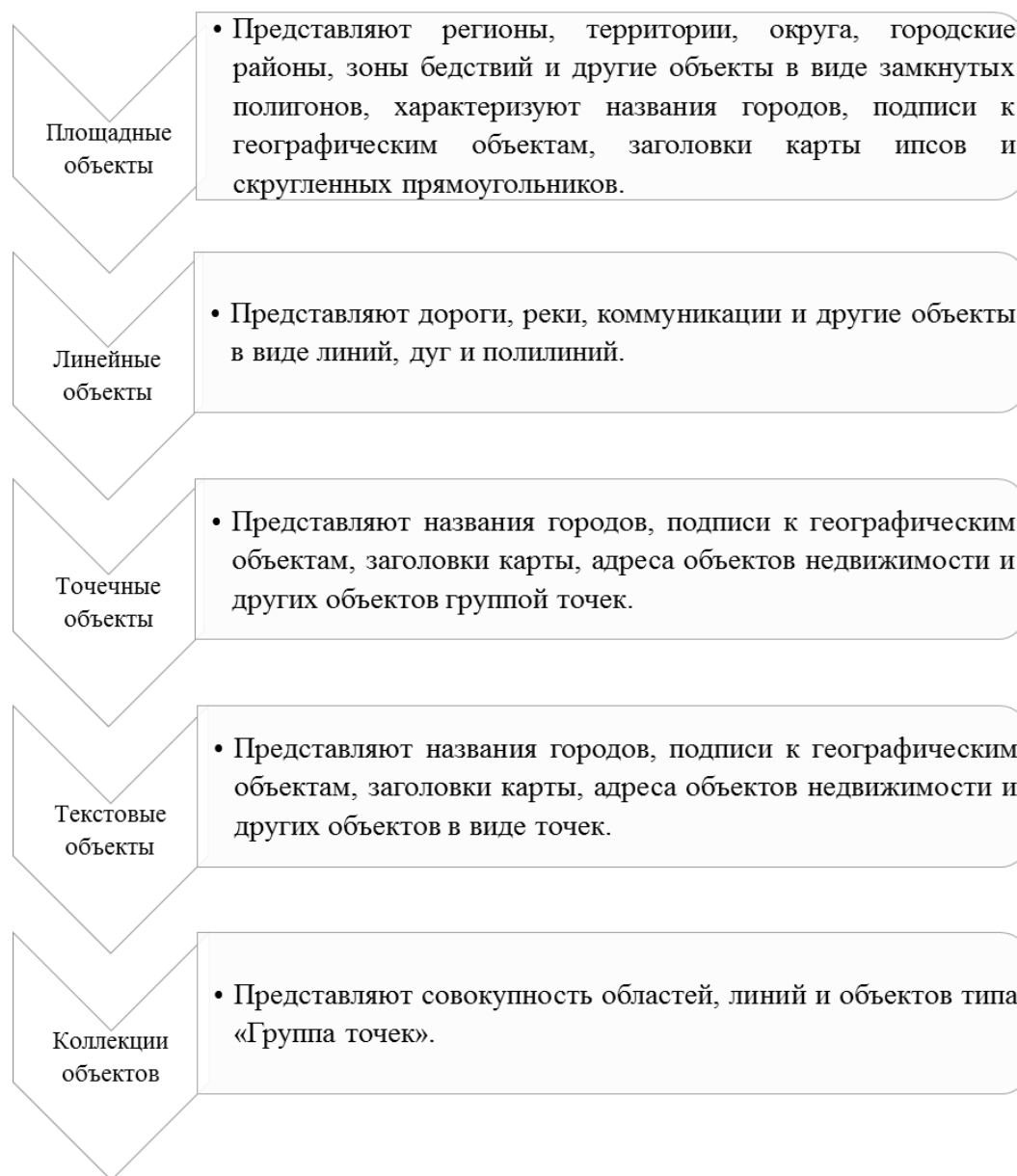


Рисунок 2 — Характеристика графических объектов ГИС MapInfo  
Figure 2 — Characteristic of graphic objects of GIS MapInfo

Слои в окне карты должны располагаться в определенном порядке, обеспечивающем видимость максимального количества объектов. При

этом точечные объекты и подписи располагаются сверху, линейные объекты слоем ниже, далее — площадные и растровая подложка (рисунок 3).



