

**DOI 10.25588/CSPU.2020.154.1.014**

**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*

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ В ПОДГОТОВКЕ МАГИСТРАНТОВ К РЕШЕНИЮ ЗАДАЧ ТЕРРИТОРИАЛЬНОГО ПЛАНИРОВАНИЯ**

### **Аннотация**

*Введение.* Использование географических информационных систем в землеустройстве и кадастрах является одним из современных способов решения задач управления развитием территориями, подготовки документов территориального планирования. Сегодня есть необходимость обучения магистров направления «Землеустройство и кадастры» использованию данных систем в решении задач территориального планирования с учетом экономических, социальных, экологических и других условий.

*Материалы и методы.* Анализируются нормативно-правовые документы и научная литература для характеристики территориального планирования как вида деятельности, характеризуются функциональные возможности географической информационной системы MapInfo для решения задач территориального планирования. Применяются комплексный подход для целостного восприятия территории при планировании ее использования, принципы системного подхода при проектировании содержания дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование».

*Результаты.* Охарактеризованы особенности территориального планирования как вида деятельности, которому сегодня уделяется особое внимание для рационального использования территорий.

Обоснован выбор географических информационных систем в качестве средства обучения магистров землеустройства и кадастров решению задач территориального планирования. Продемонстрированы функциональные возможности географической информационной системы на примере описания технологии решения задач территориального планирования в ГИС MapInfo.

*Обсуждение.* Гипотеза об эффективности использования ГИС MapInfo в обучении магистров землеустройства и кадастров решению задач территориального планирования подтверждена результатами опроса обучающихся контрольной и экспериментальной группы. Приводятся результаты сравнения ответов студентов до изучения дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» и после изучения дисциплины в каждой группе. В экспериментальной группе была апробирована методика обучения территориальному планированию с практической частью — работой в ГИС MapInfo по созданию комплексного проекта развития территории. Продемонстрировано повышение среднего балла оценки выполнения контрольного задания.

*Заключение.* Результаты работы, изложенные в публикации, могут быть использованы специалистами, которые участвуют в разработке учебно-методического сопровождения образовательных программ магистратуры с подготовкой специалистов в области землеустройства и кадастров.

**Ключевые слова:** территориальное планирование; географические информационные системы; MapInfo; магистр; землеустройство и кадастры; комплексный анализ территории.

**Основные положения:**

- охарактеризована возможность использования географических информационных систем в территориальном планировании.
- разработан подход к обучению магистров «Землеустройство и кадастры» использованию географических информационных систем для решения задач территориального планирования.

– продемонстрировано обучение студентов решению задач территориального планирования при помощи ГИС MapInfo на примере выполнения комплексного анализа территории района;

– сделан вывод об эффективности использования географических информационных систем в обучении магистров решению задач территориального планирования на основе увеличения среднего балла по результатам оценки выполнения контрольного задания.

## **1 Введение (Introduction)**

Территориальное планирование предполагает организацию территории с учетом социально-экономических потребностей. Результатом территориального планирования являются документы территориального планирования, которые охватывают широкий спектр проектных работ как на уровне всей страны, так и на уровне города и сельского поселения. В соответствии с действующим законодательством предусмотрены следующие виды документов территориального планирования: схема территориального планирования Российской Федерации, субъекта Российской Федерации, муниципального района, генеральный план городского округа, городского поселения, сельского поселения. В Градостроительном кодексе Российской Федерации отмечается, что «территориальное планирование направлено на определение в документах территориального планирования назначения территорий исходя из совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов в целях обеспечения устойчивого развития территорий, развития инженерной, транспортной и социальной инфраструктур, обеспечения учета интересов граждан и их объединений, Российской Федерации, субъектов Российской Федерации, муниципальных образований»<sup>1</sup>.

---

<sup>1</sup> Глава 3. Территориальное планирование. Статья 9. Общие положения о документах территориального планирования : градостроительный кодекс РФ от 29 декабря 2004 г. № 190-ФЗ : принят Государственной Думой Федер. Собр. Рос.

На современном этапе развития России территориальному планированию уделяется особое внимание. Проводится интенсивная разработка документов территориального планирования различного пространственного уровня в целях устранения неупорядоченного использования территорий в региональных масштабах, так как последствия нерационального пространственного освоения трудно преодолимы.

Определяющей компонентой документов территориального планирования являются карты (карты планируемого размещения объектов, карты границ населенных пунктов, карты функциональных зон и др.) и пространственные данные для обоснования схем территориального планирования и генеральных планов (границы субъектов Российской Федерации, муниципальных образований и населенных пунктов, местоположение существующих и строящихся объектов капитального строительства, особо охраняемые природные территории, территории, подверженные риску чрезвычайных ситуаций и др.). Составление карт и пространственная привязка данных – сложная, трудоемкая и ответственная процедура, которая в современных условиях выполняется с использованием географических информационных технологий. Использование географических информационных технологий в территориальном планировании является одним из наиболее оптимальных способов создания и представления документов территориального планирования, в том числе схем территориального планирования. Это связано с тем фактом, что пространственная организация территории государства и ее частей (с помощью геоинформационных технологий и географических информационных систем) обеспечит устойчивое функционирование и развитие всех секторов экономики, в первую очередь связанных с использованием земель, формированием инфраструктуры и развитием поселения.

