

М.В. Панасюк¹, Е.М. Пудовик², И.Г. Мальганова³

ГЕОИНФОРМАЦИОННОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММАХ КАФЕДРЫ ГЕОГРАФИИ И КАРТОГРАФИИ КАЗАНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

АННОТАЦИЯ

В работе раскрывается специфика образовательных программ кафедры географии и картографии Казанского (Приволжского) федерального университета — программ бакалавриата и магистратуры по направлениям 05.03.03 и 05.04.03 — «Картография и геоинформатика». Определены важнейшие профессиональные компетенции в области геоинформационного картографирования, среди которых большая их часть нацелена на совершенствование методических навыков и умений, связанных с обработкой и анализом пространственных данных, получаемых из разных источников. Главной особенностью разработанной системы курсов по геоинформационному картографированию является разнообразие современных образовательных и геоинформационных технологий, благодаря которым каждый курс дает возможность овладения широким спектром навыков решения задач в среде различных геоинформационных систем и может быть использован как для очной, так и для дистанционной и смешанной форм обучения. Эффективность образовательных программ раскрывается в т. ч. через взаимодействие с партнерами-работодателями. К числу организаций-партнеров кафедры географии и картографии КФУ относятся: филиал ППК «Роскадастр» по Республике Татарстан; компании, работающие в сфере территориального планирования, например ГБУ «Фонд пространственных данных Республики Татарстан», Университет Иннополис, МБУ «Институт развития города» (г. Казань), ГБУ «Институт пространственного планирования Республики Татарстан», ООО «ГК-групп» и др.; фирмы, оказывающие консалтинговые услуги и выполняющие экспертизу — ООО «Геоконсалтинг», ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность»», ООО «Многофункциональный инжиниринговый центр»; крупные компании, работающие в сферах технической инвентаризации объектов недвижимости, межевания, землеустройства, такие, как Акционерное общество «Бюро технической инвентаризации и кадастровых работ Республики Татарстан»; Министерства строительства, сельского хозяйства и продовольствия, лесного хозяйства Республики Татарстан (РТ) и ряд других организаций и предприятий.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: геоинформационное картографирование, образование, ГИС

¹ Казанский федеральный университет, кафедра географии и картографии, ул. Кремлевская, д. 6/20, Казань, Республика Татарстан, Россия, 420008,
e-mail: mp3719@yandex.ru

² Казанский федеральный университет, кафедра географии и картографии, ул. Кремлевская, д. 6/20, Казань, Республика Татарстан, Россия, 420008,
e-mail: epudovic@mail.ru

³ Казанский федеральный университет, кафедра географии и картографии, ул. Кремлевская, д. 6/20, Казань, Республика Татарстан, Россия, 420008,
e-mail: irinamalganova@gmail.com

Mikhail V. Panasyuk¹, Elena M. Pudovik², Irina G. Malganova³

GEOINFORMATION MAPPING IN EDUCATIONAL PROGRAMS OF THE DEPARTMENT OF GEOGRAPHY AND CARTOGRAPHY OF KAZAN UNIVERSITY

ABSTRACT

The article describes educational programs of Geography and Cartography Department of Kazan (Volga Region) Federal University — bachelor's and master's degree programs in the field of "Cartography and Geoinformatics". The most important professional competencies in the field of geoinformatics mapping are enlightened, including those aimed at improving methodological skills and abilities related to the processing and analysis of spatial data, obtained from various sources. The main feature of the developed system of courses on geoinformation mapping is the variety of modern educational and geoinformation technologies. Due to them, each course provides an opportunity to master a wide range of problem-solving skills in the environment of various geoinformation systems, and can be used for both full-time and online learning forms of education. The effectiveness of educational programs is revealed, inter alia, through interaction with employers. Among partners of Geography and Cartography Department of Kazan Federal University are State Budgetary Institution "Spatial Data Foundation of the Republic of Tatarstan", Innopolis University, Municipal Budgetary Institution "Institute of City Development" (Kazan), State Budgetary Institution "Institute of Spatial Planning of the Republic of Tatarstan", Limited Liability Company "GC-group", etc.; companies providing consulting services and performing expertise — Limited Liability Company "Geoconsulting", Limited Liability Company "Expert Consulting Center "Industrial Safety"", Limited Liability Company "Multifunctional Engineering Center", large companies working in the field of technical inventory of real estate, surveying, land management, such as Joint-Stock company "Bureau of Technical Inventory and Cadastral Works of the Republic of Tatarstan"; Ministries of Construction, Agriculture and Food, Forestry of the Republic of Tatarstan and a number of other organizations and enterprises.

KEYWORDS: geoinformation mapping, education, GIS

ВВЕДЕНИЕ

Геоинформационное картографирование — относительно новая область знаний и практических умений, возникшая на стыке классической картографии и современных геоинформационных технологий. Оно объединяет понятийный аппарат и методы традиционной картографии, геоинформатики, дистанционного зондирования Земли, фотограмметрии, системного картографирования и, в свою очередь, способствует разработке качественной картографической основы ГИС, позволяя повысить качество и оперативность создания сложных картографических произведений [Капралов и др., 2004; Эйриян, 2020; Panasyuk, Pudovik, 2020].

