

RU

Профессиональная подготовка будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав к графической визуализации объектов недвижимости

Федотова В. С.

Аннотация. Цель исследования – теоретическое обоснование использования 3D-моделирования и графического дизайна как средства профессиональной подготовки бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» к решению практических задач, основанных на визуализации трехмерных объектов. В статье представлены этапы обучения будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав основам создания трехмерных моделей в профессиональной сфере и их графическому оформлению. Научная новизна исследования состоит в авторской разработке содержания дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» для подготовки бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» на базе интегрированного сочетания изучения основ 3D-моделирования и графического дизайна как инструмента визуализации информации и данных. Автор полагает, что такое сочетание обусловлено необходимостью формирования у обучающихся представлений о комплексном решении профессиональной задачи, которая требует создания трехмерной модели и ее оформления, является основой для понимания сущности 3D-кадастра. В результате исследования представлены примеры практико-ориентированных заданий трех взаимосвязанных модулей дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» для бакалавров землеустройства и кадастра недвижимости.

EN

Professional training of future specialists in the field of cadastre and registration of rights in graphic visualization of real estate objects

Fedotova V. S.

Abstract. The research aims to theoretically justify the use of 3D modeling and graphic design as a means of professional training of undergraduate students in the field of “Land management and cadastre” to solve practical tasks based on visualization of three-dimensional objects. The paper presents the stages of training future specialists in the field of cadastre and registration of rights in the basics of creating three-dimensional models in the professional sphere and their graphic design. The scientific novelty of the research lies in the original elaboration of the content of the discipline “Graphic (spatial) visualization of real estate objects” for the training of undergraduate students in the field of “Land management and cadastre” based on the integrated combination of studying the fundamentals of 3D modeling and graphic design as a tool for visualizing information and data. The author believes that this combination is necessitated by the need to educate students on the comprehensive solution to a professional task that requires creating a three-dimensional model and its design and represents the basis for understanding the essence of 3D cadastre. As a result of the research, examples of practice-oriented tasks within three interconnected modules of the discipline “Graphic (spatial) visualization of real estate objects” for undergraduate students in the field of land management and real estate cadastre are presented.

Введение

Актуальность темы исследования обусловлена тем фактом, что визуализация является характерной чертой цифрового общества. Она представляет собой совокупность приемов наглядного представления информации или объекта, явления, процесса в удобном для зрительного наблюдения и анализа виде. Основными формами визуализации информации и данных являются графики и диаграммы, географические и тепловые карты, иерархические структуры данных в виде дерева или схемы, наглядно отражающей состав системы и связи между ее компонентами (графа), инфографика, таблицы и матрицы, трехмерные модели, VR- и AR-технологии.

Рост объемов данных и сложности информации, высокая скорость их обновления предопределяют, что для упрощения восприятия разнородного формата содержащихся в документах и отчетах сведений необходима визуализация. В сфере кадастра недвижимости визуализация позволяет управлять информацией, систематизировать информационные связи, создавать относительно простые для понимания зрительные образы. В этой связи визуализации отводится важное место при изучении профессиональных дисциплин при подготовке будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав.

Согласно новому федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (https://www.fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/210302_B_3_22072020.pdf) и профессиональному стандарту 10.001 «Специалист в сфере кадастрового учета и государственной регистрации прав» (<https://classinform.ru/profstandarty/10.001-spetcialist-v-sfere-kadastrovogo-ucheta.html>), в учебных планах профессиональной подготовки бакалавров направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры вопросам визуализации информации и данных уделяется пристальное внимание. Визуализация данных является обязательным компонентом в содержании таких учебных дисциплин, как «Экономико-математические методы и моделирование», «Географические информационные системы в землеустройстве и кадастре», «Основы градостроительства и планировка населенных мест», «Картография», «Разработка и создание цифровых тематических карт (схем)», «Технические средства отображения информации в графическом и семантическом виде», «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости», и ряда других. Это обусловлено тем, что сегодня для будущих инженеров и архитекторов, специалистов в области землеустройства и кадастра недвижимости средства визуализации крайне важны как инструменты профессиональной деятельности. Так, например, с помощью визуализации результатов корреляционно-регрессионного анализа и построения моделей временных рядов устанавливаются закономерности и строятся математические модели для прогнозирования. Построенные графики и диаграммы зависимостей между переменными позволяют прогнозировать развитие процессов и явлений в профессиональной сфере. За счет географических карт создаются тематические цифровые карты местности. Обращение к картографическим геопорталам позволяет осуществлять визуальный анализ взаимного расположения объектов, отображать пространственные данные в виде трехмерной модели местности. При выполнении междисциплинарных практико-ориентированных проектов создаются информационные трехмерные модели городов (BIM-моделирование) (Малиновский, Ершов, 2021) и т. д.

Из всего многообразия возможных средств визуализации информации и данных в рамках нашего исследования мы остановимся на приемах обучения визуализации объектов недвижимости за счет построения их трехмерных моделей и внешнего дизайнерского оформления с использованием векторных графических редакторов, так как в условиях рыночной конкуренции организация внешней формы и композиции объектов недвижимости относится к числу приоритетных задач. Таким образом, мы ограничимся отбором содержания учебной дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости». Остальные виды визуализации информации и данных остаются предметом изучения других учебных дисциплин.

Изучение основ 3D-моделирования и графического дизайна в высшей школе позиционируется нами как профессиональная подготовка выпускников направления «Землеустройство и кадастры» к успешному решению на практике задач создания реалистичной визуализации трехмерных объектов в формате виртуальных туров, представления объектов недвижимости с разных ракурсов, создания трехмерной анимации объектов для их наглядного представления в динамике развития, оформления художественных рендеров объектов недвижимости для VR- и AR-приложений, территориального планирования в трехмерном формате, ведения 3D-кадастра недвижимости.