Федерации 22 дек. 2004 г. : одобрен Советом Федерации Федер. Собр. Рос. Федерации 24 дек. 2004 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

Важной задачей обучения будущих специалистов в области землеустройства и кадастров является их подготовка к принятию взвешенных решений по территориальному планированию и организации использования земельных ресурсов, обеспечение их готовности к рациональной эксплуатации земель на неблагоприятных в экологическом отношении территориях, овладению методикой землеустроительного и градостроительного проектирования, автоматизированной системой ведения кадастра недвижимости, производством топографо-геодезических изысканий для целей землеустройства и кадастров. В этой связи учебным планом профессиональной подготовки магистров данного направления предусмотрено изучение дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование». При этом к числу формируемых в рамках дисциплины профессиональных компетенций будущих специалистов в области землеустройства и кадастров относятся следующие: способность разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем использования земельных ресурсов и территориального планирования (ПК-6), способность формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования земельных ресурсов и недвижимости (ПК-7).

При профессиональной деятельности выпускники направления «Землеустройство и кадастры» участвуют в подготовке заданий на разработку проектов и схем территориального планирования и землеустройства, разработке проектов и схем использования и охраны земель территорий субъектов Российской Федерации, муниципальных образований, населённых пунктов, территориальных зон, зон с особыми условиями использования территорий, их частей, территории других административных образований; проведении технико-экономического и социально-экологического анализа эффективности проектов и схем; подготовке методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по разработке и реализации проектов и схем.

Требует решения научная проблема сбалансированного учета в ходе преподавания магистрам направления «Землеустройство и кадастры» дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование», с одной стороны, полноценного освоения базовых понятий дисциплины (планирование, прогнозирование, проект планировки и др.), а с другой стороны — обучения продуктивному использованию в профессиональной деятельности географических информационных технологий для оптимизации поиска и решения актуальных задач землеустройства и кадастров в сфере территориального планирования с учетом экономических, социальных, экологических и других условий.

Целью статьи является разработка подхода к обучению будущих специалистов в области кадастра недвижимости решению задач территориального планирования с использованием географических информационных технологий.

Достижение цели исследования определило совокупность решаемых задач: 1) охарактеризовать специфику территориального планирования как вида деятельности; 2) определить предъявляемые к результатам территориального планирования требования; 3) обосновать потенциал географических информационных систем как наиболее распространённого и доступного средства для решения задач территориального планирования; 4) продемонстрировать методические аспекты обучения магистров технологии решения задач территориального планирования в ГИС MapInfo.

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

При выявлении сущности и содержания территориального планирования, видов задач, решаемых в ходе его осуществления нами проведен анализ нормативно-правовой документации и научной литературы, раскрывающей основы данного вида деятельности.

Для выявления потенциала, которым обладает используемая в исследовании ГИС MapInfo при подготовке магистров направления «Землеустройство и кадастры» в сфере территориального пла-

нирования нами был проведен анализ стандартных и расширенных возможностей данной системы с учетом исполняемых будущими специалистами в области кадастра недвижимости профессиональных задач. Для достижения целостного восприятия территории при планировании ее использования и прогнозировании развития в основу методологических рассуждений положен комплексный подход, который ориентировал нас на учет совокупности социальных, экономических, экологических и иных факторов для обеспечения устойчивого развития рассматриваемых территорий. При проектировании содержания дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» в рамках образовательной программы магистров «Землеустройство и кадастры» использованы принципы системного подхода (целостность, иерархичность, структурированность), которые предполагают отношение к данной дисциплине как к подсистеме блока профессиональных дисциплин программы магистратуры по данному направлению.

В основу исследования положены идея использования возможностей ГИС MapInfo в подготовке магистров землеустройства и кадастров к решению задач территориального планирования. Исследование проводилось на базе Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина в ходе проведения занятий со студентами указанного направления.

В 2019–2020 учебном году в рамках преподавания курса «Территориальное планирование и прогнозирование» в составе группы студентов 1 курса магистратуры (15 студентов) было выделено две подгруппы (контрольная (7 студентов) и экспериментальная (8 студентов)). Лекционные занятия осуществлялись в обеих подгруппах совместно, а практическое обучение проводилось по подгруппам. В контрольной группе практические занятия проводилось по традиционной методике (подготовка докладов по темам дисциплины, раскрывающих основные теоретические положения – подготовка к семинарам), а в экспериментальной – была апробирована ме-

тодика обучения решению задач территориального планирования на основе ознакомления обучающихся с функционалом ГИС MapInfo для решения задач территориального планирования. После изучения дисциплины студентам обеих групп было предложено контрольное задание по подготовке проекта комплексного развития территории района, в котором проживает каждый обучающийся.

Проведенное исследование по сравнению полученных результатов выполнения контрольного задания показало, что студенты, которые изучали дисциплину с использованием географических информационных технологий и на практике получили ознакомительный опыт картографического моделирования территорий и их развития, лучше освоили основные положения территориального планирования и прогнозирования и получили целостное представление об основных видах документов территориального планирования, требований к ним, чем те обучающиеся, которые по традиционной методике готовили доклады по конкретным темам. Этот вывод сделан на основе сравнения среднего балла оценки конечного мероприятия – проекта комплексного развития территории района. В контрольной группе средняя оценка составила 3,6 баллов, а в экспериментальной — 4,5 баллов. Предлагаемый авторами подход к подготовке магистров землеустройства и кадастров к изучению дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» с опорой на работу с ГИС основывается на принципах наглядности и целостности.

