



ЦИФРОВИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ПО СПЕЦИАЛЬНОСТИ «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ» В ИНСТИТУТЕ НАУК О ЗЕМЛЕ ЮФУ

Н.В. ГРАНОВСКАЯ*, Т.В. ШАРОВА

*Южный федеральный университет
105/42, Большая Садовая ул., г. Ростов-на-Дону 344006, Россия*

АННОТАЦИЯ

Цифровизация затрагивает все сферы деятельности Южного федерального университета, включая подготовку студентов по образовательной программе «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» в рамках специальности «Прикладная геология». Формулировка компетенций будущих горных инженеров-геологов осуществляется в тесной связи с запросами производства. В учебном процессе широко используются компьютерные программы (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point, CorelDraw, Sherpa, ArcGIS, Erdas Imagine, Surfer, Statistica, AutoCAD, Micromine, Surpac, QGIS, Snap).

Ключевые слова: цифровизация, образование, компьютерные технологии, горный инженер-геолог, Южный федеральный университет

Конфликт интересов: авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: исследование не имело спонсорской поддержки.

Для цитирования: Грановская Н.В., Шарова Т.В. Цифровизация образовательной программы по специальности «Прикладная геология» в Институте наук о Земле ЮФУ. *Известия высших учебных заведений. Геология и разведка*. 2023;65(5):90—95. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2023-65-5-90-95>

Статья поступила в редакцию 03.09.23

Принята к публикации 24.10.2023

Опубликована 31.10.2023

* Автор, ответственный за переписку

DIGITALIZATION OF THE EDUCATIONAL PROGRAM OF APPLIED GEOLOGY AT THE INSTITUTE OF EARTH SCIENCES OF SOUTHERN FEDERAL UNIVERSITY

NATALIA V. GRANOVSKAYA*, TATIANA V. SHAROVA

*Southern Federal University
105/42, Bolshaya Sadovaya str., Rostov-on-Don 344006, Russia*

ABSTRACT

Digitalization concerns all areas of activity of the Southern Federal University, including the educational course “Geological surveying, prospecting, and exploration of solid mineral deposits” taught to students in the Applied Geology program. The competencies of future mining engineers—

Proceedings of higher educational establishments
Geology and Exploration
2023;65(5):90—95

geologists are designed in close connection with the demands of employers. Computer programs are widely used in the educational process, including Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft Access, Microsoft Power Point, CorelDraw, Sherpa, ArcGIS, Erdas Imagine, Surfer, Statistica, AutoCAD, Micromine, Surpac, QGIS, and Snap.

Keywords: digitalization, education, computer technology, mining engineer–geologist, Southern Federal University

Conflict of interest: the authors declare no conflict of interest.

Financial disclosure: no financial support was provided for this study.

For citation: Granovskaya N.V., Sharova T.V. Digitalization of the educational program of applied geology at the institute of Earth sciences of Southern Federal University. *Proceedings of higher educational establishments. Geology and Exploration*. 2023;65(5):90—95. <https://doi.org/10.32454/0016-7762-2023-65-5-90-95>

Manuscript received 03 September 2023

Accepted 24 October 2023

Published 31 October 2023

* Corresponding author

Институт наук о Земле Южного федерального университета (ЮФУ) осуществляет подготовку студентов по специальности 21.05.02 «Прикладная геология» со специализацией «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых». В рамках данной образовательной программы используется широкий спектр цифровых технологий в связи с реалиями современного мира и актуальными запросами геологического производства.

Процесс цифровизации всей системы ЮФУ связан прежде всего с созданием функциональной электронной информационно-образовательной среды, которая обеспечивает комфортные условия для взаимодействия между сотрудниками и обучающимися. Использование информационных программных систем — Сервис балльно-рейтинговой системы (СБРС) и системы «1С: Университет», способствует формированию баз данных имеющихся ресурсов, созданию электронного документооборота, мониторингу успеваемости обучающихся и результативности работы преподавателей кафедр. С 2020 года в ЮФУ действует положение о ведении зачетной книжки в электронной форме без бумажных аналогов. Через электронные личные кабинеты студенты имеют возможность формировать портфолио, отслеживать свои текущие и промежуточные академические достижения, они пользуются цифровыми библиотеками, электронными расписаниями занятий и сессий, записываются на элективные дисциплины, мероприятия академической мобильности.