Геоинформационное картографирование находит широкое применение во многих сферах деятельности, включая территориальное планирование и проектирование,

¹ Kazan Federal University, Geography and Cartography department, 6/20, Kremlyovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russia, e-mail: mp3719@yandex.ru

² Kazan Federal University, Geography and Cartography department, 6/20, Kremlyovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russia, e-mail: epudovic@mail.ru

³ Kazan Federal University, Geography and Cartography department, 6/20, Kremlyovskaya str., Kazan, Republic of Tatarstan, 420008, Russia, e-mail: irinamalganova@gmail.com

кадастровую деятельность, техническую инвентаризацию объектов, землеустройство, строительство, сельское и лесное хозяйство и пр. [Лурье, 2001].

К числу организаций-партнеров кафедры географии и картографии КФУ, заинтересованных в приобретении их сотрудниками навыков в области геоинформационного картографирования, относятся: филиал ППК «Роскадастр» по Республике Татарстан¹; компании, работающие в сфере территориального планирования, например, ГБУ «Фонд пространственных данных Республики Татарстан»², Университет Иннополис³, МБУ «Институт развития города» (г. Казань)⁴, ГБУ «Институт пространственного планирования Республики Татарстан»⁵, ООО «ГК-групп» и др.; фирмы, оказывающие консалтинговые услуги и выполняющие экспертизу — ООО «Геоконсалтинг», ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность»», ООО «Многофункциональный инжиниринговый центр», крупные компании, работающие в сферах технической инвентаризации объектов недвижимости, межевания, землеустройства — такие, как Акционерное общество «Бюро технической инвентаризации и кадастровых работ Республики Татарстан»⁶; Министерства строительства, сельского хозяйства и продовольствия, лесного хозяйства Республики Татарстан (РТ) и ряд других организаций и предприятий.

Геоинформационное картографирование является одним из основных подходов к решению проблем картографического обеспечения работ указанных организаций и предприятий Республики Татарстан, объединяя на практике широкий спектр методов, приемов и технологий, в т. ч. создание разномасштабных цифровых карт, разработку картографической основы для ведомственных и региональной геоинформационной системы РТ, разработку и ведение картографических баз данных, работу с различными источниками информации — от классических карт и их оцифровки до применения ДЗЗ и космических технологий, а также формирование информационных систем централизованного хранения и коллективного использования картографической информации, включая совокупность картографических баз данных, СУБД и комплекс прикладных программ. Это свидетельствует о значительном социальном заказе на подготовку специалистов — картографов и геоинформатиков, владеющих навыками и умениями в области профессиональной геоинформационной картографии.

Для формирования необходимых компетенций и подготовки высококвалифицированных специалистов кафедра географии и картографии Казанского федерального университета разработала и успешно осуществляет в течение последних 8 лет программы бакалавриата и магистратуры по направлениям 05.03.03 и 05.04.03 — «Картография и геоинформатика», где представлено значительное число дисциплин, охватывающих различные методы и технологии геоинформационного картографирования.

¹ Филиал ППК «Роскадастр» по Республике Татарстан. Электронный ресурс: <https://roskadastr.tatarstan.ru/> (дата обращения 14.02.2023).

² ГБУ «Фонд пространственных данных Республики Татарстан». Электронный ресурс: <https://fpd.tatarstan.ru/> (дата обращения 15.02.2023).

³ Университет Иннополис. Электронный ресурс: <https://innopolis.university/> (дата обращения 15.02.2023).

⁴ МБУ «Институт развития города». Электронный ресурс: <https://kzn.ru/meriya/ispolnitelnyy%E2%80%93komi-tet/institut%E2%80%93razvitiya%E2%80%93goroda/?lang=ru> (дата обращения 14.02.2023).

⁵ ГБУ «Институт пространственного планирования РТ». Электронный ресурс: <http://ipprt.ru/> (дата обращения 14.02.2023).

⁶ Акционерное общество «Бюро технической инвентаризации и кадастровых работ Республики Татарстан». Электронный ресурс: <https://bti.tatarstan.ru/> (дата обращения 14.02.2023).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В рамках основной образовательной программы кафедры «Геоинформационные технологии в экономике и управлении» направления 05.03.03 «Картография и геоинформатика» у выпускников формируются 7 важнейших профессиональных компетенций в области геоинформационного картографирования [Панасюк, Пудовик, 2019]. Из них 4 нацелены на совершенствование методических навыков и умений, связанных с обработкой и анализом пространственных данных, получаемых из разных источников:

- ПК-5 — способен применять аэрокосмические методы картографирования и моделирования, основанные на компьютерных технологиях обработки снимков нового типа (сверхвысокого разрешения, тепловых, радиолокационных), а также методы компьютерных стереоизмерений и трехмерного аэрокосмического моделирования;
- ПК-6 — способен использовать методы и технологии сбора, анализа и обработки пространственных данных из разных источников, в т. ч. посредством построения инфраструктуры пространственных данных и создания географических баз и банков данных;
- ПК-7 — способен применять современные геоинформационные и веб-технологии создания карт, программное обеспечение в области картографии, геоинформатики и обработки аэрокосмических снимков;
- ПК-8 — способен применять картографические, топографические и геодезические методы при решении стандартных задач профессиональной деятельности.