### **3 Результаты (Results)**

Документы территориального планирования являются законодательно закрепленной нормой, важным инструментом в управлении территориями для достижения рационального использования земель [1], основой принятия своевременных и оптимальных решений, которые ориентированы на устойчивое развитие муниципальных районной, городских поселений и территорий субъектов Российской Федерации в целом.

Требования к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения установлены Приказом Минэкономразвития № 10 от 09.01.2018 г.<sup>1</sup>. Указанные требования применяются при подготовке и внесении изменений в документы территориального планирования Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и муниципальных образований; при создании и ведении федеральной государственной информационной системы территориального планирования, государственных информационных ресурсов, государственных и муниципальных информационных систем, необходимых для обеспечения деятельности органов государственной власти и органов местного самоуправления в области территориального планирования; при организации информационного взаимодействия информационных систем с целью решения вопросов, связанных с развитием территорий на государственном и муниципальном уровне.

Отмечается, что «пространственное развитие должно планироваться с целью повышения качества среды обитания, устойчивого, эффективного и рационального использования территории и других ресурсов, а также целенаправленного и сбалансированного развития экономики. При планировании развития территории одним из важнейших принципов является принцип устойчивости. Это означает, что развитие территории местного самоуправления должна быть спланирована таким образом, чтобы для существующего и будущих поколений сохранить и приумножить качественную окру-

---

<sup>1</sup> Об утверждении Требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения и о признании утратившим силу приказа Минэкономразвития России от 7 декабря 2016 г. № 793 : приказ от 9 января 2018 года N 10 : зарег. в Минюсте Рос. Федерации 31 января 2018 г. № 49832 : в ред. от 09.08.2018 г. Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».

жающую среду, сбалансированное экономическое развитие, рациональное использование природных, человеческих и материальных ресурсов, а также развитие культурного наследия» [2, с. 70].

Планируемая территория должна отвечать критериям экологической безопасности, быть эстетически привлекательной, обладать надежной и безопасной инженерной и транспортной инфраструктурой, обеспечивать комфортное проживание население и, наконец, отвечать факторам экономической выгоды. Учесть все многообразие запросов и требований, а также влияющих факторов представляется на основе потенциала современных географических информационных технологий и систем. В этом смысле, стоит отметить справедливое замечание И. Г. Мальгановой и А. Р. Хабибуллиной, которые появление геоинформационных технологий и их применение в территориальном планировании справедливо связывают с возможностью составления на их основе комплексного решения планировки и развития территории с учетом всех влияющих объектов и факторов [3].

Е. В. Коцур и М. Н. Веселовой отмечается, что наличие электронных карт, которые созданы средствами ГИС, обеспечивает удобство последующего изучения территории «путем наложения информационных слоев на единую картографическую основу с использованием современных компьютерных продуктов» [4, с. 121]. При этом ученые к числу наиболее удобных и распространенных в нашей стране для создания картографического материала основанных на географических информационных технологиях систем причисляют MapInfo Professional. В нашем исследовании мы также основное внимание уделим данной ГИС, раскрывая ее потенциал на примере подготовки магистров к решению задач территориального планирования.

Некоторыми учеными отмечается, что сегодня способность ГИС хранить, обрабатывать и анализировать пространственные данные очевидна [5]. В реальном времени эту возможность можно

использовать для поддержки процесса принятия решений, и при этом речь идет о системной обработке данных. Однако для решения сложных ситуаций ГИС как таковые уже не очень подходят. Есть необходимость использования в области территориального планирования других систем для поддержки принятия решений, основанных на искусственном интеллекте. Поддерживая эту стратегически перспективную мысль, мы отмечаем, что дополнением и расширением функциональных возможностей ГИС могут быть различные утилиты. Будем использовать их в обучении магистров использованию ГИС в территориальном планировании.

Преимущества созданных с помощью ГИС планов и карт в сравнении с планами и картами, подготовленными классическим методом, обозначает в своем исследовании А. А. Фатеев [6]. Приведенный в статье автором общий перечень положительных характеристик (гибкий экспорт данных в разные форматы, высокое качество точности цифровых данных, легкость и высокая скорость обновления и корректировки содержимого электронных карт, быстрая передача информации, малогабаритность, подробный пространственный анализ, наглядность, автоматизированное создание картограмм и статистических отчетов и выборок, оперативный поиск объекта на электронной карте, удобная и нетрудозатратная печать цифровой карты) мы дополним его важным с точки зрения территориального планирования набором достоинств таких, как: возможность моделирования и прогнозирования, принятия взвешенных количественно подкрепленных и качественно обоснованных управленческих решений по развитию территорий. Это связано с тем, что территориальное планирование затрагивает не только проблемы рационального освоения территориальных ресурсов, но и обозначение перспективы развития в экономической, социальной, историко-культурно и многих других сферах. Необходимо соблюдать экологические стандарты, заботиться о комфорте проживания людей, и все это следует учитывать одновременно в документах

территориального планирования. Только комплексный подход к оценке территории позволит на единой основе соединить столь разноаспектные параметры, и только географические информационные системы и геоинформационные технологии идеально позволят сделать это с помощью системы картографических слоев и соответствующих им семантических баз данных. В территориальном планировании важным является возможность быстро актуализировать информацию на цифровой карте и в соответствующей ей атрибутивной таблице базы данных, отмечается достоверная информационная база, возможность принятия решений на научной основе благодаря моделированию различных вариантов развития территории, их наглядного видения на разных этапах эксплуатации территории, использование результатов моделирования в градостроительном и экологическом мониторинге.