Рисунок 3 — Изображение на цифровой карте тематических слоев  
Figure — 3. Image on a digital map of thematic layers

Окно «Управление слоями» позволяет моделировать различное соотношение слоев за счет их наложения в разных комбинациях, например, для прогнозирования транспортного развития территории целесообразно рассмотреть в единой кар-

те слои «Растительность», «Участки» и «Дороги».

При выборе графического объекта в таблице автоматически подсвечивается характеризующая данный объект привязанная к нему атрибутивная информация.

Разбивка материала на логические группы (организация выборки) позволяет анализировать территорию на основании одной или нескольких переменных величин. Выборка — это подмножество данных, сгруппированных по значениям одной или нескольких переменных. Из выборок формируются временные таблицы с данными. Над таблицей выборки можно проводить различные операции: просматривать в окнах списка, карты, графика и отчета; вырезать и копировать в буфер обмена, а также вставлять в другие таблицы или использовать в других программах; работая с выборкой, можно редактировать исходную таблицу. Выборку можно сохранить в виде постоянной таблицы. «Запросы и тематические карты могут быть выполнены на отдельных слоях или в сочетании с другими слоями» [12, с. 171].

Технология создания тематических карт в MapInfo позволяет на основе данных атрибутивных таблиц осуществить тематическое картографирование. В данном случае имеется в виду отображение на цифро-

вой карте условных знаков, выделение оттенками, цветами, штриховками, представление в виде столбчатых или круговых диаграмм характеристик исследуемой территории. При этом используются различные типы тематических карт: диапазоны, столбчатые, круговые диаграммы, значки, плотность точек, отдельные значения, поверхность. В зависимости от типа картографических показателей, например, могут быть показаны наиболее застроенные участки местности, возвышенности или низменности и т. п.

#### 4 Обсуждение

Использование проектного метода в подготовке магистров к созданию цифровой карты средствами ГИС MapInfo способствовало значительному изменению представлений у обучающихся экспериментальной группы о возможностях цифровой карты и потенциале ее использования в профессиональной деятельности (рисунок 4), в то время как контрольная группа, которая выполняла определенный программой традиционный набор лабораторных работ, незначительно изменила свои представления (рисунок 5).