Две компетенции направлены на выработку навыков и умений работы в различных ГИС-пакетах, построения картографических изображений разной направленности, работы с базами пространственных данных, их построения и использования, применения приемов компьютерного дизайна:

- ПК-3 — способен использовать базовые знания в области информатики, компьютерных и мультимедийных технологий, программных средств, в т. ч. знания об интерфейсе ГИС-пакетов, моделях, форматах данных, вводе пространственных данных и организации запросов в ГИС;
- ПК-4 — способен использовать базовые знания картографии, топографии и геодезии при применении методов составления, редактирования, подготовки к изданию и издания различных общегеографических и тематических карт, атласов и других картографических изображений в традиционной аналоговой и цифровой формах, разрабатывать оформление и компьютерный дизайн карт разных видов в графических и ГИС-пакетах.

Имеется также специализированная компетенция, введенная в базу компетенций основной образовательной программы специально по запросу организаций-партнеров и связанная с формированием базы знаний в сфере кадастровой деятельности:

- ПК-9 — способен применять базовые знания в области кадастровой деятельности для управления земельными ресурсами, недвижимостью, организации и проведения кадастровых и землеустроительных работ.

Сформированный пул знаний и умений создает базу для успешного трудоустройства выпускников бакалавриата. Они умеют применять современные методы получения обработки и информации, знают специализированные программные продукты для кадастровой деятельности. Мониторинг дальнейшей их карьеры показывает, что трудоустройство в профильных организациях превышает 95 %.

Более углубленная выработка умений и навыков в сфере геоинформационного картографирования происходит на уровне магистратуры, в рамках обучения по магистерской программе направления 05.04.03 «Картография и геоинформатика» — «Космические и геоинформационные технологии в экономике и управлении».

Сформированная база профессиональных компетенций состоит из 7 компетенций и нацелена не только на совершенствование владения методами сбора, обработки и анализа геоинформации, но и на выработку умений и навыков выявления и решения современных проблем картографического и геоинформационного обеспечения различных областей и видов профессиональной деятельности. В их число входят:

- ПК-2 — способен владеть знаниями о современных теоретических концепциях, проблемах и перспективах развития картографии, аэрокосмического зондирования, геоинформатики, геоинформационного картографирования, создания инфраструктуры пространственных данных, истории и методологии картографической науки;
- ПК-3 — способен выполнять сбор, обработку, преобразование цифровой пространственной информации топографического и тематического содержания, владением картографическими, геоинформационными и аэрокосмическими методами эколого-географического картографирования, мониторинга природных ресурсов, умением проектировать и создавать новые виды картографических произведений;
- ПК-4 — способен создавать базы и банки знаний и картографические информационно-поисковые системы, формировать пространственные инфраструктуры данных и разрабатывать геоинформационные системы глобального, национального, регионального, локального и муниципального уровней;
- ПК-5 — способен получать, обрабатывать, синтезировать аэрокосмическую информацию от разных съемочных систем (датчиков), в разных диапазонах и с разным разрешением для целей картографирования и создания геоинформационных систем, научно-исследовательских и производственных работ;
- ПК-6 — способен разрабатывать кадастровые системы комплексного и отраслевого типа и различного назначения и владением методами математико-картографического моделирования, картографо-аэрокосмических, компьютерных и геоинформационных технологий;
- ПК-7 — способен организовывать и контролировать картографические и геоинформационные работы, выполнять редакторские работы, осуществлять контроль картографического и геоинформационного производства;
- ПК-8 — способен проектировать и создавать базы и банки цифровой информации, геоинформационные системы всевозможного назначения и территориального охвата, создавать геопорталы и владеть технологиями и процессами мультимедийного, виртуального, многомерного цифрового пространственного моделирования для принятия организационных и проектных решений.