Таким образом, если говорить о роли географических информационных технологий и систем в территориальном планировании, можно согласиться с идеями Е. В. Яроцкой и А. М. Патова, что данные технологии выступают в роли неотъемлемого инструмента при принятии управленческих решений, так как «являются источником всех пространственных данных по объектам управления муниципального образования, средством для их обработки, решают сложнейшие аналитические задачи» [7, с. 660].

ГИС реализуют хранение пространственных данных, генерацию новых данных, разукрупнение данных, визуализацию данных. Комбинация различных графических представлений обеспечивает мощную организацию данных для микросимуляции социальных, экономических, экологических и иных факторов, которые оказывают влияние на развитие территории.

В результате изучения дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» обучающиеся магистратуры должны освоить широкий спектр понятий, обозначенных в рамках соответствующего раздела Градостроительного кодекса РФ «Территориаль-

ное планирование», таких, как территориальное планирование, правила землепользования и застройки, градостроительный регламент, градостроительная деятельность, градостроительное зонирование, устойчивое развитие территорий, зоны с особыми условиями использования территорий, красные линии, функциональные и территориальные зоны, объект капитального строительства, линейные объекты, территории общего пользования и др.

Существует ряд обязательных к исполнению нормативных указаний по подготовке документов территориального планирования. Они определяются Приказами и Кодексами Российской Федерации. В то же время нами установлено, что деятельность в сфере территориального планирования предусматривает ряд специфичных работ (рисунок 1).

Таким образом, кроме усвоения новой терминологии и владения содержанием нормативно-правовой базы, будущие специалисты в области землеустройства и кадастров должны быть подготовлены к решению перечисленного перечня профессиональных задач. Широкие возможности для их практической реализации предоставляют географические информационные технологии.



Рисунок 1 — Виды работ при территориальном планировании

Figure 1 — Types of work in territorial planning

Для определения подхода к обучению магистров направления «Землеустройство и кадастры» использованию географических информационных технологий в решении задач территориального планирования и прогнозирования развития территорий мы выбрали ГИС MapInfo как наиболее универсальную и распространенную в профильных организациях, специализирующихся на землеустройстве и кадастре. Этот вывод мы делаем на основе уже имеющегося широкого опыта организации учебной и производственной практики магистров направления «Землеустройство и кадастры» и взаимодействия с работодателями по данному направлению подготовки. Анализ научной литературы позволил нам охарактеризовать MapInfo как полнофункциональную инструментальную систему, которая позволяет реализовать при осуществлении землеустроительной и кадастровой деятельности широкий спектр возможно-

стей географических информационных технологий. По данным Межрегиональной общественной организации содействия развития рынка географических информационных систем GISA. MapInfo специально спроектирована для обработки и анализа информации, имеющей адресную или пространственную привязку; отличается простотой освоения и использования при достаточной функциональности; имеется большое количество дополнительных модулей и утилит, которые расширяют функциональные возможности системы. К числу стандартных функциональных возможностей MapInfo отнесены: богатый картографический интерфейс для создания и редактирования карт (растровый и векторный формат); разнообразные средства визуализации информации; обработка пространственных данных; составление запросов и выборок; тематическая картография как мощное средство анализа и наглядного представления пространственных данных; выполнение расчетов и подготовка статических отчетов и др. Новые версии ГИС MapInfo предоставляют все новые улучшающие качество работы в ГИС возможности: расширенный набор инструментов, «умная» буферизация, удобная и полноценная работа с растром, конвертирование пространственной информации с серверов и др.

Разрабатываемый нами подход к обучению магистров применения географических информационных технологий к территориальному планированию предполагает в лекционной части дисциплины изучение теоретических основ территориального планирования: социально-экономических факторов территориального планирования и прогнозирования, введение понятия о территориальном планировании и прогнозировании, уяснение принципов и подходов к планированию пространственного развития, характеристику целей и задач территориального планирования и прогнозирования, видов документов территориального планирования и их состава, рассмотрение планировочной организации территории как раздела районной планировки, анализ и оценку террито-

риальных ресурсов в планировании градостроительного развития, планирование пространственного развития территории, функциональное зонирование территории, изучение расселения и формирование систем населенных мест, организация межселенного культурно-бытового обслуживания в территориальном планировании, промышленность, сельское и лесное хозяйство, рекреационные зоны, курортное хозяйство и туризм в территориальном планировании, инженерное обеспечение территории, экологические аспекты формирования территориального развития, комплексная оценка территории, прогнозирование и его взаимосвязь с планированием. Теоретическая часть дисциплины позволит сформировать целостное представление о предмете и объекте территориального планирования и прогнозирования, сформировать системное видение о территории и ее целостности.

Практические занятия по дисциплине должны быть ориентированы на реальную подготовку магистров к использованию географических информационных технологий в решении задач территориального планирования.

В силу того, что изучение дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» предваряется дисциплиной «Географические информационные системы», ранее изучаемой на уровне бакалавриата, можно предположить, что общее представление и начальные навыки работы с географическими информационными системами уже сформированы. В данном случае имеются в виду навыки создания электронной карты на растровой и векторной основе, пространственная регистрация объектов, создание и заполнение атрибутивных таблиц, графическая привязка к атрибутивным таблицам, создание выборок и запросов, создание тематических карт, подготовка карты на печать. В этом смысле при изучении дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» уже можно говорить о решении средствами данной ГИС прикладных задач в области территориального планирования. Мы отмечаем, что при

этом целесообразно знакомство обучающихся как с традиционными функциями системы, так и с расширенными возможностями MapInfo, которые реализованы набором полезных утилит.