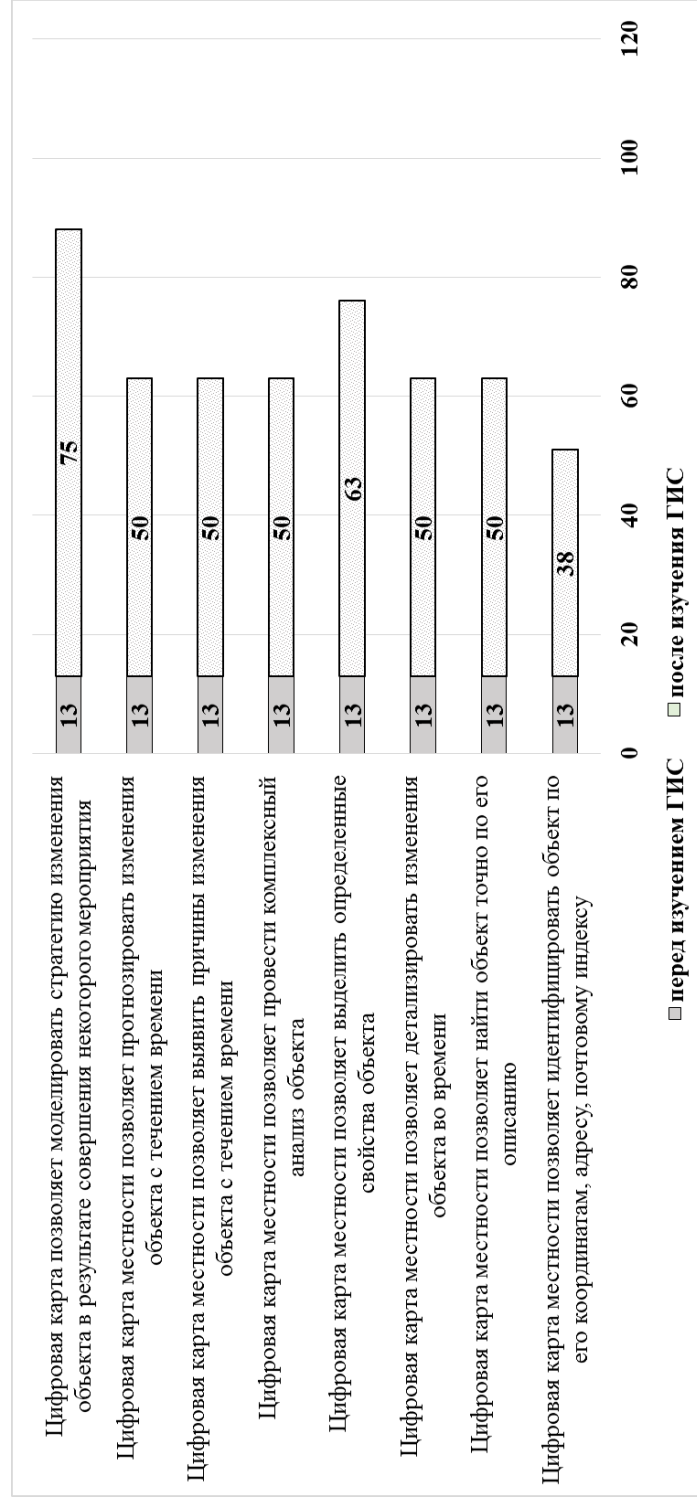


Рисунок 4— Динамика представлений магистров экспериментальной группы о потенциале цифровой карты местности в профессиональной деятельности до и после изучения ГИС  
 Figure 4 — Dynamics of the masters of the experimental group on the potential of a digital map of the area in their professional activities before and after studying the GIS