Необходимость в 3D-кадастре сегодня возникает при регистрации объектов недвижимости, таких как подземные конструкции: подземные парковки, гаражи; подземная инфраструктура: линии метро; сооружения, находящиеся один над другим; многоэтажные дома; подземные инженерные объекты: канализация, кабели и т. п.; горные выработки; надземный пешеходный переход; трубопроводы; здания, нависающие над дорогой. Приоритетным развитием концепции 3D-кадастра становится «3D-кадастр с временной составляющей» или так называемый 4D-кадастр, который к тому же позволит видеть изменения, связанные с объектом недвижимости не только в настоящем времени, но и на протяжении всего времени его существования.

Сегодня существует противоречие между колоссальными возможностями современных информационно-коммуникационных и цифровых технологий по визуализации объектов недвижимости и неготовностью будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав к использованию их потенциала в решении профессиональных задач. Деятельность выпускника направления «Землеустройство и кадастры» связана с трехмерным пространством в части создания объемных эскизов будущих зданий; представлением трехмерного формата земельных участков для лучшего понимания их конфигурации, рельефа, расположения на них объектов и других деталей; представлением зданий и сооружений в составе всех их конструктивных элементов, чтобы видеть объекты недвижимости со всех сторон и в разных ракурсах, лучше понимать их архитектурные детали, пропорции и пространственное расположение; визуализировать и анализировать проекты инженерных сооружений перед их физической реализацией; решать задачи, связанные с анализом эффективности использования пространства при определении плотности застройки или оптимизации транспортных и пешеходных потоков, созданием сцен виртуальной реальности для интерактивного и погружающего пользовательского взаимодействия с городской средой.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- обосновать значимость пропедевтической подготовки бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» в рамках дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» к ведению 3D-кадастра недвижимости, описать необходимую для этого цифровую обучающую среду;

- разработать авторскую программу обучения бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» графической (пространственной) визуализации объектов недвижимости и определить ее эффективность.

Теоретическую базу исследования составляют работы отечественных и зарубежных ученых по вопросам сущности визуализации профессиональной информации (Быстрова, Белова, Ахмед, 2020; Ван Ян, Катханова, 2020; Калашникова, Пестова, 2022; Лобашёв, Лобашёв, 2021; Моторная, 2020; Хабибова, 2019); овладения обучающимися навыками создания трехмерных моделей, пропедевтической подготовки к ведению 3D-кадастра (Жалнина, 2022; Малиновский, Ершов, 2021; Суворова, Михлякова, 2020; Фазлулин, Рябов, Яковук, 2018; Кузнецов, 2023; Лисицкий, Чернов, 2018; Мезенина, Коквин, Матвеев, 2019; Bati, 2022; Huang, Chen, Lin, 2019; Medina Herrera, Castro Pérez, Juárez Ordóñez, 2019), изучения и использования на практике в решении поставленных задач основ графического дизайна (Габриелян, 2022; Белова, Гурьянчева, Кучкин, 2022; Кагакина, Лесникова, 2023; Халед, 2022; Bakhromovna, 2023).

При характеристике 3D-моделирования и графического дизайна в качестве учебного средства для графической визуализации объектов недвижимости в ходе профессиональной подготовки обучающихся направления 21.03.02 Землеустройство и кадастры в Ленинградском государственном университете имени А. С. Пушкина (г. Санкт-Петербург) использовались теоретические методы исследования: анализ типологии профессиональных задач при подготовке будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав, обобщение существующего опыта практической реализации приемов визуализации в составе различных дисциплин учебного плана подготовки по направлению «Землеустройство и кадастры», моделирование содержания дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости». Ключевые выводы сформулированы на основании результатов анализа опубликованных научных исследований по вопросам обучения студентов приемам графической визуализации информации и данных. При практической реализации разработанных учебно-методических материалов в виде практико-ориентированных заданий использовались эмпирические методы научного исследования: наблюдение за успешностью выполнения обучающимися предложенных упражнений в каждом модуле, сложностью используемых студентами приемов графического оформления объектов недвижимости, проводился опрос обучающихся на предмет понимания ими роли визуализации в решении задач профессиональной области, выявления степени их интереса к решаемым задачам, осуществлялся анализ результатов реализации творческих проектов студентов по предлагаемым для изучения темам.

Практическая значимость исследования состоит в возможности непосредственного использования в образовательном процессе предложенной логики обучения студентов основам визуализации информации и данных на уровне бакалавриата по направлению «Землеустройство и кадастры» для формирования их готовности к решению профессиональных задач, предусматривающих 3D-моделирование и графическое оформление объектов недвижимости.

Обсуждение и результаты

Вопросы визуализации информации сегодня стали объектом изучения многих ученых-педагогов, так как представление данных в графическом формате обеспечивает глубину и прочность усвоения материала, способствует интенсификации обучения, облегчает запоминание материала и делает его более доступным (Ревина, 2019). М. А. Малиновский, А. В. Ершов считают, что визуализация позволяет обучающимся «более глубоко и детально изучить теоретические основы учебных дисциплин, выявить нюансы практического применения полученных знаний и навыков, а также освоить принципы работы программных комплексов в рамках решения поставленной задачи» (2021, с. 183). Исследование Е. А. Кагакиной, С. Л. Лесниковой посвящено выявлению сущности визуализации. Данные ученые делают вывод о многозначности и разноаспектности этого понятия. Они отмечают, что «визуализация рассматривается с разных сторон: как наглядный образ, служащий базисом для разворачивания мыслительной деятельности; как «сворачивание мыслительных содержаний в наглядный образ», который может служить опорой для дальнейшей мыслительной и практической деятельности; как результат предшествующей мыслительной деятельности; как психический процесс, с помощью которого невидимый мыслеобраз становится видимым; как необходимый этап обучения, обеспечивающий переработку учебного материала для получения запланированного образовательного результата; как связь между зрительным восприятием и компьютером, позволяющая обучающемуся извлекать информацию и использовать ее для дальнейшей деятельности; как свойство сознания, с помощью которого можно воспроизводить видимые и невидимые образы» (Кагакина, Лесникова, 2023, с. 224). Для нашего исследования возможные трактовки понятия визуализации как фундамента для организации интеллектуальной деятельности позволяют сделать вывод о ее важной роли в обучении бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» решению практико-ориентированных учебных и профессиональных задач. Многие вопросы, которые приходится рассматривать в рамках образовательной программы по профилю (направленности) «Кадастр недвижимости», связаны с обработкой информации, систематизацией данных и их графической визуализацией в виде графиков, диаграмм, схем, созданием чертежей (построение поэтажных планов, планировочных схем зданий, этажа секции, планов квартир, уточнение контуров и границ земельных участков и т. д.), трехмерных моделей.