Территориальное планирование – одна из наиболее важных задач, которая может быть успешно решена с помощью ГИС MapInfo. Как правило, территории при этом создаются путем комбинирования двух или более областей небольшого размера. При этом в зависимости от целей могут преследоваться различные стратегии: районное и более подробное административное деление, границы областей и районов и т. п.

Здесь важно обратить внимание обучающихся на тот факт, что территории — это не просто автономные объекты, а объекты, которые сопровождаются рядом атрибутивных данных, поэтому при объединении площадных объектов нельзя забывать, что работа ведется также и с данными, сопоставленными этим площадным объектам. Если метод обобщения данных объединяемых объектов не указывается, эти данные будут потеряны. В некоторых случаях эта информация не является важной, так как интерес представляют только границы объекта, поэтому можно обойтись без обобщения данных, но для других объектов важно сохранить данные, ассоциированные с площадными объектами.

MapInfo предоставляет три метода для комбинирования площадных объектов в целях территориального планирования (рисунки 2).

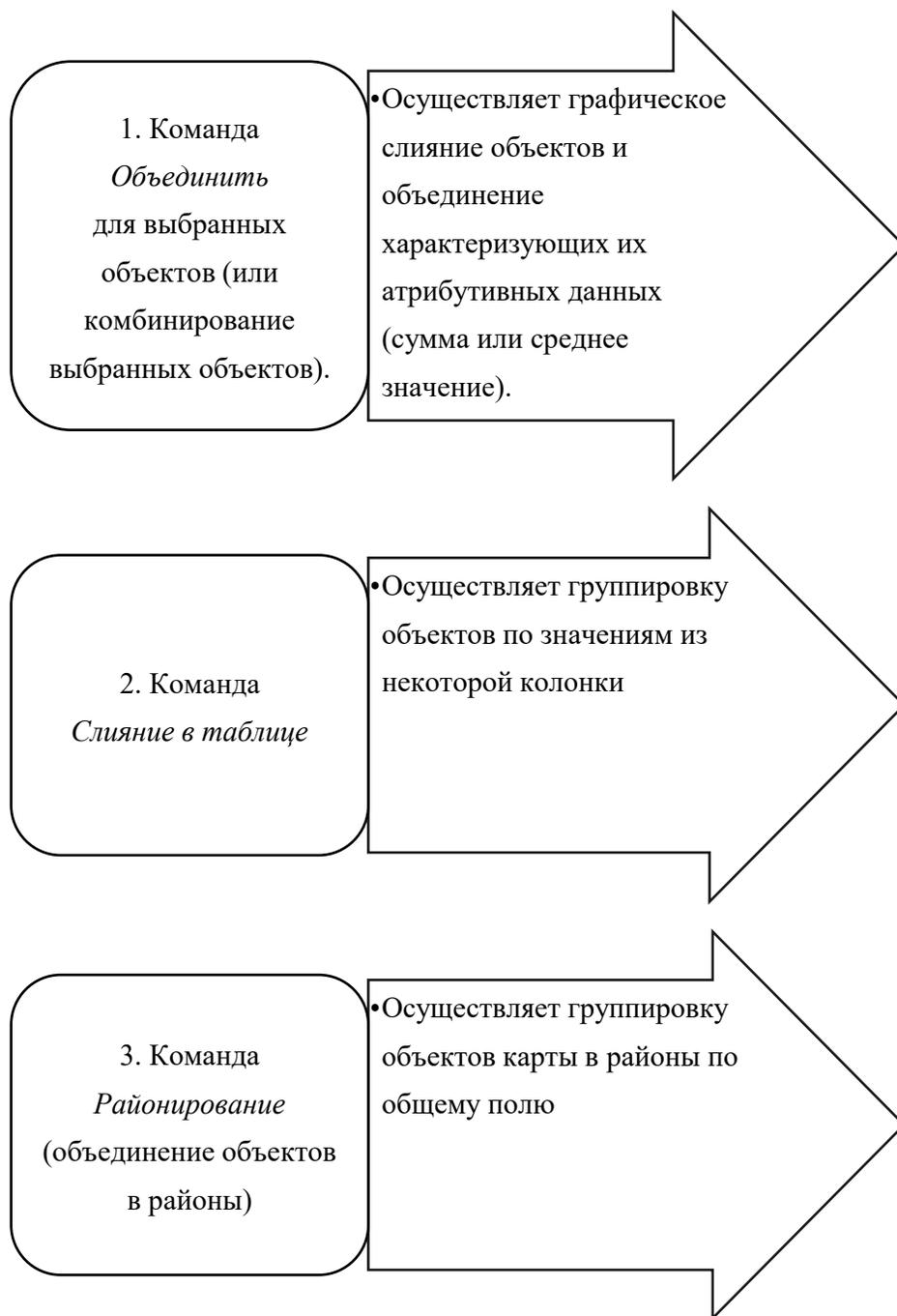


Рисунок 2 — Специальные команды MapInfo для территориального планирования

Figure 2 — Special MapInfo Teams for Spatial Planning

Функция районирования позволяет создать новые районы, изменять существующее положение территории и при этом видеть, как динамически изменяются данные для районов. Пользователь может анализировать текущее районирование и принимать взвешенные решения по управлению территорией.

Основной функционал MapInfo и перечисленные специальные команды объединения данных позволяют создавать различные картографические слои, актуальные для территориального планирования: отражение границ земель различных категорий (заповедники, лесной фонд, рекреационного назначения и др.); территориального деления; объектов недвижимости, связанных с земельными участками; земельных участков с указанием их владельцев или арендаторов; транспортных, гидротехнических и инженерных сооружений; улиц в населенных пунктах; ограждений; объектов гидрографии, растительности и др.