Организация образовательной деятельности в ЮФУ в соответствии с учебным планом, графиком учебного процесса и расписанием занятий может осуществляться с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с полным сохранением всех объемов аудиторных занятий. Основным сервисом для реализации учебных занятий с применением дистанционных образовательных технологий является платформа Teams, разработанная компанией Microsoft. Эта цифровая платформа позволяет проводить лекционные и практические занятия в формате видеоконференций, взаимодействовать со студентами в чате, дает возможность размещать учебно-методические материалы, записи занятий и презентации лекций, создавать самостоятельные и контрольные задания, а также проводить контроль освоения учебного материала, включая электронное тестирование.

Использование цифровых технологий распространяется и на поступающих в университет абитуриентов, которым создается Личный кабинет, где осуществляется запись на мероприятия, формирование портфолио, анкетирование и прохождение вступительных испытаний. Проведение вступительных экзаменов, особенно для иностранных студентов, возможно с применением системы онлайн-Прокторинга.

Цифровизация образовательной программы подготовки горных инженеров-геологов, помимо общих процедур университета, включает мероприятия по освоению компетенций, связанных

с компьютерными технологиями, необходимость которых обусловлена современными запросами работодателей. В настоящее время в области геологии сохраняется дефицит кадров, которые обладают междисциплинарными компетенциями на стыке геологии и цифровых технологий. Целью цифровизации в сфере геологии является разработка и внедрение современных технологий, программных продуктов и аппаратных комплексов для решения ключевых задач геологического исследования недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы [1, 3—5, 7]. Эта цель должна учитываться при разработке профессиональных образовательных программ.

В августе 2020 года приказом Министерства образования и науки России утвержден Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО) 3++ по специальности «Прикладная геология», в котором прослеживается тесная связь между вузом и потенциальным работодателем через использование профессиональных стандартов [6]. Набор универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций, установленных образовательной программой, должен обеспечивать выпускнику способность квалифицированно осуществлять геологическую деятельность и решать необходимые профессиональные задачи на всех стадиях проведения геологоразведочных работ [2]. ФГОС ВО по специальности «Прикладная геология» предусматривает 16 общепрофессиональных компетенций, из которых две компетенции в категории «Технологическое проектирование»

направлены на формирование информационной культуры студента. Индикаторы достижения данных компетенций разрабатывались нами с учетом квалификационных требований к горному инженеру-геологу (табл.).

Для освоения указанных цифровых компетенций в учебный план образовательной программы «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых», реализуемой в ЮФУ, включены специальные дисциплины, использующие компьютерные программы [8]. Эти дисциплины равномерно распределены по всему сроку подготовки специалистов — от первого до пятого курсов и постепенно приближают обучающихся к профессиональным знаниям, навыкам и умениям.

Так, в течение двух семестров первого курса студенты изучают программы, входящие в состав пакета Microsoft Office. Программа Microsoft Word — текстовый процессор, предназначенный для создания, просмотра и редактирования текстовых документов. Программа Microsoft Excel — для работы с таблицами данных, позволяющими упорядочить, анализировать и графически представлять различные виды данных. Программа Microsoft Access предоставляет систему управления базами данных, с помощью которой специалист может легко систематизировать важную геологическую информацию. В программе Microsoft PowerPoint обучающиеся учатся создавать и просматривать презентации. На первом курсе студент также получает навыки работы в векторном графическом редакторе CorelDraw, который

Таблица. Общепрофессиональные компетенции, связанные с информационно-коммуникационными технологиями, и индикаторы их достижения

Table 1. General professional competencies related to information and communication technologies and indicators of their achievement

Компетенции	Индикаторы достижения компетенций
ОПК-6. Способен работать с программным обеспечением общего, специального назначения, в том числе моделировать горные и геологические объекты	ОПК-6.1. Использует компьютерные технологии и их систематизации (в частности, геоинформационные системы — ГИС), технологии обработки и интерпретации, системы трехмерной (3D) визуализации и мониторинговые системы наблюдений. ОПК-6.2. Осуществляет работы с пакетами компьютерных программ, обеспечивающих сбор, первичный анализ и обработку геолого-геофизической информации; интерпретацию разнородных геологических, геофизических и буровых данных, в том числе с использованием технологий трехмерного (3D) моделирования
ОПК-8. Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, используя навыки работы с компьютером как средством управления информацией	ОПК-8.1. Использует современные методы, способы, средства поиска, обработки и анализа информации из разных источников и баз данных (с учетом применения современных цифровых инструментов и основных требований информационной безопасности). ОПК-8.2. Использует навыки работы с компьютером как средством управления информацией

является достаточно известной, универсальной и простой программой для построения геологической графики.

