

М. В. Мурзинцева^{1✉}, К. С. Батырова¹, Н. М. Рябова¹

Иммерсивные технологии в обучении студентов в геодезии и картографии

¹ Сибирский государственный университет геосистем и технологий, г. Новосибирск,
Российская Федерация
e-mail: murzmv@mail.ru

Аннотация. В настоящее время цифровизация активно влияет на сферу образования и приводит к существенным изменениям в учебных процессах. Традиционная модель обучения постепенно трансформируется, адаптируясь к новым условиям. Авторами работы выполнен анализ влияния обновления программных продуктов (NanoCAD, Панорама, MapInfo, Inkscape, CorelDRAW, Next GIS QGIS) на образовательный процесс. В статье приводятся результаты проведенного анкетирования студентов, с целью анализа навыков работы с последними версиями вышеперечисленного программного обеспечения, в процессе и после окончания изучения курса дисциплины, а также возможностей самостоятельного изучения программных продуктов в ВУЗе в процессе дальнейшего обучения. Рассмотрено внедрение гибридных форматов и онлайн-обучения как одно из направлений, позволяющих обучающимся изучать материалы в любое удобное для них время. Проведены опросы среди обучающихся по теме использования технологии дополненной реальности и ее эффективности. Предложены рекомендации по внедрению технологии дополненной реальности в состав отечественных программных продуктов для визуализации пространственных данных. Реализация предложенных мер позволит повысить качество образования, подготовить квалификационных специалистов для решения актуальных вопросов в условиях производства.

Ключевые слова: цифровизация, инженерное образование, информационные технологии, геодезия, картография, инновационные подходы, программное обеспечение, повышение квалификации

M. V. Murzintseva^{1✉}, K. S. Batyrova¹, N. M. Ryabova¹

Immersive Technologies in Student Education for Geodesy and Cartography

¹ Siberian State University of Geosystems and Technologies,
Novosibirsk, Russian Federation
e-mail: murzmv@mail.ru

Annotation. At present, digitalization is actively affecting the education sector and leading to significant changes in learning processes. The traditional model of education is gradually transforming, adapting to new conditions. The authors of the paper analyze the impact of updating software products (NanoCAD, Panorama, MapInfo, Inkscape, CorelDRAW, Next GIS QGIS) on the educational process. The article presents the results of the conducted questionnaire survey of students in order to analyze the skills of working with the latest versions of the above-mentioned software, in the process and after the end of the course of the discipline, as well as the possibilities of independent study of software products in the university in the process of further education. The introduction of hybrid formats and online learning as one of the directions allowing students to study materials at any convenient time for them was considered. Surveys were conducted among students on the use of augmented reality technology and its effectiveness. Recommendations for the introduction of augmented

reality technology in the domestic software products for visualization of spatial data have been proposed. Realization of the proposed measures will allow to improve the quality of education, to prepare qualified specialists for solving urgent issues in production conditions.

Keywords: digitalization, engineering education, information technology, geodesy, cartography, innovative approaches, software, advanced training, teaching materials

Введение

В настоящее время современные технологии, внедрение искусственного интеллекта, развитие онлайн-платформ создают необходимость быстрой адаптации к меняющимся условиям со стороны преподавательского состава высших учебных заведений [1, 2].

Особое внимание следует уделить использованию специализированных программных продуктов, применяемых в обучении студентов по направлениям подготовки прикладная геодезия, маркшейдерское дело, картография и геоинформатика. Эти программные продукты способствуют формированию у студентов практических и профессиональных навыков, востребованных на современном рынке труда.

Методы и материалы

В связи с этим, в рамках иммерсивных технологий в обучении студентов в геодезии и картографии был проведен анализ специализированных программных обеспечений ГИС и САПР по частоте обновления программных продуктов со стороны разработчиков. Результаты представлены в табл. 1.