Наличие графической и атрибутивной информации позволяет осуществить пространственный анализ территории, составить запросы и выборки, провести буферизацию, подготовить различные тематические карты, подготовить отчеты и т. д.

Будет полезным познакомить магистров со специализированной утилитой для ГИС MapInfo для решения задач территориального планирования «Терпланирование». Она ориентирована на подготовку карт территориального планирования в среде MapInfo Pro и предназначена для обеспечения выполнения требований к описанию и отображению в документах территориального планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения, необходимых для подготовки документов территориального планирования субъектов Российской Федерации и муниципальных образований в соответствии с Приказом Минэкономразвития от 09 января 2018 г. № 10. Утилита поставляется с настроенными таблицами и справочниками в соответствии с требованиями к описанию и отображению в документах территориально-

го планирования объектов федерального значения, объектов регионального значения, объектов местного значения. Основные возможности утилиты предусматривают: использование имеющихся шаблонов или создание новых карт; хранение сопроводительных документов; создание и использование справочников для ввода атрибутивной информации; создание и использование справочников для задания стилей оформления; использование единого хранилища для хранения карт, справочников и документов; поддержание непротиворечивости и целостности карт (значения из справочников и оформления); визуальное создание форм ввода данных.

Для целей территориального планирования предназначено три панели. Первая называется менеджер карт и обеспечивает удобный доступ к хранящимся в базе данных картам MapInfo, справочникам и документам. Используется для управления картами, справочниками, сопроводительными документами, хранящимися в базе данных. Менеджер карт обеспечивает добавление, изменение, удаление таблиц и метаданных в хранилище; хранение карт в виде рабочих наборов MapInfo; хранение групп слоёв; хранение документов (MS Word, MS Excel, Adobe PDF и другие); привязку справочников к атрибутивным полям слоёв карты. Также есть дополнительная панель информации, которая обеспечивает внесение информации в систему не только с помощью стандартных возможностей MapInfo, но и с ее помощью. Вторая панель — панель информации позволяет вводить информацию по выбранному объекту, отвечает за оформление объектов и визуальное создание форм ввода данных. При использовании панели информация для ввода атрибутивных данных объекты автоматически оформляются в соответствии с условными обозначениями ранее упомянутого приказа Минэкономразвития от 09 января 2018 г. № 10. Есть возможность привязывать к справочникам значение атрибутивных полей, а оформление объектов осуществлять автоматически в зависимости от его атрибутов. Третья панель — инструменты — для обычного пользователя не представ-

ляет интереса и предназначена для администратора, который отвечает за установку утилиты. Используемые в системе «Терпланирование» таблицы хранятся в базе данных и доступны через менеджер карт или стандартный набор инструментов MapInfo.

В качестве контрольного задания по итогам изучения дисциплины магистрам контрольной и экспериментальной подгрупп было предложено задание по подготовке проекта комплексного развития территории района, в котором проживает каждый обучающийся. В рамках этого задания требовалось провести 1) анализ внутренних закономерностей развития территории; 2) комплексный анализ территориальных особенностей; 3) комплексный анализ внешних условий, которые оказывают влияние на развитие территории; 4) анализ рисков, выявление предпосылок и ограничений комплексного развития территории при развитии территории; 5) оценка эффективности развития территории.

Контрольная группа, выполняя задание, продемонстрировала среднюю оценку 3,6 баллов, а экспериментальная — среднюю оценку 4,5 баллов. Отличалось качество и полнота выполнения задания в данных подгруппах.

#### **4 Обсуждение (Discussion)**

Использование ГИС MapInfo в подготовке магистров к решению профессиональных задач в сфере территориального планирования способствовало значительному изменению общего представления у обучающихся экспериментальной группы о сущности и содержании территориального планирования, о возможностях организации рационального использования территорий за счет учета выявленного потенциала территории, картографического моделирования и принятия на этой основе управленческих решений, в то время как контрольная группа, которая в ходе изучения дисциплины на практических занятиях преимущественно готовила определенные программой доклады на семинарские занятия незначительно изменила свои представления о территориальном планировании. Можно

сделать вывод, что контрольная группа имеет общее представление о территориальном планировании и видах документов территориального планирования, но не познала более детально особенности данного вида деятельности. Об этом свидетельствуют результаты опроса обучающихся контрольной и экспериментальной групп при выполнении контрольного задания (рисунок 3, 4).