Как видно, многие задачи предполагают построение трехмерных моделей. Так, современный подход в кадастровом учете заключается в переходе к регистрации не плоских участков земли и построению двухмерных чертежей, а представлению трехмерных частей пространства на земле или под ней, построению 3D-моделей объектов

недвижимости, наиболее реалистично моделирующих действительность (Кузнецов, 2023). Речь идет о ведении 3D-кадастра. Поэтапное внедрение в Единый государственный реестр недвижимости трехмерного пространственного описания объектов недвижимости, по мнению экспертов (Мезенина, Коковин, Матвеев, 2019; Лисицкий, Чернов, 2018), позволяет решать существующую проблему кадастрового учета объектов, расположенных на разных уровнях (надземный, наземный и подземный), в том числе это касается многоэтажных зданий сложной конфигурации, уникальных объектов, мостов, инженерных коммуникаций, подземных сооружений и других объектов, связанных с пересечением проекций их конструктивных элементов с контуром объекта недвижимости.

В этой связи необходимо проводить специальную подготовку будущих специалистов в области кадастрового учета к созданию трехмерных моделей реальных объектов средствами информационных технологий. Речь идет о пропедевтической подготовке обучающихся на 2 курсе обучения в рамках дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» к внедрению 3D-кадастра недвижимости, так как в рамках ее обучающиеся учатся строить 3D-модели зданий, сооружений, земельных участков и т. д., которые станут графической основой государственного кадастра недвижимости. На момент изучения данной дисциплины студенты уже имеют базовые знания по основам землеустройства, основам кадастра недвижимости, владеют способами классификации объектов недвижимости и знают их отличительные особенности.

На лекционных занятиях по дисциплине «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» обучающиеся знакомятся с общими основами визуализации информации и данных, объектов, процессов и явлений, детально рассматривают сущность и содержание технологии 3D-моделирования, функции и возможности редакторов трехмерной графики, изучают основы графического дизайна, векторных редакторов, знакомятся с основами эргономики и типографики, особенностями зрительного восприятия цвета и формы, основами архитектурной визуализации, с видами анимации и их характеристиками.

Заметим, что в учебном процессе подготовки студентов направления «Землеустройство и кадастры» технология трехмерного моделирования в кадастровой деятельности позволяет осуществлять графическую (пространственную) визуализацию объектов недвижимости: строить модели зданий и городов, создавать проекты земельных участков, квартир, помещений, инженерных сооружений, кварталов города и другие важные для профессиональной деятельности объекты. О. В. Ромашкова, Ф. Ш. Салитова доказывают, что «цифровая виртуальная модель наглядно изображает трехмерный объем. Она не материальна, но ее можно приводить в движение и варьировать, посмотреть на нее с разных сторон» (2019, с. 152). В этой связи можно полагать, что включение в программу обучения вопросов применения трехмерного моделирования для графической визуализации объектов недвижимости способствует повышению у студентов интереса к обучению, развивает пространственное воображение и системное мышление.

3D-моделирование объектов недвижимости предполагает использование соответствующих редакторов. Цифровая образовательная среда позволяет использовать для создания 3D-моделей реальных объектов доступные онлайн-сервисы и специальные программы. К числу таких онлайн-сервисов для 3D-проектирования и работы с электронными компонентами относится Autodesk Tinkercad. По своей природе это максимально простой и функциональный 3D-редактор, который успешно используется для обучения трехмерному моделированию, позволяет быстро проектировать разнообразные трехмерные объекты из простых примитивов (твердотельное моделирование). Объекты создаются из комбинации различных форм путем слияния или вырезания с их помощью другого объекта-инструмента. По сравнению с профессиональными программными средствами функционал сервиса немного ограничен. Однако достоинством программы является ее бесплатная доступная в онлайн-формате версия, что не требует от пользователя дополнительной установки программного обеспечения. Выбор программного средства обусловлен сделанным учеными выводом о том, что «программное обеспечение семейства Autodesk позволяет учесть размерность и способ представления информационной модели» (Максименко, Таныгина, Калужин, 2018, с. 240). При этом также допускается возможность организации групповой работы и оперативного обмена готовыми результатами, возможность подготовки законченных трехмерных моделей для 3D-печати.

Для следующего графического оформления объекта недвижимости целесообразно использование программы Figma. Следует отметить, что по своей природе Figma не является специализированным инструментом для решения задач землеустройства и кадастра недвижимости. Это векторный редактор, который применяется для создания и редактирования графических изображений. Использование программы Figma ориентировано на решение следующих задач:

- 1) прототипирование интерфейса – создание интерактивных прототипов пользовательского интерфейса для проверки их функциональности и визуального оформления;
- 2) дизайн веб-сайтов – создание макетов и внешнего оформления веб-сайтов, включая графику, текст, цвета и взаимодействие элементов;
- 3) дизайн мобильных приложений – разработка дизайна и прототипов мобильных приложений, включая интерфейс, размещение элементов и визуальное оформление;
- 4) работа над коллаборативными проектами – возможность создания и редактирования дизайна в режиме реального времени совместно с другими участниками команды;
- 5) анимация и прототипирование взаимодействия – создание анимированных переходов и прототипов взаимодействия между страницами и элементами интерфейса;
- 6) тестирование удобства использования – возможность создания прототипов и опросников для тестирования удобства использования и сбора обратной связи от пользователей;
- 7) экспорт графических файлов – возможность экспортировать созданные дизайны и прототипы в различные графические форматы, такие как PNG, SVG или PDF;

8) работа с клиентами и заказчиками – возможность демонстрировать и совместно работать над дизайнами с клиентами и заказчиками, в том числе с помощью комментариев и аннотаций;

9) интеграция с другими инструментами – Figma позволяет интегрироваться с другими инструментами разработки и дизайна, такими как Jira, Slack, Trello и др., для более эффективной командной работы и управления проектами.