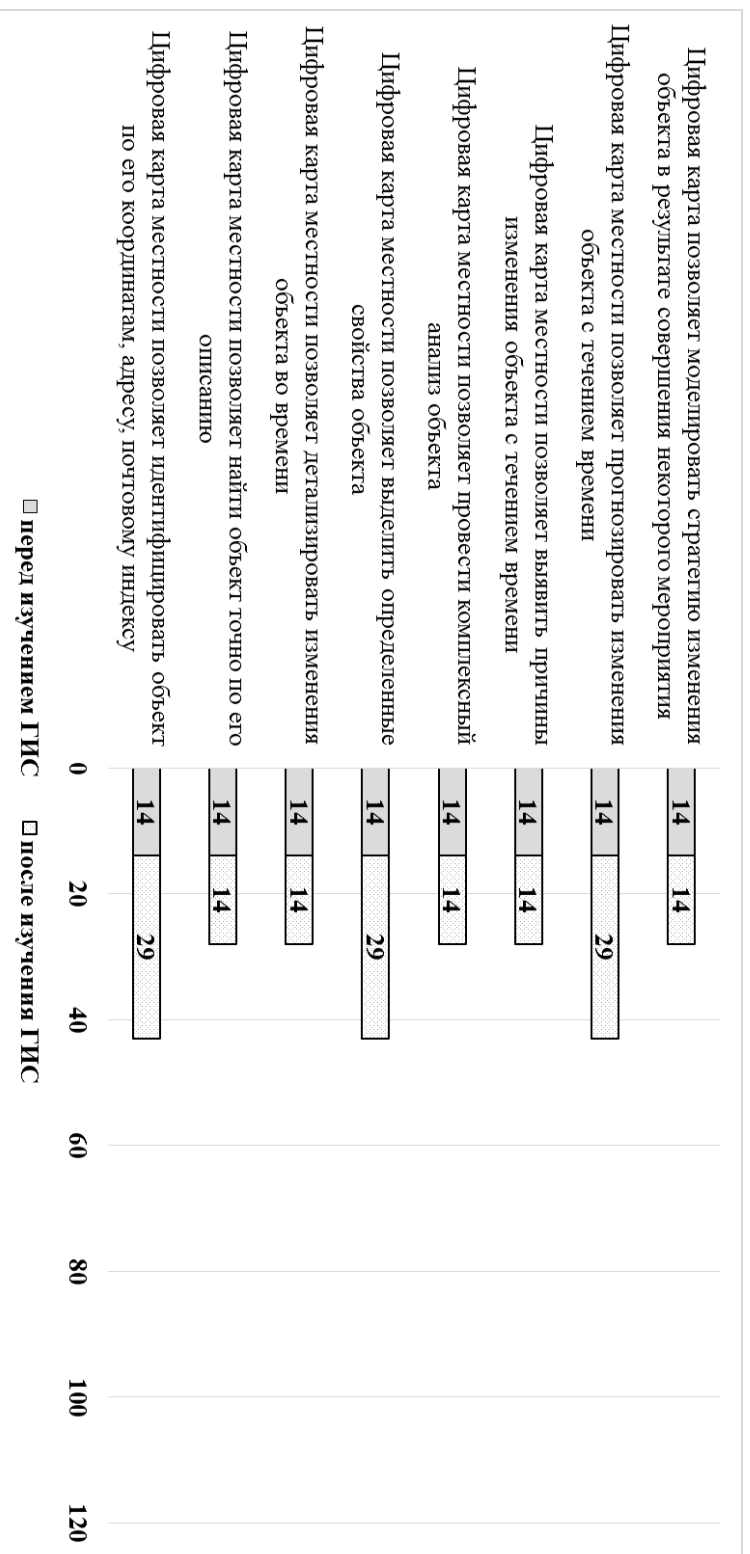


Рисунок 5 — Динамика представлений магистров контрольной группы о потенциале цифровой карты местности в профессиональной деятельности до и после изучения ГИС

Figure 5 — Dynamics of the masters of the control group on the potential of a digital map of the area in their professional activities before and after studying the GIS



Обсуждению с магистрами подвергались вопросы о возможностях цифровой карты: идентифицировать объект по его координатам, адресу, почтовому индексу; осуществлять поиск объекта по его описанию; детализировать изменения объекта во времени, выделять определенные свойства объекта, производить комплексный анализ объекта, выявлять причины изменения объекта с течением времени, прогнозировать изменения объекта с течением времени, моделировать стратегию изменения объекта в результате совершения некоторого мероприятия (строительства дороги, прокладки трубопровода, осушения территории и т. п.).

Кроме того, разработка комплекса лабораторных работ, итогового учебного проекта позволила подготовить магистров экспериментальной группы к успешному использованию функционала ГИС MapInfo в профессиональном исполнении градостроительной документации. В частности, одним из таких документов является проект межевания, который как особый вид градостроительной документации разрабатывается для определения местополо-

жения границ образуемых и изменяемых земельных участков. Регламентируется статьей 43 Градостроительного кодекса и отображает границы существующих земельных участков, зоны с особыми условиями использования, местоположение существующих объектов капитального строительства, границы особо охраняемых природных территорий, границы территорий объектов культурного наследия, границы лесничеств. В этом случае принимаются во внимание земельные участки, прошедшие государственный кадастровый учет, проводится обоснование границ установленных участков. Проект межевания территории содержит текстовую часть, чертеж межевания территории и материалы обоснования, которые интегральным образом представляются в ГИС MapInfo в виде графической основы и совокупности атрибутивных данных.