После первого курса, в период летней учебной практики по общей геологии, студенты используют мобильное программное приложение Sherpa, предназначенное для фиксации результатов полевых геологических маршрутных наблюдений. Приложение позволяет ориентироваться на местности, создавать и записывать трек маршрута, производить фиксацию полевых наблюдений (точки наблюдений, образцы, пробы, фотографии, горные выработки и т.д.), что существенно сокращает трудозатраты при формировании результирующих баз первичных данных и карты фактов.

В процессе освоения дисциплины «Основы геоинформатики» студенты работают с программным обеспечением ArcGIS, а именно с тремя взаимосвязанными базовыми приложениями: ArcMap, ArcCatalog и ArcToolbox. Их совместное использование позволяет решать ГИС задачи любой сложности в области картографирования, управления данными, пространственного анализа, редактирования данных и их геообработки. В рамках изучения дисциплины «Геоморфология и дистанционные методы в геологии» обучающиеся знакомятся с растровым графическим редактором Erdas Imagine и рассматривают принципы визуального и автоматизированного дешифрирования аэрокосмических снимков.

Геоинформационная система Surfer осваивается в курсе «Геофизические методы поисков и разведки». В программу заложены алгоритмы интерполяции, которые позволяют с высочайшим качеством создавать цифровые модели поверхности по неравномерно распределенным в пространстве данным. Дисциплина «Математические методы в геологии» знакомит студентов с универсальным пакетом Statistica по системному подходу к обработке данных: анализу закономерностей в данных, всестороннему и последовательному исследованию статистической информации, формированию статистических выводов. Программа является одной из наиболее популярных статистических программ для поиска закономерностей, прогнозирования, классификации и визуализации данных.

На старших курсах в течение трех семестров студенты изучают программное обеспечение, направленное на 3D-моделирование в геологии. Так, на четвертом курсе будущие горные инженеры-геологи знакомятся с графическим пакетом AutoCAD, который является мощным программным продуктом, позволяющим не только создавать

планы, чертежи, схемы, но и моделировать сложные горные выработки, а также дает возможность создания геологических объектов в трехмерном пространстве. На пятом курсе студенты осваивают навыки работы с горно-геологическими информационными системами Micromine и GEOVIA Surpac. Данные ГГИС относятся к передовому прикладному профессиональному программному обеспечению для горных инженеров-геологов в области геологоразведки и 3D-проектирования горных выработок, которые позволяют решать целый ряд задач: от обработки первичных полевых данных и создания геологической модели месторождения с последующей оценкой запасов до проектирования открытых и подземных горных работ.

Важным достижением образовательного процесса является возможность лучшим студентам пройти параллельный экзамен на владение программным обеспечением Micromine и получить от компании сертификат установленного образца, который подтверждает определенную ступень освоения системы. Это значительно повышает ценность выпускника на рынке труда.

Помимо аудиторных занятий студенты имеют возможность улучшать свою квалификацию и осваивать цифровые компетенции во время производственных практик на профильных предприятиях, где активно используются навигаторы GPS, компьютерные программы Sherpa, ArcGIS, AutoCAD, Micromine, Datamine и др.

В связи с тем что запросы работодателей регулярно возрастают, в ближайшей перспективе образовательную программу по специальности «Прикладная геология» планируется дополнить двумя новыми свободно распространяемыми программными продуктами: QGIS и Snap, которые предназначены для работы с геопространственной информацией.

Активной цифровизации программы подготовки горных инженеров-геологов способствует постоянно совершенствующееся материально-техническое обеспечение образовательного процесса в Южном федеральном университете, наличие достаточного количества компьютерных классов и необходимого лицензированного программного обеспечения. Преподаватели университета имеют реальные возможности проходить стажировки по освоению различных цифровых технологий, что повышает качество подготовки будущих специалистов. В образовательном процессе используются мастер-классы профессионалов-работодателей, в которых часто задействованы успешные выпускники Института наук о Земле ЮФУ.