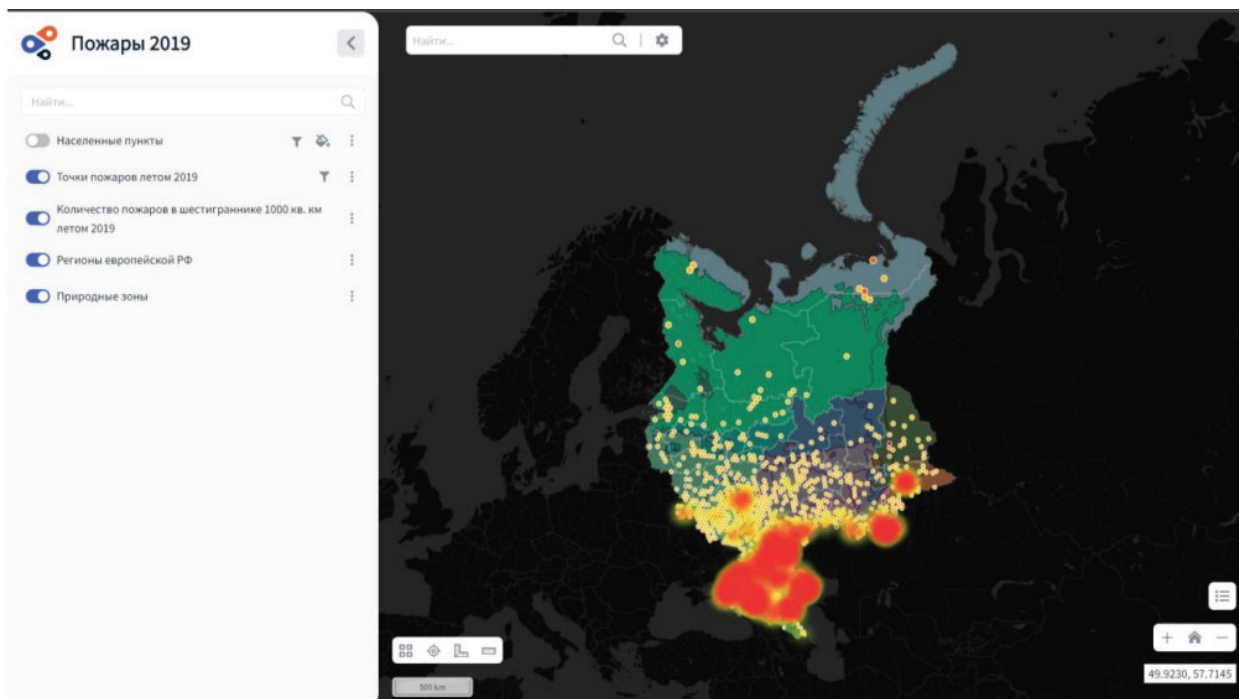
В разработке дисциплин по геоинформационному картографированию были использованы традиционные и современные образовательные методы и технологии. Это прежде всего связано со спецификой образовательного формата дисциплин. Предлагается максимальное погружение в работу с десктопными и веб-версиями таких программных продуктов, как ГИС «ArcGIS»¹, QGIS², ГИС «Аксиома»³, FlexGIS⁴ (рис. 1).

¹ ГИС «ArcGIS». Электронный ресурс: <https://www.esri-cis.ru/> (дата обращения 14.02.2023).

² QGIS. Электронный ресурс: <https://qgis.org/ru/site/> (дата обращения 14.02.2023).

³ ГИС «Аксиома». Электронный ресурс: <https://axioma-gis.ru/> (дата обращения 18.02.2023).

⁴ FlexGIS. Электронный ресурс: <https://flexgis.ru/> (дата обращения 20.02.2023).



2. Проанализируйте данную веб-ГИС (вопросы в задании выше в этом помогут) и составьте характеристику данного проекта в виде текстового анализа (аналитическая записка).

*Рис. 1. Пример задания по курсу «Веб-картография и веб-ГИС»
Fig. 1. An example of a task for the course “Web cartography and Web-GIS”*

Одновременно с этим слушатели получают возможность ознакомления с учебными материалами в разных образовательных форматах: лекционные и видеоматериалы, скринкасты, подкасты и гайды по каждому из блоков курса, презентации, тесты, сертификат о прохождении курса Казанского федерального университета. Все учебно-методические материалы размещаются на страницах курсов сайта дистанционного образования Казанского федерального университета¹.

Видеоматериалы по дисциплинам также записываются лекторами в Microsoft Teams — корпоративной платформе, позволяющей формировать и сохранять записи лекций и семинарских занятий с возможностью трансляции рабочего экрана. После записи видеолекция «заливается» на закрытый канал авторов и с помощью html-кода интегрируется на страницу курса.

Скринкасты с объяснением практических занятий курса формируются в 3 разных форматах:

- 1) в виде «гифки» или короткого видео без звука, чтобы проиллюстрировать практические задачи конкретными примерами работы в среде ГИС;
- 2) со звуком; в данном случае запись экрана сопровождается комментариями и пояснениями автора для понимания специфики каждой из изучаемых геоинформационных систем — ArcGIS, QGIS, MapInfo Prof., ГИС «Аксиома»;
- 3) с лицом спикера, когда к записи экрана добавляется видео с вебкамеры и используется для подготовки видеоматериалов.

¹ Сайт дистанционного образования Казанского федерального университета. Электронный ресурс: <https://edu.kpfu.ru/> (дата обращения 18.02.2023).

Помимо традиционных тестов в системе электронного обучения Moodle на edu.kpfu.ru, авторами дисциплин используются элементы геймификации в режиме реального времени. Для этого ряд тестов создан на личных страницах авторов в сервисах учебных викторин и тестов Quizizz и Kahoot! (рис. 2) [Уарова, 2020; Чигуринова, 2021].