Сформированная у экспериментальной группы магистров способность соединить в едином проекте отдельные операции по оцифровке карты позволила им успешно справиться с поставленной задачей, реализовать в едином документе все на-

выки создания цифровой карты местности, в то время как контрольная группа, выполнив компоненты поставленной задачи, не смогла свести их в единое целое, тем самым не продемонстрировала свою полную готовность к выполнению профессиональной деятельности по топографо-геодезическому и картографическому обеспечению землеустройства и кадастров. Средний балл, полученный контрольной и экспериментальной группами свидетельствовал о разном уровне подготовленности магистров к разработке цифровой карты местности.

### **5 Заключение**

Итак, ГИС MapInfo обладает богатым потенциалом по подготовке магистров землеустройства и кадастров к созданию цифровых карт местности. Приоритетной образовательной технологией при этом выступает проектный метод, который

позволяет комплексно воспринять логику реализации этапов по подготовке цифровой карты от загрузки данных, создания слоев, графических примитивов и графических объектов до подготовки и вывода карты на печать или создания запрашиваемых практикой отчетов. Грамотное оформление картографических материалов, являющихся основой для градостроительной документации, созданный на платформе MapInfo цифровой реестр земельных ресурсов позволит хранить и анализировать информацию о состоянии территории, визуализировать наиболее значимые параметры оценки качества ее использования, является основой для территориального планирования. ГИС MapInfo успешно интегрирует в себе метод проектирования и технологической реализации информационной системы управления качеством земельных ресурсов на научной основе.

### **Библиографический список**

1. Conolly J. (2016) Geographical information systems and landscape archaeology. Handbook of landscape archaeology. Routledge, 583–595.
2. Kurowska K., Kryszk H. & Kietlińska E. (2015). The use of GIS tools for identification of factors influencing transaction price of agricultural real estates. International-Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM, 2 (2). P. 1199–1206. (Scopus).
3. Хабарова И. А., Хабаров Д. А., Быконя К. М. Эффективность применения ГИС

при постановке земельного участка на кадастровый учёт // Международный журнал прикладных наук и технологий «Integral». 2018. №. 4. С. 96-104.

4. Цифровые технологии в управлении земельными ресурсами Владимирской области / В. С. Столбова [и др.] // Достижения науки и техники АПК. 2018. Т. 32. №. 10. С. 45–49. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11010

5. Aydinoglu A.C., Bovkir R. (2017) Generic land registry and cadastre data model supporting interoperability based on international standards for Turkey. Land Use Policy. Vol. 68, 59–71.

6. Мушаева К.Б. Геоинформационные системы в экологии и природопользовании // Научно-агрономический журнал. 2017. № 2 (101). С. 45–48.

7. Yasobant S., Vora K.S., Upadhyay A. (2019) Geographic information system applications in public health: Advancing health research. Healthcare Policy and Reform: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications. IGI Global, 538–561.

8. Денисов Д. А. Теоретические основы геоинформационных систем и методика использования ГИС в экологическом образовании // Вестник Мининского университета. 2017. № 2 (10). С. 26.

9. Kalaf A., Sharaa H.Al., Hatem I. & Mohammed H. (2018) Building archaeology geodatabase in Iraq using GIS. MATEC Web of Conferences. EDP Sciences. Vol. 162, 03023. DOI:10.1051/mateconf/201816203023 (Scopus).

10. Ботнева Ю. С., Потапов А. А. Применение геоинформационных систем в сельском хозяйстве // Вопросы науки и образования. 2018. № 10 (22). С. 152–154.

11. Arora P.K., Bhatia R., Parkash S. & Sekhon BJS. (2015) Web Based Rural Geographic Information System. International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT). IEEE. P. 1–5.