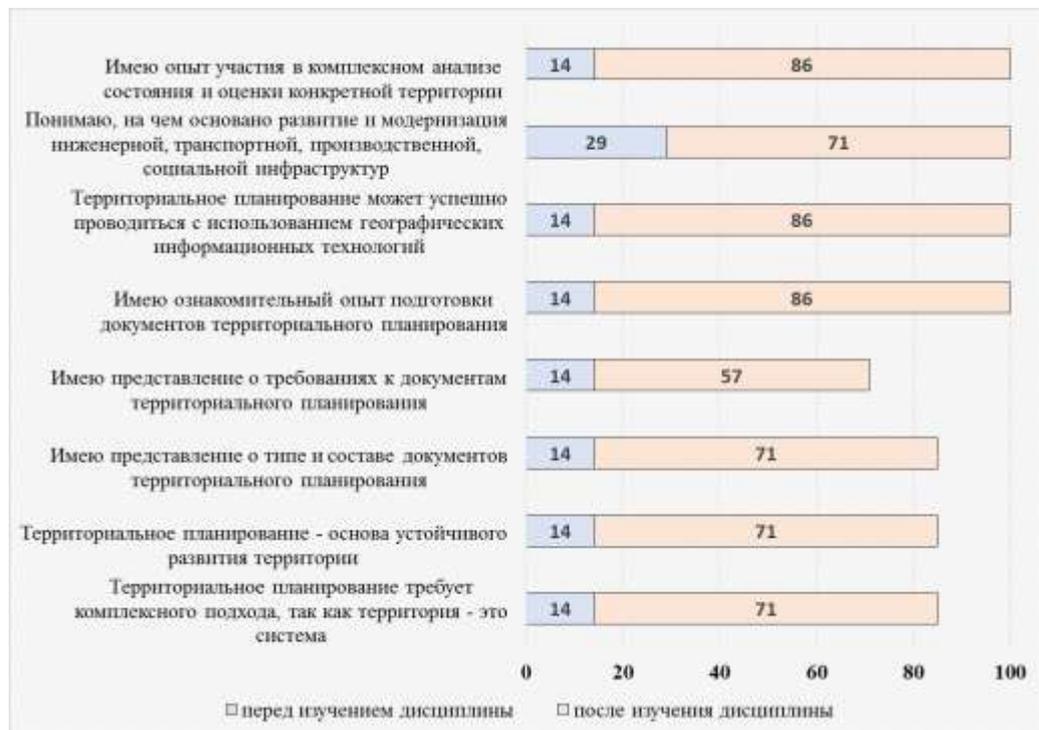


Рисунок 3 — Динамика учебных достижений магистров экспериментальной группы в решении задач территориального планирования после изучения дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование».

Figure 3 — The dynamics of the educational achievements of the masters of the experimental group in solving the problems of territorial planning after studying the discipline “Territorial planning and forecasting”.



Рисунок 4 — Динамика учебных достижений магистров контрольной группы в решении задач территориального планирования после изучения дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование».

Figure 4 — Dynamics of educational achievements of masters in the control group in solving the problems of territorial planning after studying the discipline “Territorial planning and forecasting”.

Обсуждению с магистрами подвергались вопросы о возможностях территориального планирования в обеспечении устойчивого развития территорий, о документах территориального планирования и требованиях к ним, рассматривалось территориальное планирование как метод государственного управления, были выявлены методические основы разработки документов территориального планирования, порядок установления границ населенных пунктов, рассмотрены развитие и совершенствование планировочной структуры, развитие и модернизация инженерной, транспортной, производственной, социальной инфраструктур, комплексный анализ состояния и оценка территории и т.п.

Средняя оценка, полученная контрольной и экспериментальной группами, свидетельствовала о разном уровне подготовленности магистров в решении профессиональных задач в области территориального планирования. Можно отметить, что использование ГИС MapInfo в реализации практической части дисциплины «Территориальное планирование и прогнозирование» позволило на более высоком уровне сформировать у магистров экспериментальной группы необходимые профессиональные компетенции: способность разрабатывать и осуществлять технико-экономическое обоснование планов, проектов и схем территориального планирования, формулировать и разрабатывать технические задания и использовать средства автоматизации при планировании использования территорий.

### **5 Заключение (Conclusion)**

Таким образом, географические информационные системы обладают богатым потенциалом по подготовке магистров землеустройства и кадастров к решению вопросов территориального планирования на научной основе. Приоритетной образовательной задачей при этом выступает комплексный анализ территории, который позволяет комплексно воспринять логику реализации этапов территориального планирования с учетом экономических, социальных, экологических и других условий. Грамотное оформление до-

кументов территориального планирования с помощью ГИС MapInfo, являющихся основой градостроительной документации, позволит своевременно проанализировать информацию о состоянии территории, визуализировать наиболее значимые параметры оценки качества ее использования и наиболее рационально организовать ее использование.

### Библиографический список

1. Овчинникова Н. Г., Шмакова В. В. Организация рационального использования земельных ресурсов при территориальном планировании муниципальных образований // Экономика и экология территориальных образований. 2017. № 4. С. 80-90.
2. Palabinska A., Parsova V., Jankava A., Berzina M., Platonova D., Didrihsone D. (2017), "Plans for territorial planning-a source of information on degraded land and soil", *Baltic surveying. Proceedings of International Scientific Methodical Conference, Latvia University of Agriculture, Latvia, Lithuania*, pp. 70–74.
3. Мальганова И. Г., Хабибуллина А. Р. Применение космических и ГИС-технологий в территориальном планировании сельских поселений региона (на примере Республики Татарстан) // Геополитика и экогеодинамика регионов. 2018. № 4 (14). С. 274–282.
4. Коцур Е. В., Веселова М. Н. Применение ГИС Mapinfo Professional при создании карты агроландшафтов (на примере Павлоградского района Омской области) // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2016. № 2 (22). С. 121–127.
5. Benaouda A., García-Peñalvo F.J. (2018), "Towards an Intelligent System for the Territorial Planning: Agricultural Case", *Global Implications of Emerging Technology Trends. IGI Global*, pp. 158–178.
6. Фатеев А. А. Роль географических информационных систем в управлении земельными ресурсами // Экономика и экология территориальных образований. 2015. № 1. С. 154–157.
7. Яроцкая Е. В., Патов А. М. Применение геоинформационных систем в землеустройстве и кадастре для управления земельными ресурсами на муниципальном уровне в Карачаево-Черкесской Республике // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2017. № 13 (4 (349)). С. 660–670.