Таблица 1

Анализ ГИС и САПР

	NanoCAD	Corel DRAW	Inkscape	Next GIS QGIS	ГИС Пано- рама	MapInfo
Частота обновления ПО	Раз в год	Раз в год	Ежеквартально	Ежеквартально	Раз в год	Раз в год
Наличие обучающих материалов	Курсы, официальный сайт	Методическое пособие	Методическое пособие	Методические пособия	Методическое пособие	Методические пособия
Тип ПО	Платное	Платное	Бесплатное	Бесплатное	Платное	Платное
Интуитивность интерфейса	Средняя	Высокая	Высокая	Высокая	Средняя	Средняя

Проведенный анализ показал, что частота обновления программных продуктов со стороны разработчиков составляет от одного раза в квартал до одного раза в год. Предложены рекомендации по разработке программ, направленных на самостоятельное изучение и совершенствование навыков работы с профильным ПО. В качестве инструментов предлагается использование онлайн-платформ, технологий искусственного интеллекта, а также привлечение специалистов-производственников для проведения семинаров и лекций. Дополнительно

рекомендуется прохождение студентами обучения через онлайн-курсы от разработчиков программного обеспечения, что позволит обеспечить актуальность и практическую ориентированность учебного процесса.

Следует отметить, что стремительное развитие цифровых технологий в образовании открывают возможности для создания и использования интерактивных платформ и инструментов, которые делают процесс обучения увлекательным и продуктивным. Такие технологии, как виртуальная и дополненная реальность, симуляторы и элементы геймификации, постепенно становятся важной частью образовательного процесса, способствуя глубокому погружению студентов в изучаемые темы и качественному освоению материала [3-6].

В настоящее время внедрение иммерсивных образовательных сред, позволяющих студентам взаимодействовать с учебным материалом в виртуальной и дополненной реальности, применяется в высшем образовании в качестве относительно нового дидактического инструмента. В российской практике данная технология проходит этап апробации и требует более детальных исследований на предмет ее преимуществ и ограничений.

Так, группа авторов в своей работе [7] дают следующее определение: «Дополненная реальность (ДР) – это перспективная технология, которая переносит цифровой контент, включая изображения, видеофайлы или данные, в реальный мир. Использование технологии дополненной реальности (AR) улучшает восприятие пользователя за счет плавного включения виртуальных элементов в реальную среду, что приводит к динамичному взаимодействию, которое обладает как познавательными, так и увлекательными качествами...».

С целью определения эффективности использования технологий виртуальной и дополненной реальности в обучении, требуется проведение анкетирования студентов.

Для проведения анкетирования нами были рассмотрены следующие программные продукты, применяемые в обучении студентов геодезии и картографии [8-12]:

- NanoCAD для проектирования и черчения;
- Next GIS QGIS работа с геоинформационными системами;
- ГИС Панорама для работы с пространственными данными;
- MapInfo анализ геопространственных данных;
- CorelDRAW, Inkscape создание и редактирование графических материалов.

Для экспериментальной проверки владения специализированным программным обеспечением (ПО) обучающимися был выбран метод социологического опроса в виде онлайн-тестирования, проведенного с помощью онлайн-сервиса для создания форм обратной связи, онлайн-тестирований и опросов «Google Формы». В рамках тестирования обучающимся были заданы вопросы на знание специализированных программных обеспечений (ПО), уверенности владения данными ПО, возможности совершенствовать свои знания в изучении ПО и другие.

Результаты исследования

Исследование основано на проведении опроса среди студентов первого–пятого курсов очной формы обучения в Сибирском государственном университете геосистем и технологий, обучающихся по направлению подготовки: прикладная геодезия, маркшейдерское дело, картография и геоинформатика, информационные системы и технологии, геодезия и дистанционное зондирование. В рамках исследования было опрошено более 100 респондентов, что позволило получить данные для анализа. Некоторые вопросы и ответы на тест приведены ниже.

Пример вопроса 3 анкеты: какие из перечисленных программных продуктов Вам знакомы? Процентное распределение опрошенных в онлайн анкетировании по владению специализированным ПО показано на рис. 1.