12. Başer V., Biyik C., Yildirim V. & Nişancı R. (2016) A Recommendation of decision-support model based on geographical information systems for generating real estate evaluation maps: kaşüstü/trabzon example. Sigma: Journal of engineering & natural sciences/Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi. Vol. 34, 3, 349–363.

13. Lateş I., Luca M., Chirica S. & Iurist (Dumitraşcu) N. (2017) The use of the GIS model on the implementation of urban Cadastre. Present Environment and Sustainable Development. Vol. 11, 2, 163–172.

14. Абламейко С. В., Крючков А. Н. Информационные технологии создания и обновления цифровых и электронных карт местности // Информатика. 2019. №. 2 (02). С. 86–93.

15. Цветков В. Я. Цифровые карты и цифровые модели // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2016. №. 4-2. С. 348–351.

16. Бороненко Т. А., Федотова В. С. Использование электронных таблиц в обучении магистров направления «Землеустройство и кадастры» управлению земельными проектами // Вестник Челябинского государственного педагогического университета. 2018. № 2. С. 39–50.

**V. S. Fedotova**

ORCID № 0000-0002-1974-5809

Academic Title of Associate Professor, Candidate of Pedagogic Sciences,  
Associate Professor at the Department of Computer Science and Information Systems,  
A. Pushkin Leningrad State University, St. Petersburg, Russia.

*E-mail: vera1983@yandex.ru*

**PREPARATION OF MASTERS OF THE DIRECTION  
“LAND MANAGEMENT AND CADASTRES”  
FOR THE DEVELOPMENT OF DIGITAL MAPS OF THE LAND  
AREA BY MEANS OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**

**Abstract**

*Introduction.* For land management and inventories, you must create different maps. In order for masters to create digital maps, they need to be taught this. The author solve the actual problem of using modern geographic information systems in teaching masters to create digital maps of the area.

*Materials and methods.* The author use the system, activity and technology approaches, methods of analysis, comparison, synthesis, survey

*Results.* The author explain the features of GIS technologies as innovative technologies. These technologies are used in various fields for processing spatial information. The author explain the choice of MapInfo GIS as a means of teaching the master of land management and cadastres to create digital maps of the area. The author demonstrate the teaching potential of MapInfo GIS. They give an example of a digital map of the area, which students do in laboratory classes and in an educational project.

*Discussion.* The results of a survey of students of the control and experimental groups confirm the hypothesis about the effectiveness of using MapInfo GIS in teaching land management and cadastre masters to create digital maps based on the designmethod. The author compared the students' responses before studying GIS

and after studying GIS in each group. In the experimental group, the author tested the method of teaching the creation of digital maps in project activities. In the educational project there were all stages of creating a digital map. The author showed an increase in the average score for assessing the implementation of the control task on the topic — the preparation of the graphic part of the survey project.

*Conclusion.* The results of the work can be used to develop educational and methodological support for educational programs of a broad master's program when teaching students how to create digital maps of various contents.

**Keywords:** land management project, Excel, master, land management and national inventories.

**Highlights:**

The author prove the relevance of preparing masters for creating maps using modern information technologies;

The author offer a way to learn how to create digital terrain maps based on the use of geographic information systems and the design method;

The author demonstrate the training of students to create a digital map of the area using the MapInfo GIS in an educational project;

The author showed an increase in the average grade for assessing the fulfillment of the control task on the topic - preparation of the graphic part of the survey project;

The author proved that the educational project is an effective way to learn how to create digital maps.

**References**

1. Conolly J. (2016) Geographical information systems and landscape archaeology. Handbook of landscape archaeology. Routledge. 583-595.
2. Kurowska K., Kryszk H. & Kietlińska E. (2015). The use of GIS tools for identification of factors influencing transaction price of agricultural real estates. International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Ma-

nagement, SGEM. 2 (2). P. 1199-1206. (Scopus).

3. Xabarova I.A., Xabarov D.A., By`konya K.M. (2018) *E`ffektivnost` primeniya GIS pri postanovke zemel`nogo uchastka na kadastry`j uchyt* [The effectiveness of the use of GIS in the formulation of land for cadastral registration]. *Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x nauk i texnologij "Integral"*. 4, 96–104. (In Russian).