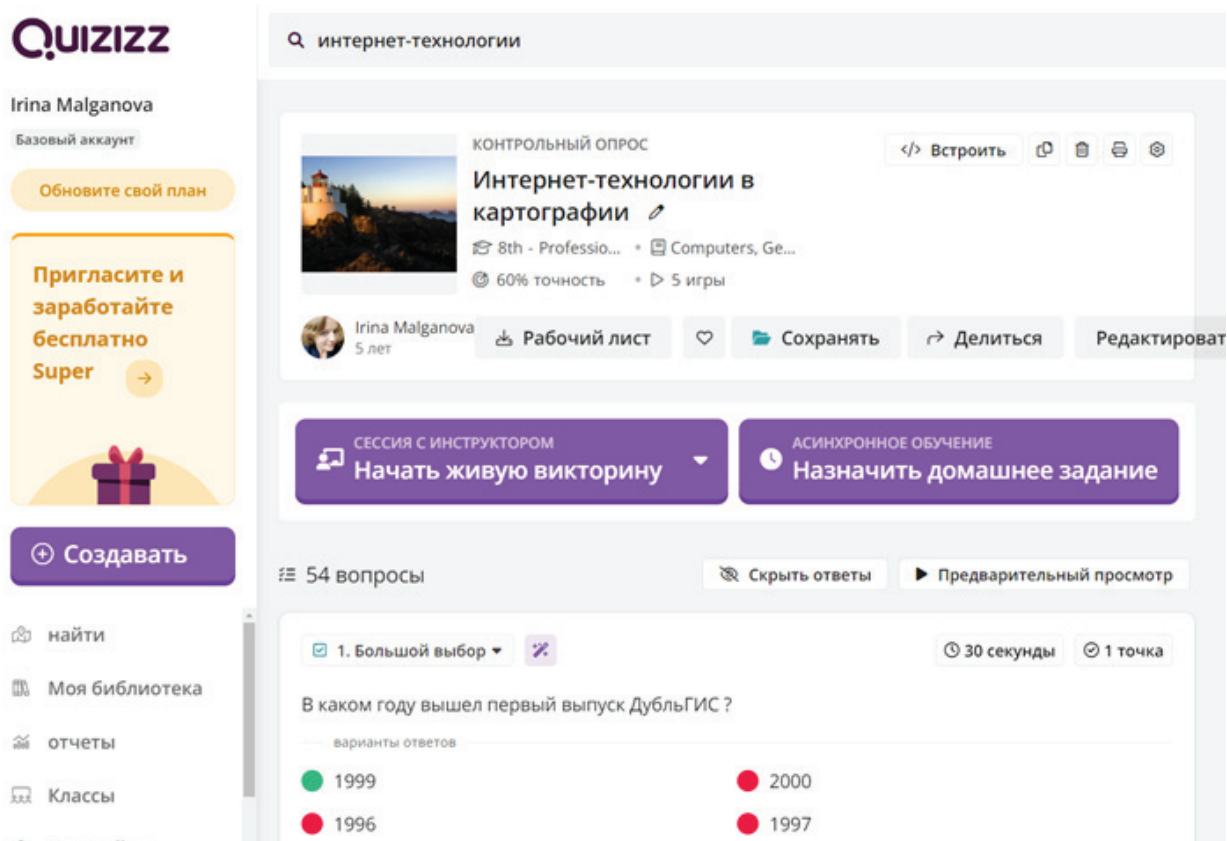


Рис. 2. Пример викторины на странице сервиса Quizizz
Fig. 2. An example of a quiz on the Quizizz service page

Главной особенностью разработанной системы курсов по геоинформационному картографированию является разнообразие современных образовательных и геоинформационных технологий, благодаря которым каждый курс дает возможность овладения широким спектром навыков решения задач в среде различных геоинформационных систем и может быть использован как для очной, так и для дистанционной и смешанной форм обучения. В ряде курсов практические занятия посвящены изучению кейсов от работодателя, например, в курсе «Атласное картографирование» для магистрантов направления 05.04.03 «Картография и геоинформатика» заключительный блок — «Кейс от работодателя: атласная геоинформационная система и территориальное планирование». Он рассматривается в формате мастер-класса вместе с партнерами проекта — работодателями (ООО «ГК-групп»). Тематика кейса обусловлена практической востребованностью как самого продукта, так и его методической базы.

Для успешной выработки компетенций, связанных с современными методами сбора и обработки геоданных сформирован межинститутский специализированный учебный кластер «Геодезия, картография и инфраструктура пространственных данных» по подготовке специалистов в области картографии, геоинформатики, геодезии,

дистанционного зондирования Земли и кадастровой деятельности. Данный кластер состоит из трех компьютерных классов, в т. ч. одного специализированного класса, состоящего из 25 рабочих станций с лицензионным программным обеспечением в области картографии и геоинформатики (ArcGIS, QGIS, ГИС «Аксиома», Google Earth¹, SaS.Планета², CREDO³, ГИС «Панорама»⁴ и др.) и учебной лаборатории «Дистанционное зондирование Земли» (11 цифровых фотограмметрических станций), оснащенной 3D дисплеями, двумя БПЛА и плоттером.