Программу Figma используют как мощный инструмент для дизайна интерфейсов. В этом смысле она может оказаться полезной при разработке программ и приложений, связанных с представлением землеустроительной и кадастровой информации. Figma позволяет создавать и редактировать графические элементы, прототипы и интерфейсы, предоставляет богатый набор инструментов для создания и манипулирования векторными фигурами, текстом, изображениями и эффектами. Она также поддерживает создание анимации и прототипов, что позволяет визуализировать и тестировать пользовательский опыт. Figma обладает функциональностью совместной работы, хранит данные в облаке, что обеспечивает ее командное использование и доступ к проектам с разных устройств. Несколько участников проекта одновременно могут вносить изменения в проекты в режиме реального времени, делиться своими идеями и комментариями.

Основываясь на функционале трехмерных и графических редакторов в создании 3D-моделей и их оформлении, мы выделяем следующие этапы обучения графической визуализации объектов недвижимости в профессиональной подготовке будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав к графической визуализации объектов недвижимости (Рис. 1):

1) обучение построению трехмерной модели с помощью редактора трехмерной графики Autodesk Tinkercad (модуль 1 «3D-моделирование в кадастре») – 14 часов контактной работы и 20 часов самостоятельной работы;

2) графическое оформление объекта средствами Figma (модуль 2 «Элементы дизайна в кадастре») – 16 часов контактной работы и 24 часа самостоятельной работы;

3) придание ему динамических свойств в Figma (модуль 3 «Использование анимации в кадастре») – 14 часов контактной работы и 20 часов самостоятельной работы.

При этом в каждом модуле обучающимися сначала выполняются тренировочные задания, а потом осуществляется переход к выполнению комплексного итогового проекта творческой направленности.

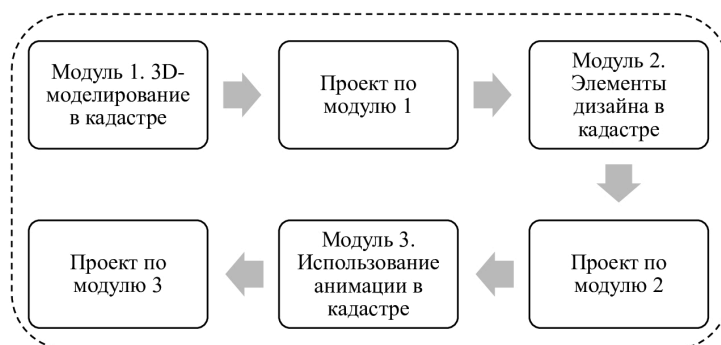


Рисунок 1. Этапы обучения будущих специалистов в области кадастрового учета и регистрации прав основам создания трехмерных моделей в профессиональной сфере и их графическому оформлению

Охарактеризуем более подробно особенности изучения каждого модуля.

В практике подготовки бакалавров по направлению «Землеустройство и кадастры» программа Autodesk Tinkercad использовалась при изучении **первого модуля «3D-моделирование в кадастре»** в рамках дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости».

Цель данного модуля состоит в обучении студентов созданию трехмерного каркаса объекта недвижимости, определению его характеристических форм, размера, структуры. В рамках этого модуля обучающиеся приобретают *знания* об основах 3D-моделирования, принципах создания трехмерных моделей; *умения* построения трехмерных моделей объектов недвижимости; *навыки* работы в программах трехмерного моделирования, приемы создания собственных 3D-проектов средствами программы Tinkercad.

Студенты изучали данный модуль согласно следующему алгоритму:

1. Общее знакомство с интерфейсом онлайн-сервиса Tinkercad включало изучение названия панелей и инструментов программы (рабочая область, кнопки для работы с 3D-объектами, панель инструментов, панель свойств, горячие клавиши для быстрого применения команд).

2. Обучение работе с программой было построено по принципу перехода от простого к сложному. В ходе практических работ студентам постепенно раскрывались детали работы в программе.

3. Практические задания модуля предполагали самостоятельное создание сложных объектов из графических примитивов, построение эскиза дома, создание проекта земельного участка с элементами рельефа, гидрографии, размещением на нем объектов недвижимости, оформлении фасада зданий, построение 3D-модели инженерного сооружения, создание 3D-модели достопримечательности города, построение 3D-модели квартала города / населенного пункта.

Приведем примеры формулировок заданий в рамках данного модуля:

Задание 1. Создать проект дома с трубой, окнами и дверями / бревенчатого дома / реально существующего объекта (здания вокзала, вестибюля станции метрополитена, торгового комплекса и т. п.) средствами программы Tinkercad.

Задание 2. Представить проект земельного участка с расположенными на нем объектами недвижимости, гидрографией, растительностью.

Задание 3. Предложить 3D-модель наземного/подземного пешеходного перехода средствами Tinkercad.

Контроль освоенных знаний, умений, навыков по созданию трехмерной модели объекта недвижимости осуществлялся в ходе выполнения текущих практических заданий, а также по результатам самостоятельного выполнения обучающимися итоговых проектов по первому модулю. Тематика итоговых проектов предполагала создание студентами 3D-модели дома своей мечты, обустройства дачного участка, коттеджного поселка, визуализации комплексной застройки территории, индивидуальных жилых домов, проектирование объемной схемы планировочного решения здания, 3D-модели спортивного стадиона и т. п. При этом уровень детализации проектного продукта позволял оценивать владение обучающимися специальными знаниями в профессиональной области, умениями использования информационно-коммуникационных технологий для решения поставленных задач.

Примеры созданных обучающимися итоговых проектов по первому модулю представлены на Рис. 2.