### V. S. Fedotova

<sup>1</sup>ORCID No. 0000-0002-1974-5809

Docent, Candidate of Pedagogic Sciences,

Associate Professor at the Department of Computer

Science and Information Systems, Pushkin Leningrad State University,

St. Petersburg, Russia.

E-mail: vera1983@yandex.ru

## APPLICATION OF GEOGRAPHICAL INFORMATION SYSTEMS IN PREPARATION OF MASTER'S STUDENTS TO SOLVE TASKS OF TERRITORIAL PLANNING

### Abstract

*Introduction.* The use of geographical information systems in land management and cadastres is one of the modern ways to solve the problems of managing the development of territories, preparing documents of territorial planning. Today, there is a need to train masters in the direction “Land Management and Cadastres” to use these systems in solving problems of territorial planning, taking into account economic, social, environmental and other conditions.

*Materials and methods.* The author analyzes regulatory documents and scientific literature to characterize territorial planning as a type of activity, characterizes the functionality of the MapInfo geographical information system for solving territorial planning tasks. The author uses an integrated approach for a holistic perception of the territory when planning its use. The author uses the principles of a systematic approach when designing the content of the discipline “Territorial planning and forecasting”.

*Results.* The features of territorial planning as a type of activity, which today is given special attention for the rational use of territories, are characterized. The choice of geographical information systems as a means of training masters of land management and cadastres in solving the problems of territorial planning is justified. The author demonstrates the functionality of a geographic information system by the example of a description of the technology for solving territorial planning problems in the MapInfo GIS.

*Discussion.* The hypothesis about the effectiveness of using MapInfo GIS in training masters of land management and cadastres in solving territorial planning problems is confirmed by a

survey of students from the control and experimental groups. The author compared the students' answers before studying the discipline "Territorial planning and forecasting" and after studying the discipline in each group. The experimental group tested the methodology of teaching territorial planning with the practical part — working in GIS MapInfo to create a comprehensive project for the development of the territory. The author showed an increase in the average score for assessing the completion of the control task.

*Conclusion.* The results of the work, which are presented in the publication, can be used by specialists who participate in the development of educational and methodological support for educational programs of the magistracy with the training of specialists in the field of land management and cadastres.

**Keywords:** Territorial planning; Geographical information systems; MapInfo; Master; Land management and cadastres; Integrated analysis of the territory.

**Highlights:**

The author characterizes the possibility of using geographical information systems in territorial planning.

The author develops an approach to the training of masters in "Land Management and Cadastres" using geographical information systems to solve the problems of spatial planning.

The author demonstrates the training of students in solving the problems of territorial planning using the GIS MapInfo using the example of a comprehensive analysis of the territory of the district;

The author concludes that the use of geographical information systems in the training of masters in solving territorial planning problems is based on an increase in the average score based on the results of evaluating the completion of the control task.

**References**

1. Ovchinnikova N.G. & Shmakova V.V. (2017), *Organizaciya racional'nogo ispol'zovaniya zemel'nyh resursov pri territorial'nom planirovanii municipal'nyh obrazovanij* [Organization of rational use of land resources in the territorial planning of municipalities]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nyh obrazovanij*, 4, 80–90. (In Russian).

2. Palabinska A., Parsova V., Jankava A., Berzina M., Platonova D., Didrihsone D. (2017), “Plans for territorial planning—a source of information on degraded land and soil”, *Baltic surveying. Proceedings of International Scientific Methodical Conference, Latvia University of Agriculture, Latvia, Lithuania*, pp. 70–74.

3. Mal'ganova I. G. & Habibullina A. R. (2018), *Primenenie kosmicheskikh i GIS-tehnologij v territorial'nom planirovanii sel'skih poselenij regiona (na primere Respubliki Tatarstan)* [The use of space and GIS technologies in the territorial planning of rural settlements in the region (on the example of the Republic of Tatarstan)]. *Geopolitika i ekogeodinamika regionov*, 4 (14), 274–282. (In Russian).

4. Kocur E. V., Veselova M. N. (2016), *Primenenie GIS Mapinfo Professional pri sozdanii karty agrolandshaftov (na primere Pavlogradskogo rajona Omskoj oblasti)* [The use of GIS Mapinfo Professional when creating a map of agrolandscapes (for example, Pavlogradsky district of Omsk region)]. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*, 2 (22), 121–127. (In Russian).

5. Benaouda A., García-Peñalvo F.J. (2018), “Towards an Intelligent System for the Territorial Planning: Agricultural Case”, *Global Implications of Emerging Technology Trends. IGI Global*, pp. 158–178.

6. Fateev A. A. (2015), *Rol' geograficheskikh informacionnyh sistem v upravlenii zemel'nymi resursami* [The role of geographic information systems in land management]. *Ekonomika i ekologiya territorial'nyh obrazovanij*, 1, 54–157. (In Russian).

7. Yarockaya E. V. & Patov A. M. (2017), *Primenenie geoinformacionnyh sistem v zemleustrojstve i kadastre dlya upravleniya zemel'nymi resursami na municipal'nom urovne v Karachaevo-Cherkesskoj Respublike* [The use of geographic information systems in land management and cadastre for land management at the municipal level in the Karachay-Cherkess Republic]. *Nacional'nye interesy: priority i bezopasnost'*, 3 (4 (349) ), 660–670. (In Russian).