4. Stolbovoj V.S. (2018) *Cifrovy`e texnologii v upravlenii zemel`ny`mi resursami Vladimirskoj oblasti* [Digital technologies in land management in the Vladimir region] *Dostizheniya nauki i texniki APK*. 32 (10), 45–49. DOI: 10.24411/0235-2451-2018-11010 (In Russian).

5. Aydinoglu A.C., Bovkir R. (2017) Generic land registry and cadastre data model supporting interoperability based on international standards for Turkey. *Land Use Policy*. Vol. 68, 59–71.

6. Mushaeva K.B. (2017) *Geoinformacionny`e sistemy` v e`kologii i prirodopol`zovanii* [Geographic information systems in ecology and environmental management]. *Nauchno-agronomicheskij zhurnal*. 2 (101), 45–48 (In Russian).

7. Yasobant S., Vora K. S., Upadhyay A. (2019) Geographic information system applications in public health: Advancing health research. *Healthcare Policy and Reform: Concepts, Methodologies, Tools, and Applications*. IGI Global. 538–561.

8. Denisov D.A. (2017) *Teoreticheskie osnovy` geoinformacionny`x sistem i metodika ispol`zovaniya GIS v e`kologicheskom obrazovanii* [Theoretical foundations of geographic information systems and methods of using GIS in environmental education]. *Vestnik Mininskogo universiteta*. 2(10), 26 (In Russian).

9. Kalaf A., Sharaa H.Al., Hatem I. & Mohammed H. (2018) Building archaeology geodatabase in Iraq using GIS. *MATEC Web of Conferences*. EDP Sciences. Vol. 162, 03023. DOI:10.1051/mateconf/201816203023 (Scopus).

10. Botneva YU.S., Potapov A.A. (2018) *Primenenie geoinformacionny`x sistem v sel`skom xozyajstve* [Application of geographic information systems in agriculture]. *Voprosy` nauki i obrazovaniya*. 10 (22), 152–154 (In Russian).

11. Arora P.K., Bhatia R., Parkash S. & Sekhon BJS. (2015) Web Based Rural Geographic Information System. *International Conference on Electrical, Computer and Communication Technologies (ICECCT)*. IEEE. 1–5.

12. Başer V., Biyik C., Yildirim V. & Nişancı R. (2016) A Recommendation of decision-support model based on geographical information systems for generating real estate evaluation maps: kaşüstü/trabzon example. *Sigma: Journal of engineering & natural sciences/Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*. Vol. 34, 3, 349-363.

13. Lateş I., Luca M., Chirica S. & Iurist (Dumitraşcu) N. (2017) The use of the GIS model on the implementation of urban Cadastre. *Present Environment and Sustainable Development*. Vol. 11, 2, 163-172.

14. Ablamejko S.V., Kryuchkov A.N. (2019) *Informacionny`e texnologii sozdaniya i obnovleniya cifrovyy`x i e`lektronny`x kart mestnosti* [Information technology to create and update digital and electronic maps of the area]. *Informatika*. 2 (02), 86–93. (In Russian).

15. Czvetkov V.Ya. (2016) *Cifrovyy`e karty` i cifrovyy`e modeli* [Digital maps and digital models]. *Mezhdunarodny`j zhurnal prikladny`x i fundamental`ny`x issledovaniy*. 4-2, 348–351. (In Russian).

16. Boronenko T.A., Fedotova V.S. (2018) *Ispol`zovanie e`lektronny`x tablicz v obuchenii magistrrov napravleniya "Zemleustrojstvo i kadastry`" upravleniyu zemel`ny`mi proektami* [The usage of electronic spreadsheets in teaching land management projects to the master's degree in land management and national inventories]. *Vestnik Chelyabinskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta*. 2, 39-50. (In Russian).