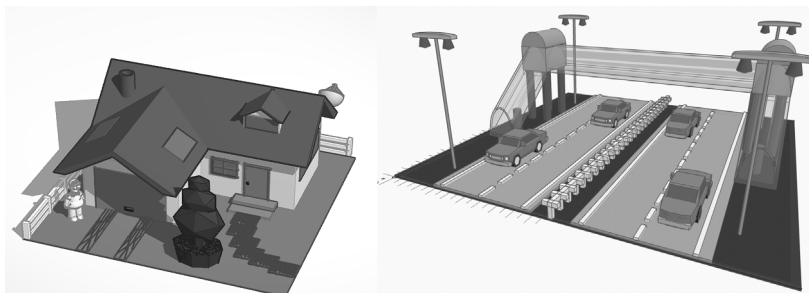


Рисунок 2. Примеры 3D-моделей, созданных обучающимися средствами Tinkercad

Однако будущему специалисту в области кадастрового учета необходимо научиться не только строить каркасы трехмерных объектов, но и использовать программное обеспечение для графического оформления изображений. Таким специалистам приходится часто дополнительно решать задачи, связанные с демонстрацией качественных характеристик объектов недвижимости. Как справедливо отмечают в своем исследовании И. Л. Белова, Е. Н. Гурьянчева, И. А. Кучкин, настоящему профессионалу «необходимо обладать не только прочным запасом специальных знаний и технических умений, но и выраженной проектной интенцией, творческой индивидуальностью, развитым визуально-образным мышлением» (2022, с. 7). Как прикладная задача может возникнуть необходимость создать рекламное объявление о продаже, аренде объекта недвижимости, продемонстрировать типологию объектов недвижимости, разработать прототип сайта оказания услуг в области кадастровой деятельности и другие задачи, требующие умения «придать информации порядок, идею – форму, предметам – экспрессию и чувства» (Белова, Гурьянчева, Кучкин, 2022, с. 6). Владение основами графического дизайна, в решении поставленной задачи студент сможет проявить креативность, предложить уникальный, оригинальный продукт творческой деятельности. В этом смысле представляется целесообразным дополнительное знакомство студентов с основами графического дизайна. Современным и доступным средством для обучения становится векторный графический редактор Figma. Поэтому изучение функционала данного онлайн-сервиса в решении профессиональных задач стало основой **второго модуля «Элементы дизайна в кадастре»** дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости».

Цель данного модуля – овладение основами графического оформления объектов с учетом основных положений дизайна об организации творческой деятельности по художественному освоению предметно-пространственной среды, предусматривающей сочетание свойств функциональности и эстетичности создаваемого продукта. В рамках второго модуля дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» студенты обучаются методам дизайн-проектирования; приобретают умения работы в графическом редакторе Figma, разработки элементов персонального графического стиля; навыки реализации дизайнерской задумки и настройки свойств.

Студенты изучали данный модуль согласно следующему алгоритму:

1. Общее знакомство с интерфейсом графического редактора Figma предполагало рассмотрение интерфейса программы, назначения панелей сервиса, основных инструментов и настройки свойств созданных графических объектов.

2. Обучение работе с программой было построено по принципу перехода от использования встроенных инструментов и их разнообразного комбинирования при создании дизайна к более сложному использованию специальных плагинов программы.

3. На практических занятиях студенты осваивали инструментарий векторного редактора Figma в логике решения профессиональных задач, связанных с дизайнерской обработкой изображений, созданием прототипов сайтов и интерфейсов мобильных приложений.

Тематика предлагаемых заданий связана с типологией объектов недвижимости, визуализацией результатов анализа рынка недвижимости.

Приведем примеры формулировок заданий по этому модулю:

Задание 1. Разработайте прототип сайта, демонстрирующего варианты видов загородной недвижимости (коттедж – вилла – особняк – усадьба – резиденция – таунхаус – виллетта – британхаус – лейнхаус – дуплекс – квадрохаус – мезонет – экодом), представив их в формате перехода от образца к подробному описанию варианта на отдельной странице.

Задание 2. Создайте инфографику из сферы вашей профессиональной деятельности. Например, инфографику, которая будет отражать размеры штрафов за нарушение правил защиты информации / нарушение земельного законодательства.

Задание 3. Составьте сводную таблицу имеющихся вакансий «Кадастровый инженер», используя ресурс <https://spb.hh.ru>. Таблица должна включать в себя следующее: № п/п, название должности, организация, заработная плата, требования к опыту работы. Таблица должна содержать не менее 10 записей. Наиболее высокооплачиваемые вакансии выделить цветовой гаммой.

Задание 4. Создайте многостраничную презентацию с вариантами карточек рекламного объявления про строительство/продажу/аренду недвижимости.

Задание 5. Создайте диаграмму Венна, отражающую сравнение технического и межевого плана в кадастровой деятельности.

Контроль освоенных знаний, умений, навыков графического оформления объектов в специальном редакторе выполнялся на основе самостоятельной подготовки обучающимися комплексного итогового проекта по модулю. Тематика итоговых проектов предполагала создание студентами прототипа сайта архитектурной 3D-визуализации экстерьера (внешнего вида объекта недвижимости, который сочетается с окружающим пространством). Основными критериями оценки были лаконичность графических приемов, оригинальность дизайна, аккуратность и технологичность исполнения.

В рамках **третьего модуля «Использование анимации в кадастре»** дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» происходит расширенное изучение функционала Figma за счет того, что рассматриваются технологии создания анимации, которые являются неотъемлемой частью современного графического дизайна и широко используются для создания интерактивных элементов на веб-сайтах и в мобильных приложениях. При этом функциональная анимация помогает пользователям взаимодействовать с элементами интерфейса; эстетическая анимация привлекает внимание, делает объект интересным. Различают анимацию интерфейсов, фоновых объектов, фона, текста, изображений.