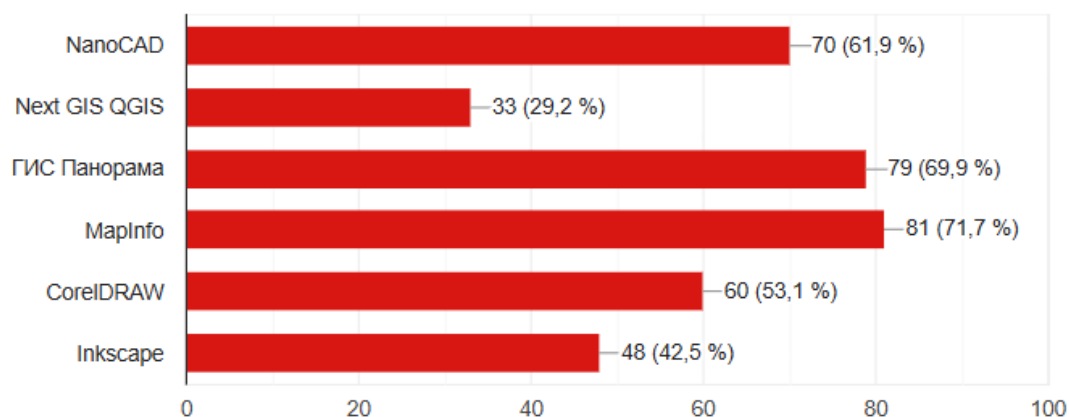


Рис. 1. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по владению специализированным ПО

Из данного распределения процентного отношения ответов можно сделать вывод, что обучающиеся активно используют в обучении специализированное ПО.

Пример вопроса 24: хотели бы Вы пройти дополнительное обучение по работе с этими программами (Blender, Компас 3D, КРЕДО Маркшейдерия, Metashape, Pix4d, Кредо 3дскан и другие)?

Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по желанию пройти дополнительное обучение по работе в специализированном ПО показало следующие результаты (рис. 2).

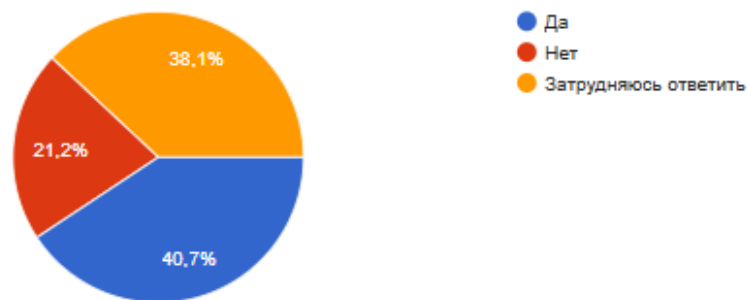


Рис. 2. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по желанию пройти дополнительное обучение по работе в специализированном ПО

Из данного распределения можно сделать вывод, что обучающиеся заинтересованы в совершенствовании своих знаний в специализированном ПО и повышении своих профессиональных компетенций.

Аналогичным способом осуществлялась экспериментальная проверка восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности (МПДР) обучающимися, проведенного с помощью «Google Формы». Форма опроса была опубликована [13, 14], в результате чего тестирование прошли 83 респондента. Новые свойства, приобретаемые аналоговой картой описаны в табл. 2.

Таблица 2

Новые свойства, приобретаемые аналоговой картой при использовании МПДР

Свойства аналоговой карты	Распределение голосов опрошенных, в %
Интерактивность	71,1
Реалистичность	55,4
Простота пользовательского интерфейса	44,6
Просмотр в нескольких ракурсах	72,3
Большая наглядность для тех, у кого отсутствует пространственное представление	1,2
Простота в понимании, наглядность	1,2

В ходе экспериментальной проверки восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности большинство опрошенных обучающихся проявили интерес к специализированным приложениям ДР, а также приложениям для образования и путешествий с ДР (рис. 3).