Создание кластера привело к расширению возможностей преподавателей и студентов по выполнению НИР и НИРС, также выполнению выпускных квалификационных и курсовых работ в области картографии, геоинформатики, геодезии, дистанционного зондирования Земли и кадастровой деятельности.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Необходимость выработки отмеченных компетенций и потенциал новых методов обучения, используемых при преподавании дисциплин по геоинформационной картографии, привели к разработке системы специальных дисциплин, обеспечивающих базовые и продвинутое знания, умения и навыки выпускников в области геоинформационного картографирования.

Основные компетенции в этой области формируются на основе изучения ряда дисциплин бакалавриата и их последующее развитие в магистратуре кафедры, таких как:

- Геоинформационные системы;
- Геоинформационное картографирование;
- Базы пространственных данных;
- Практикум по геоинформационной системе ArcGIS;
- Практикум по геоинформационной системе MapInfo;
- Муниципальные геоинформационные системы;
- Интернет-технологии в картографии;
- Проектирование и составление карт и атласов;
- Ландшафтное картографирование;
- Социально-экономическое картографирование;
- Геоинформационные технологии в экономике и менеджменте;
- Кадастры и управление недвижимостью и земельными ресурсами;
- Аэрофото- и космические методы исследований;
- Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования Земли;
- Экономико-правовые основы геоинформационной деятельности.

Дисциплина «Геоинформационные системы» формирует общие представления о геоинформационных системах, их функциях, сильных и слабых сторонах, сферах применения и рынках ГИС. Студенты начинают изучать свою первую ГИС — QGIS.

Дисциплина «Геоинформационное картографирование», будучи одним из центральных курсов образовательной программы бакалавриата, формирует основные базовые знания и умения работы в двух геоинформационных системах — QGIS и ArcGIS.

¹ Google Earth. Электронный ресурс: <https://www.google.ru/intl/ru/earth/> (дата обращения 18.02.2023).

² SaS.Планета. Электронный ресурс: <http://sasgis.ru/sasplaneta/> (дата обращения 18.02.2023).

³ Программный комплекс КРЕДО. Электронный ресурс: <https://credo-dialogue.ru/produkty.html> (дата обращения 18.02.2023).

⁴ ГИС «Панорама». Электронный ресурс: https://gisinfo.ru/products/products_panorama.htm (дата обращения 18.02.2023).

Курс годовой, и к его окончанию студенты готовы переходить к изучению частных аспектов использования геоинформационных систем, осваивать отдельные прикладные аспекты геоинформационного картографирования.

Дисциплина «Базы пространственных данных» вырабатывает умения создавать и вести базы пространственных данных различного контента, на основе которых формируются тематические ГИС-карты. Результаты обучения востребованы в работе ряда организаций-партнеров кафедры, таких как ГБУ «Фонд пространственных данных Республики Татарстан».

Дисциплина «Муниципальные геоинформационные системы» знакомит студентов с особенностями применения геоинформационных технологий и методов ГИС-картографирования на уровне муниципального образования, занятия ведутся представителями организации-партнера кафедры — ОАО «Градосервис».

Прикладной характер имеет и дисциплина «Геоинформационные технологии в экономике и менеджменте», вводя студентов в широкий круг прикладных аспектов геоинформационного картографирования в сфере государственного управления, региональных ГИС, применения ГИС в банковской сфере и иных областях экономики.

Дисциплина «Интернет-технологии в картографии» формирует умения работать в относительно новой среде геоинформационного картографирования, которой является Интернет. Все большее распространение работы в облачных сервисах делает эти знания и умения особо востребованными.

Выработка умений и навыков профессионального построения геоинформационных карт, разработки программы карты, формирования слоев и баз данных реализуется тремя дисциплинами программы бакалавриата — «Проектирование и составление карт и атласов», «Ландшафтное картографирование», «Социально-экономическое картографирование».

Методы сбора данных для геоинформационного картографирования изучаются в рамках дисциплин «Аэрофото- и космические методы исследований», «Фотограмметрия и дистанционные методы зондирования Земли». Занятия проходят в специализированной лаборатории учебного кластера «Геодезия, картография и инфраструктура пространственных данных».

На старших курсах бакалавриата происходит совершенствование умений работать в геоинформационной системе ArcGIS (дисциплина «Практикум по геоинформационной системе ArcGIS»), вводятся элементы геоинформационного анализа и изучается более углубленно язык запросов, работа с таблицами. Также студенты приступают к знакомству с еще двумя геоинформационными системами — MapInfo и Аксиома. Имеющийся опыт работы в среде геоинформационных систем, изученных на 1–2 курсах бакалавриата, позволяет легко разобраться в функциональных возможностях новых ГИС и особенностях их применения. Наряду с ними, на старших курсах бакалавриата изучается ГИС Панорама. Знакомство с ней очень важно, т. к. ежегодно многие выпускники трудоустраиваются в сфере кадастровой деятельности. Кроме того, в условиях современной международной обстановки применение отечественных ГИС получает все большее распространение в организациях, осуществляющих сбор, обработку и распространение пространственных данных, поэтому навыки работы в их среде отвечают изменяющимся потребностям работодателей.