Цель данного модуля состоит в обучении студентов приемам придания объекту динамического характера. Обучающиеся получают знания о различных анимационных эффектах и особенностях их создания:

- 1) анимация при прокрутке (эффект анимации отскока, затухания, анимации коробки, анимации слайдов, циклическая анимация, эффект масштабирования, эффект поворота и переворота);
- 2) анимация при наведении (изменение цвета, границы, тени, прозрачности, эффект движения);
- 3) анимация фонового изображения при наведении курсора (увеличение и уменьшение фона, эффект слайд-анимации);
- 4) анимация при наведении на поле (изменение цвета, тени, масштаба объекта, эффект сдвига и смещения) и другие.

Студенты узнают об основных функциях анимации, сферах ее применения на практике. Так, например, анимация имитирует взаимодействие объекта с реальным миром, привносит эмоциональные ощущения во время просмотра, делает интерфейс удобнее. Например, анимация загрузки заполняет время, пока пользователь ожидает открытия страницы. Анимационный эффект по принципу параллакса заставляет пользователя видеть объекты в объеме, воспринимать глубину и понимать, что ближе, а что дальше. В графическом дизайне различные анимационные эффекты используются для улучшения восприятия информации, привлечения внимания и создания уникального пользовательского контента. Таким образом, анимацию можно применять для создания различных движущихся изображений, например:

- логотипов с анимацией (логотипы, которые при наведении на них курсора мыши или нажатии на них начинают трансформироваться (изменение цвета, появление дополнительных элементов и т. д.);
- иконок с анимацией (иконки, которые при нажатии на них или наведении курсора начинают видоизменяться, отображая различные состояния или действия);
- интерактивных элементов на веб-страницах (кнопки, слайдеры, выпадающие меню и другие элементы, которые анимируются при взаимодействии с ними пользователя).

При изучении третьего модуля «Использование анимации в кадастре» студенты приобретают знания о видах анимационных эффектов, основных настройках анимации в Figma, наиболее наглядных и подходящих в каждом конкретном случае вариантах анимации объекта; умения использования разных способов создания анимации в каждом конкретном случае в графическом редакторе; навыки создания сложной, комбинированной анимации различной природы, демонстрирующей, например, изменения внешнего вида объекта недвижимости, изменение данных рынка недвижимости.

Студенты изучали данный модуль согласно следующему алгоритму:

1. Общее знакомство с функционалом графического редактора Figma по созданию анимации, поддерживаемыми программой видами анимационных эффектов, их апробация на простых примерах (изменение цвета, увеличение размера, переход между фреймами и т. п.).
2. Обучение работе с программой было построено по принципу перехода от применения базовых инструментов программы для создания анимации на вкладке Prototype, апробации разнообразных эффектов анимации по отдельности и в комбинации к использованию специальных плагинов программы.

3. На практических занятиях студенты осваивали инструментарий векторного редактора Figma для создания анимационных эффектов в логике решения профессиональных задач разного типа, направленных на информационное обеспечение кадастра недвижимости.

Приведем примеры формулировок заданий:

Задание 1. Создайте анимацию перемещения риелтора по различным объектам загородной недвижимости в Ленинградской области с их характеристиками. На каждом экране повторяется общая надпись «Загородная недвижимость, Ленинградская область», вместе с которой приводятся описание отдельного объекта недвижимости и его трехмерное изображение в разных ракурсах.

Задание 2. Создайте анимацию знакомства покупателя с различного типа проектами бань, размещенных на фоне лесной лужайки.

Задание 3. Создайте анимацию изменения фасада здания до и после реконструкции.

Контроль освоенных знаний, умений, навыков создания анимационных эффектов у объекта осуществлялся на основе оценки выполнения текущих практических заданий и самостоятельной подготовки обучающимися итоговых проектов по модулю. Тематика проектов предполагала разработку студентами архитектурной анимации жилого дома, анимации панорам для демонстрации общего вида помещения или экстерьера здания либо сооружения, наполнения пространства.