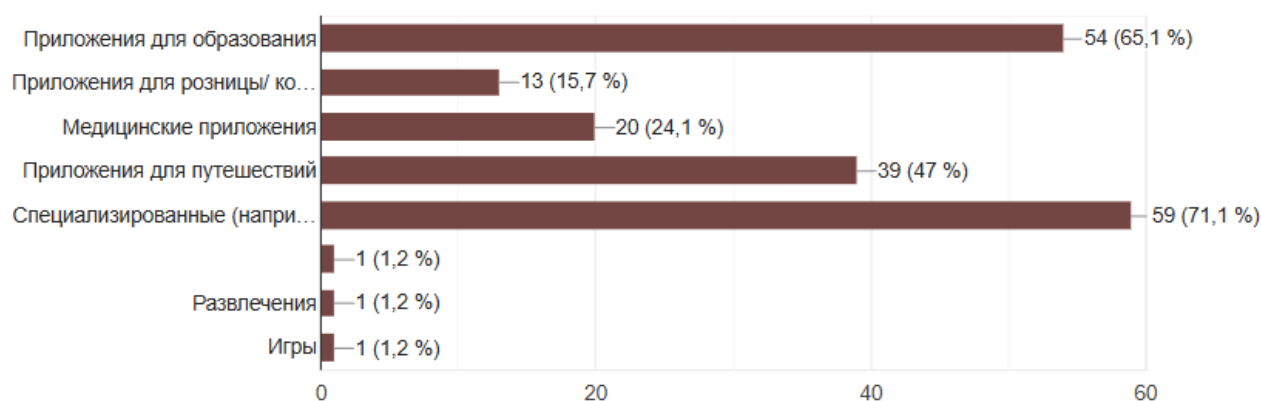


Рис. 3. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по интересу использования приложения ДР по разным направлениям

Также в ходе экспериментальной проверки восприятия визуализации объектов в прототипах мобильного приложения дополненной реальности проводилось среди обучающихся при работе с топографической картой. Так, по результатам опроса, с применением технологии ДР информативность топографической карты повышается от 80 до 100 % по мнению 35 % опрошенных, а 39 % выбрали средний показатель от 60 до 80 % (рис. 4).

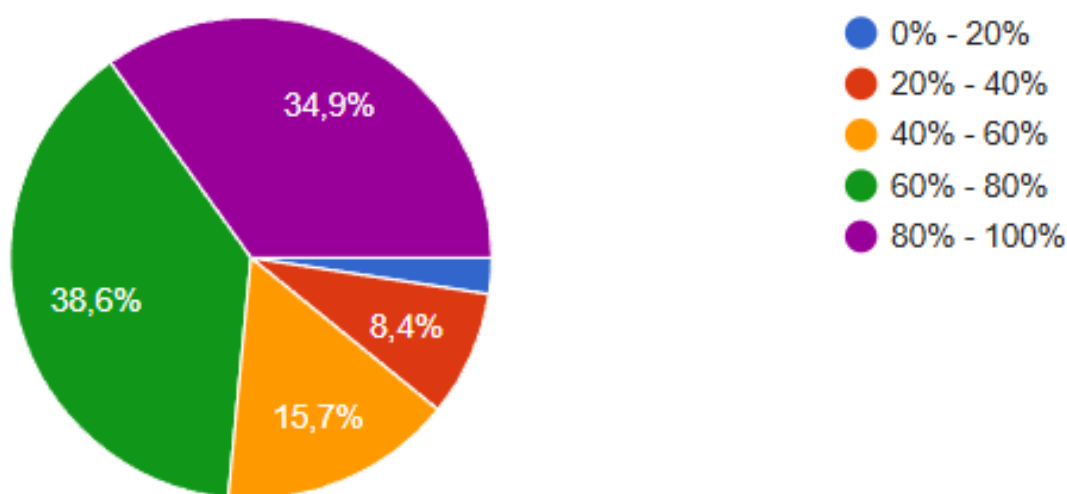


Рис. 4. Распределение опрошенных в онлайн анкетировании по повышению информативности топографической карты с использованием приложения ДР

Из данного распределения можно сделать вывод, что обучающимся важно, чтобы топографические карты были с ДР. ДР помогает лучше визуализировать объекты на топокартах, повышает их информативность и восприятие объектов в 3D виде и расширяет ее содержание, что значительно повысит производительность работы с топокартой, упростит и ускорит изучение работы с ней.