Развитие компетенций в области геоинформационного картографирования продолжается на магистерской программе направления 05.04.03 «Картография и геоинформатика» — «Космические и геоинформационные технологии в экономике и управлении» в рамках следующих базовых дисциплин:

- Геоинформатика. Продвинутый уровень;
- Практикум по геоинформационному анализу территорий;
- Кадастровый учет и оценка объектов недвижимости;

- Проектирование геоинформационных систем;
- Атласное картографирование;
- Космическая фотограмметрия;
- Космические и БПЛА-технологии;
- Технологии дистанционного зондирования Земли;
- Геоинформационные и космические технологии в экономике и управлении.

Дисциплины «Геоинформатика. Продвинутый уровень», «Практикум по геоинформационному анализу территорий», «Кадастровый учет и оценка объектов недвижимости», «Проектирование геоинформационных систем» нацелены на дальнейшее совершенствование навыков работы с геоинформационными системами ArcGIS и «Панорама», большое внимание уделяется вопросам проектирования геоинформационных систем и ГИС-проектам.

Дисциплина магистратуры «Атласное картографирование» формирует навыки геоинформационного картографирования самого высокого уровня, предполагая овладением умений создания не просто серии карт, а разработки и реализации атласных геоинформационных систем.

Дальнейшее изучение методов сбора и анализа пространственных данных для геоинформационного картографирования происходит на курсах «Космическая фотограмметрия», «Космические и БПЛА-технологии», «Технологии дистанционного зондирования Земли». В рамках этих курсов проводится много практических занятий, магистранты учатся работать с беспилотными летальными аппаратами, дешифровать аэрофотоснимки, проводить различные виды анализа полученных данных.

Большую роль в приобретении навыков и умений в области геоинформационного картографирования играют производственные практики, которые проходят в организациях-партнерах кафедры. В период обучения в бакалавриате и в магистратуре таких практик две. По мере прохождения теоретических дисциплин, усложняются и задачи производственных практик. Особой востребованностью стороны наших студентов пользуется прохождение практик в организациях-партнерах — ГБУ «Фонд пространственных данных Республики Татарстан», Филиал ППК «Роскадастр» по Республике Татарстан, Акционерное общество «Бюро технической инвентаризации и кадастровых работ Республики Татарстан», ООО «Геоконсалтинг», ООО «ГК-груп», ООО «Экспертно-консультационный центр «Промышленная безопасность»», ООО «Градосервис». По итогам практики многие студенты кафедры получают приглашение на работу до завершения обучения.

ВЫВОДЫ

Разработанные системные решения, обеспечивающие качественную подготовку в области геоинформационной картографии, доказали свою эффективность. В последние 5–7 лет они способствовали выстраиванию прочного партнерства с целым рядом ведущих российских и региональных организаций, быстрому росту числа партнеров кафедры, их активному участию в формировании учебных планов кафедры. Представители организаций-партнеров составляют большинство членов Государственной аттестационной комиссии, непосредственно оценивая качество подготовки специалистов. Достаточно много случаев предложения трудоустройства непосредственно по результатам защиты выпускных квалификационных работ. Косвенным свидетельством профессиональной эффективности обучения являются также достаточно высокие карьерные позиции выпускников, которых они достигают в течение нескольких лет после завершения образования — начальников отделов, глав фирм и т. д.

Отмеченные решения в области содержания и структуры образовательных программ кафедры способствовали в т. ч. ее вхождению в состав партнерских подразделений Образовательного консорциума «Национальная система пространственных данных», возглавляемого Московским государственным университетом геодезии и картографии¹. В учебном плане сетевой магистерской программы консорциума «Картографическое и геоинформационное обеспечение инфраструктуры пространственных данных» представлен ряд дисциплин, в которых развиваются умения и навыки геоинформационного картографирования.

В цели Консорциума до 2030 г., помимо пилотного проекта сетевого взаимодействия по обучению сотрудников территориальных управлений Росреестра, входят:

- осуществление комплекса мероприятий в сфере содействия повышению качества государственных услуг и пространственных данных, выполнение работ, оказание услуг федеральными государственными бюджетными учреждениями в рамках государственных заданий и иные мероприятия, обеспечение работоспособности цифровых сервисов и систем, мониторинг состояния и использования земель, создание инфраструктуры пространственных данных;
- создание и внедрение цифрового отечественного геопространственного обеспечения, интегрированного с муниципальными и региональными информационными системами, на территориях 85 субъектов Российской Федерации;
- создание единой цифровой платформы пространственных данных на территории всех субъектов Российской Федерации, а также создание единой электронной картографической основы, в т. ч. крупных масштабов, в целях наполнения государственной информационной системы ведения единой электронной картографической основы;
- достижение «цифровой зрелости» в сфере государственного кадастрового учета недвижимого имущества и государственной регистрации прав на недвижимое имущество при организации инфраструктуры пространственных данных в Российской Федерации (100 %).