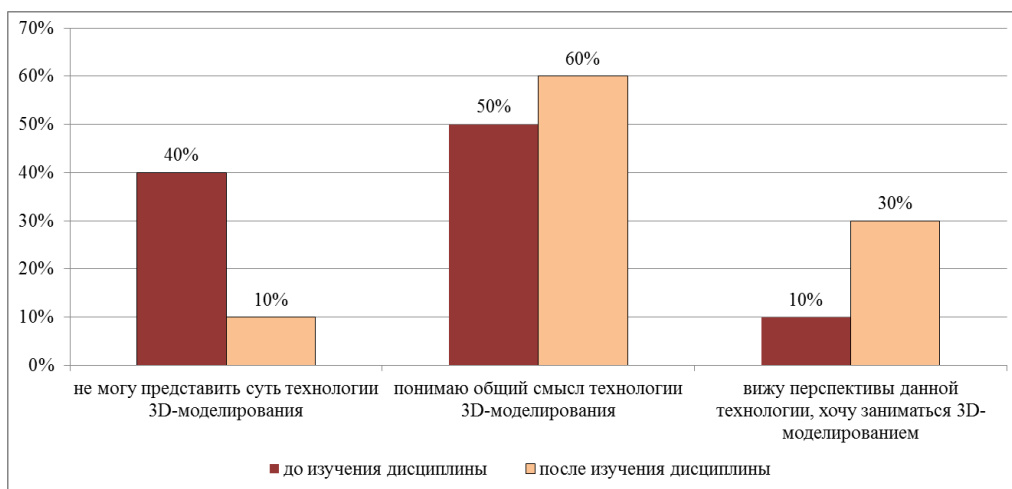


Рисунок 3. Изменение степени понимания обучающимися сущности 3D-кадастра

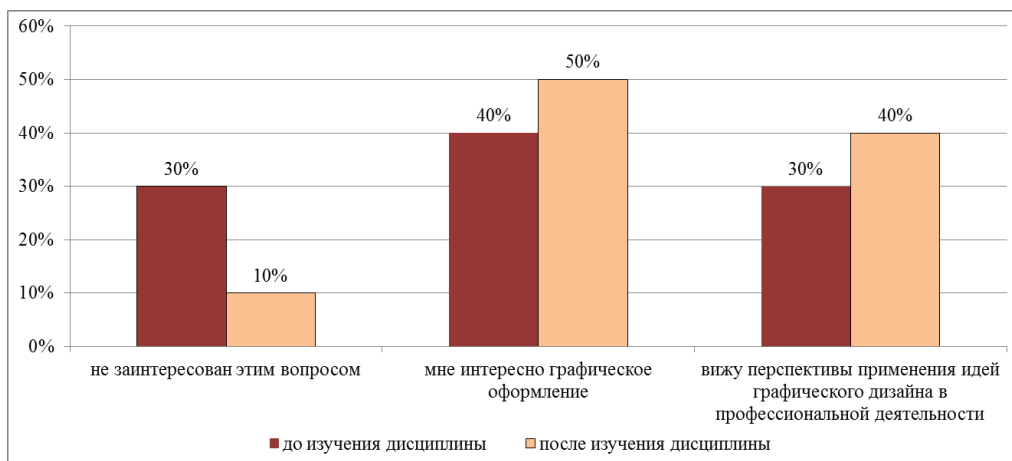


Рисунок 4. Изменение интереса обучающихся к решению задач графического оформления объектов недвижимости

При реализации учебной дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» в 2023–2024 учебном году среди 70 студентов 2 курса очной и заочной формы обучения направления «Землеустройство и кадастры» Ленинградского государственного университета имени А. С. Пушкина (г. Санкт-Петербург) был проведен опрос с целью выявления понимания обучающимися цели изучения дисциплины для их будущей профессиональной деятельности, осознания ими сущности и роли 3D-моделирования в кадастровой деятельности. Опрос проводился до и после изучения дисциплины. Студентов опрашивали о понимании ими сущности понятия «3D-модель», выполнении кадастровых работ с дополнительным учетом объемного представления земельных участков, зданий и сооружений, потенциале трехмерного описания сложных пространственных связей между объектами недвижимости с учетом их реальных характеристик, особенностях графического оформления фасадов зданий в условиях пространственной среды и др. Мы обобщили ответы респондентов, объединяя их в смысловые группы «не знаю», «интересно», «перспективно».

После изучения дисциплины среди опрашиваемых студентов заметно изменилось понимание обучающимися сущности 3D-кадастра (наблюдается динамика изменения мнений по шкале: «не могу представить суть технологии» – с 40% до 10%, «понимаю общий смысл технологии» – с 50% до 60%, «вижу перспективы данной технологии, хочу заниматься 3D-моделированием» – с 10% до 30%).

Как видно на Рис. 3, за счет ознакомления студентов с методами создания трехмерных объектов технология 3D-моделирования становится более доступной для графической визуализации объектов разного уровня сложности.

Как видно на Рис. 4, у обучающихся появился интерес к решению задач графического оформления объектов недвижимости на научной основе с использованием идей графического дизайна (изменение мнений опрошенных по шкале: «не заинтересован этим вопросом» – с 30% до 10%; «мне интересно графическое оформление» – с 40% до 50%; «вижу перспективу применять идеи графического дизайна в профессиональной деятельности» – с 30% до 40%).

Заключение

Таким образом, мы приходим к следующим выводам. Визуализация играет важную роль в профессиональной деятельности выпускников направления «Землеустройство и кадастры». Она обеспечивает решение приоритетной задачи сферы кадастрового учета в обеспечении полноты, целостности, качества данных, относящихся к объекту недвижимости, так как содержательная информация о земельных участках, зданиях, сооружениях и других объектах недвижимости, регулярно производимых с ними транзакциях на рынке недвижимости, в системе налогообложения, управления имуществом требует представления данных в удобной, наглядной и доступной для понимания и анализа форме в целях проведения количественной и качественной оценки. Визуализация позволяет выявить закономерности, тенденции и корреляции, которые могут оказаться незамеченными в традиционных таблицах и отчетах. Отдельно следует упомянуть визуализацию данных в формате картографического обеспечения кадастра недвижимости. Сплошное картографическое покрытие территории страны, представленное в формате цифровых карт местности, обеспечивает наглядное, упорядоченное представление информации о пространственных объектах (зданиях и сооружениях, линейных объектах и т. д.), их расположении на местности. Современные географические информационные системы предоставляют возможность проводить пространственный анализ данных. Кроме того, современной тенденцией визуализации кадастровых данных является переход к 3D-кадастру.

Так, для будущих специалистов в сфере кадастрового учета и регистрации прав визуализация является профессиональным инструментом, который позволяет создавать понятные и доступные зрительные образы, определять формы и размеры, устанавливать закономерности и связи, осознанно принимать решения в управлении объектами недвижимости. В этой связи становятся значимыми пропедевтическая подготовка бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» в рамках дисциплины «Графическая (пространственная) визуализация объектов недвижимости» к ведению 3D-кадастра недвижимости, ознакомление студентов с редакторами трехмерной графики и векторными графическими редакторами для дизайнерского оформления объекта.

Разработанная авторская программа обучения бакалавров направления «Землеустройство и кадастры» графической (пространственной) визуализации объектов недвижимости по итогам опроса обучающихся доказала свою эффективность. Программа основана на освоении трех взаимосвязанных модулей «3D-моделирование в кадастре» – «Элементы дизайна в кадастре» – «Использование анимации в кадастре». При этом первый модуль посвящен 3D-моделированию. Рассматриваемая в первом модуле технология 3D-моделирования позволяет обучающимся создавать каркасы объектов недвижимости, обращать внимание на их форму, размеры, структуру, общую композицию, местоположение. Второй модуль раскрывает аспекты графического оформления предметов. Третий модуль демонстрирует студентам способы придания статичным объектам динамических образов благодаря технологиям создания анимации.