Заключение

По результатам проведенных исследований, опросов и тестирований, выполнены следующие рекомендации и выводы:

– учитывая регулярное обновление программных продуктов, предлагается предусмотреть выделение дополнительного времени для студентов выпускных курсов с целью актуализации их знаний и навыков работы в современных версиях программ;

– стоит учитывать, что специализированные МПДР разрабатываются под определенную задачу и в зависимости от этого их внутренне наполнение может отличаться по рассмотренным ранее уровням;

– в результате проведенного опроса выявлены новые свойства аналоговой карты при использовании МПДР: интерактивность, реалистичность, просмотр в нескольких ракурсах и простота пользовательского интерфейса и др.;

– в настоящее время приложения дополненной реальности не связаны напрямую с геоинформационными системами и системами автоматизированного проектирования, которые на данном этапе являются основным инструментом в геодезии, картографии, это во многом является неким препятствием для распространения нового способа визуализации пространственных данных – технологии дополненной реальности;

– необходимо отслеживать трансформацию и развитие технологий дополненной реальности, для открытия новых перспективы и воссоздания более реалистичных виртуальных элементов, и адаптации их в функционале ГИС и САПР.

Подобный подход будет способствовать повышению уровня их профессиональной подготовки к требованиям работодателей и современным условиям труда.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Мурзинцева М.В., Рябова Н.М. Влияние цифровизации на образовательные процессы // Актуальные вопросы образования. № 2 – 2024. – С. 105–107.
2. Ганагина И.Г., Косарев Н.С., Косарева А.М. Электронно-образовательные ресурсы в научно-методической работе // Актуальные вопросы образования. 2018. № 1. С. 78-85. EDN: XWDPNZ
3. Польшакова, Н. В. Основные современные тренды цифровизации образовательных процессов в высшей школе / Н. В. Польшакова, Д. В. Польшакова // Фундаментальные проблемы обучения математике, информатике и информатизации образования : сборник тезисов докладов X международной научной конференции, Елец, 20–22 сентября 2024 года. – Елец: Елецкий государственный университет им. И.А. Бунина, 2024. – С. 209-214.
4. Satou, K. Development of educational AR application using Google My MapsGoogle / Y. Ugawa, S. Itoh, Y. Saito, H. Akimoto, K. Satou. – Текст : непосредственный. // Theory and Applications of GIS. – 2018. – Vol. 26. – P. 101–108.
5. Korneeva, N. University digital environment in subject training of future teachers for vocational education: artificial intelligence and gamification / Образование. Педагогические науки. – 2024. – Vol. 16. – P. 82-90. – DOI 10.14529/ped240308.

6. Tikk, T.; Haamer, R.E.; Kamińska, D.; Firych-Nowacka, A. An interactive educational environment for the mechatronics lab in virtual reality. *New Perspectives on Virtual and Augmented Reality: Finding New Ways to Teach in a Transformed Learning Environment* 2020.
7. Pereira, E.T.; Vilas-Boas, M.; Rebelo, C.F. University curricula and employability: The stakeholders' views for a future agenda. *Industry and Higher Education* 2020, 34, 321–329.
8. Официальный сайт компании «Нанософт» – URL: <https://www.nanocad.ru/>
9. Официальный сайт ГИС Панорама – URL: https://gisinfo.ru/products/products_panorama.htm
10. Официальный сайт Inkscape – URL: <https://www.inkscape.com/>
11. Официальный сайт Next GIS QGIS – URL: <https://qgis.org/>
12. Официальный сайт Map Info – URL: <https://mapinfo.ru/>
13. Освоение программных продуктов – URL: <https://forms.gle/kWWequzVANJ1sFzQ6>
14. Анкетирование по дополненной реальности – URL: <https://forms.gle/EGTZ8FrmpY1amuxD7>

© М. В. Мурзинцева, К. С. Батырова, Н. М. Рябова, 2025