Приобретенный опыт свидетельствует о высокой практической востребованности умений и навыков выпускников в области геоинформационной картографии. Быстрые темпы цифровизации общества обуславливают растущий спрос на пространственные данные, разработку проектов в области сбора, обработки и распространении пространственных данных, рост потребности в продуктах цифровой картографии создают устойчивые перспективы подготовки специалистов картографов и геоинформатиков, профессионально владеющих навыками геоинформационного картографирования, чему и будут способствовать результаты разработанных образовательных решений кафедры.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Епринцев С.А., Шекоян С.В. Геоинформационное картографирование урбанизированных территорий как механизм социально-экологического мониторинга. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. Экология. Экономика. Информатика, 2019. № 4. С. 25–28.

Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С., Заварзин А.В., Лурье И.К., Рыльский И.А., Трофимов А.М., Флейс М.Э., Яровых В.Б. Основы геоинформатики. Учебное пособие для вузов. В 2-х книгах. Книга 1. М.: Академия, 2004. 352 с.

¹ В России создан консорциум в сфере геоинформационных технологий. Электронный ресурс: <https://ria.ru/20220618/pmef-1795891160.html> (дата обращения 22.02.2023).

Лурье И.К. Геоинформационные методы в географических исследованиях и образовании. География, общество, окружающая среда. Развитие географии в странах Центральной и Восточной Европы. Тез. докл. Ч. 2. Калининград: Издательство Калининградского государственного университета, 2001. С. 94–95.

Панасюк М.В., Пудовик Е.М. Магистерская программа «Геоинформационные и космические технологии в экономике и управлении». Экономика в меняющемся мире: III Всероссийский экономический форум с международным участием (Казань, 17–26 апреля 2019 г.): сб. научных статей. Казань: Издательство Казанского Университета, 2019. С. 11–14.

Уарова Э.А. Применение игровой платформы КАНООТ! в обучении. Академический вестник Якутской государственной сельскохозяйственной академии, 2020. № 11 (16). С. 47–51.

Чигиринова И.Н. Возможности приложений kahoot и quizizz в организации учебной деятельности в условиях смешанного обучения. Интеграция науки, технологии и образования: ИНТО-2021. Материалы VI межрегиональной конференции молодых исследователей с международным участием. М., 2021. С. 6–9.

Эйриян Г.Н. Беспилотники: взгляд с позиции земельного законодательства. Lex russica (Русский закон), 2020. Т. 73. № 10. С. 63–72. DOI: 10.17803/1729-5920.2020.167.10.063-072.

Panasyuk M.V., Pudovik E.M. Geoinformation support for analysis of marine economic activities of Russian regions. AD ALTA: Journal of interdisciplinary research, 2020. V. 10. Iss. 2. P. 76–79.

REFERENCES

Chigirinova I.N. The possibilities of kahoot and quiz applications in the organization of educational activities in conditions of mixed learning. Integration of science, technology and education: INTO-2021. Proceedings of the VI interregional conference of young researchers with international participation. Moscow, 2021. P. 6–9 (in Russian).

Eiriyanyan G.N. Drones: a view from the standpoint of land legislation. Lex russica, 2020. V. 73. No. 10. P. 63–72 (in Russian). DOI: 10.17803/1729-5920.2020.167.10.063-072.

Kapralov E.G., Koshkarev A.V., Tikunov V.S., Zavarzin A.V., Lurie I.K., Rylskiy I.A., Trofimov A.M., Fleis M.E., Yarovykh V.B. Fundamentals of geoinformatics. Textbook for universities. In 2 books. Book 1. Moscow: Academy, 2004. 352 p. (in Russian).

Lurie I.K. Geoinformation methods in geographical research and education. Geography, Society, Environment. The development of geography in the countries of Central and Eastern Europe. Abstracts. Part 2. Kaliningrad: Kaliningrad State University Press, 2001. P. 94–95 (in Russian).

Panasyuk M.V., Pudovik E.M. Master's program "Geoinformation and Space technologies in Economics and Management". Economics in a Changing World: III All-Russian Economic Forum with International Participation (Kazan, April 17–26, 2019): Collection of scientific articles. Kazan: Kazan University Publishing House, 2019. P. 11–14 (in Russian).

Panasyuk M.V., Pudovik E.M. Geoinformation support for analysis of marine economic activities of Russian regions. AD ALTA: Journal of interdisciplinary research, 2020. V. 10. Iss. 2. P. 76–79.

Uarova E.A. Application of the KAHOOT! in learning. Academic Bulletin of the Yakutsk State Agricultural Academy, 2020. No. 11 (16). P. 47–51 (in Russian).

Yepryntsev S.A., Shekoyan S.V. Geoinformation mapping of urban observations as a mechanism for socio-ecological monitoring. Series: Geoinformation technologies and space monitoring. Ecology. Economy. Computer science, 2019. No. 4. P. 25–28 (in Russian).