Безусловно, предложенное содержание является лишь частью целостного процесса обучения приемам визуализации профессионально значимой информации и данных, которые последовательно раскрываются в составе других дисциплин учебного плана подготовки бакалавров по направлению 21.03.02 Землеустройство и кадастры, направленность (профиль) «Кадастр недвижимости». В этой связи демонстрация способов визуализации результатов анализа больших данных, использования VR- и AR-технологий в кадастровой деятельности составляет перспективы дальнейшего изучения роли визуализации в профессиональной подготовке будущих специалистов в сфере кадастрового учета и регистрации прав.

Источники | References

1. Белова И. Л., Гурьянчева Е. Н., Кучкин И. А. Графический дизайнер как визуальный информатор и коммуникатор // Балтийский гуманитарный журнал. 2022. Т. 11. № 4 (41).
2. Быстрова Н. В., Белова И. Л., Ахмед Э. У. Х. С. К вопросу о применении технологий визуализации информации в учебном процессе // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 69-2.
3. Ван Ян, Катханова Ю. Ф. Тенденция развития визуализации информации в образовательной среде // Преподаватель XXI век. 2020. № 1-1.

4. Габриелян Т. О. Выразительные средства «классического» графического дизайна // Вестник Томского государственного университета. Культурология и искусствоведение. 2022. № 48.
5. Жалнина О. Л. Обучение 3D-моделированию на уроках технологии // Вестник Бурятского государственного университета. Образование. Личность. Общество. 2022. № 3-4. <https://doi.org/10.18101/2307-3330-2022-3-4-55-64>
6. Кагакина Е. А., Лесникова С. Л. Систематизация понятийного аппарата визуализации обучения: методический аспект // Вестник Кемеровского государственного университета культуры и искусств. 2023. № 62.
7. Калашникова С. В., Пестова Е. В. Инфографика как способ визуализации информации в профессионально ориентированных текстах в рамках обучения иностранному языку будущих специалистов правоприменительной деятельности // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2022. Т. 7. Вып. 5. <https://doi.org/10.30853/ped20220078>
8. Кузнецов И. Н. Проблемные аспекты внедрения 3D-кадастра недвижимости в муниципальных образованиях РФ: вопросы экономики и информационного обеспечения // Инновации и инвестиции. 2023. № 7.
9. Лисицкий Д. В., Чернов А. В. Теоретические основы трехмерного кадастра объектов недвижимости // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2018. № 23 (2).
10. Лобашёв И. В., Лобашёв В. Д. Визуализация информации в образовательном процессе // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. СоциокINETика. 2021. № 27 (4).
11. Максименко Л. А., Таныгина Е. А., Калюжин В. А. Применение программных продуктов Autodesk при подготовке обучающихся по направлению «Землеустройство и кадастры» // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2018. № 23 (1).
12. Малиновский М. А., Ершов А. В. К вопросу применения проектно-ориентированного обучения в сфере ВМ-технологий // Вестник Сибирского государственного университета геосистем и технологий. 2021. № 26 (3).
13. Мезенина О. Б., Коковин П. А., Матвеев Е. В. Экономическая основа формирования 3D-модели жилого здания в целях создания трёхмерного кадастра // Московский экономический журнал. 2019. № 11.
14. Моторная С. Е. Визуализация информации как технология обучения в высшей школе // Азимут научных исследований: педагогика и психология. 2020. Т. 9. № 2 (31).
15. Ревина Е. В. Роль визуализации в обучении иностранному языку // Вестник Самарского государственного технического университета. Серия: Психолого-педагогические науки. 2019. № 2 (42).
16. Ромашкова О. В., Салитова Ф. Ш. Комбинаторика в 3D-моделировании как средство творческого развития обучающихся по направлению подготовки Дизайн (уровень бакалавриата) // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 2 (75).
17. Суворова Т. Н., Михлякова Е. А. Применение технологий 3D-моделирования для персонализации обучения // Концепт. 2020. № 5. <https://doi.org/10.24411/2304-120X-2020-11038>
18. Фазлулин Э. М., Рябов В. А., Яковук О. А. Использование программ 3D-моделирования при обучении инженерной графике // Педагогика. Вопросы теории и практики. 2018. № 2 (10). <https://doi.org/10.30853/pedagogy.2018-2.12>
19. Хабибова А. С. Практика использования инструментов визуализации информации в процессе обучения коммуникативному дизайну // Проблемы современного педагогического образования. 2019. № 63-1.
20. Халед Н. А. Возможности цифровых технологий в проектировании образовательного пространства: потенциал графического дизайна и дизайна интерьера // Академический вестник УралНИИпроект РААСН. 2022. № 2 (53).
21. Bakhromovna K. Z. Innovative Process of Computer Graphic // European Journal of Innovation in Nonformal Education. 2023. No. 3 (4).
22. Bati A. H. 3D Modelling for Realistic Training and Learning // Turkish Journal of Biochemistry. 2022. No. 7 (2).
23. Huang T. C., Chen M. Y., Lin C. Y. Exploring the Behavioral Patterns Transformation of Learners in Different 3D Modeling Teaching Strategies // Computers in Human Behavior. 2019. No. 92.
24. Medina Herrera L., Castro Pérez J., Juárez Ordóñez S. Developing Spatial Mathematical Skills through 3D Tools: Augmented Reality, Virtual Environments and 3D Printing // International Journal on Interactive Design and Manufacturing (IJIDeM). 2019. No. 13.

Информация об авторах | Author information



Федотова Вера Сергеевна¹, к. пед. н., доц.

¹ Ленинградский государственный университет имени А. С. Пушкина, г. Санкт-Петербург



Fedotova Vera Sergeevna¹, PhD

¹ Pushkin Leningrad State University, St. Petersburg

¹ vera1983@yandex.ru

Информация о статье | About this article

Дата поступления рукописи (received): 02.12.2023; опубликовано online (published online): 15.01.2024.

Ключевые слова (keywords): обучение способам визуализации информации и данных; навыки построения трехмерных моделей; навыки графического дизайна; подготовка бакалавров направления «Землеустройство и кадастры»; training in the methods of information and data visualization; skills in creating three-dimensional models; skills in graphic design; training of undergraduate students in the field of “Land management and cadastre”.