Следует отметить, что студенческая среда очень быстро воспринимает новые цифровые технологии. Занятия с использованием компьютерных программ являются увлекательными и вписываются в общую компьютеризацию современного общества. У студентов повышается учебно-профессиональная мотивация, так

как они начинают ощущать свою востребованность на рынке труда.

За последние десятилетия цифровизация в сфере геологии развивается бурными темпами, и это является важнейшим стимулом для совершенствования образовательных программ при подготовке специалистов для горно-геологической отрасли.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варламов А.И., Гогоненков Г.Н., Мельников П.Н., Черемисина Е.Н. Состояние и перспективы развития цифровых технологий в нефтегазовой геологии и недропользовании России // Геология нефти и газа. 2021. № 3. С. 5—20. DOI: 10.31087/0016-7894-2021-3-5-20
2. Верчеба А.А. Подготовка кадров для горно-геологической отрасли России // Горные науки и технологии. 2021. Т. 6. № 2. С. 144—153. DOI: 10.17073/2500-0632-2021-2-144-153
3. Лукичев С.В. Цифровое прошлое, настоящее и будущее горнодобывающих предприятий // Горная промышленность. 2021. № 4. С. 73—79. DOI: 10.30686/1609-9192-2021-4-73-79
4. Наговицын О.В., Лукичев С.В. Горно-геологические информационные системы — история развития и современное состояние. Апатиты: Изд-во КНЦ РАН, 2016. 196 с.
5. Тезисы докладов Всероссийской научно-технической конференции «Цифровые технологии в горном деле». Апатиты: Издательство ФИЦ КНЦ РАН, 2023. 74 с.
6. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования — специалитет по специальности 21.05.02 Прикладная геология. М.: Минобрнауки, 2020. 11 с. URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Spec/210502_C_3_18062021.pdf (дата обращения: 03.09.2023).
7. Черемисина Е.Н., Костылева Т.В., Мурадян А.В. Цифровизация в геологоразведке: обзор и анализ современного состояния // Геоинформатика. 2021. № 4. С. 18—27. DOI: 10.47148/1609-364X-2021-4-18-27
8. Шарова Т.В. Информационные технологии в производственных практиках студентов-геологов // Практика геологов на производстве: сб. тр. IV Всеросс. студ. науч.-практ. конф. Ростов-на-Дону — Таганрог: Издательство Южного федерального университета, 2019. С. 24—27.

REFERENCES

1. Varlamov A.I., Gogonenkov G.N., Mel'nikov P.N., Cheremisina E.N. The state and prospects of development of digital technologies in oil and gas geology and subsoil use in Russia // Geology of oil and gas. 2021. No. 3. P. 5—20 (In Russian). DOI: 10.31087/0016-7894-2021-3-5-20
2. Vercheba A. A. Training of personnel for the mining and geological industry of Russia // Mining sciences and Technologies. 2021. T. 6. No. 2. P. 144—153 (In Russian). DOI: 10.17073/2500-0632-2021-2-144-153 (Accessed 3 september 2023).
3. Lukichjov S.V. Digital past, present and future of mining enterprises // Mining industry. 2021. No. 4. P. 73—79 (In Russian). DOI: 10.30686/1609-9192-2021-4-73-79
4. Nagovicyn O.V., Lukichev S.V. Mining and geological information systems — history of development and current state. Apatity: KNC RAN publ., 2016. 196 p. (In Russian).
5. Abstracts of the All-Russian Scientific and Technical Conference “Digital technologies in Mining”. Apatity: FIC KNC RAN publ., 2023. 74 p. (In Russian).
6. Federal State educational standard of higher education — specialty in the specialty 21.05.02 Applied Geology. Moscow: Ministry of Education and Science, 2020. 11 p. (In Russian). URL: https://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Spec/210502_C_3_18062021.pdf (accessed 3 September 2023).
7. Cheremisina E.N., Kostyleva T.V., Muradjan A.V. Digitalization in geological exploration: review and analysis of the current state // Geoinformatics. 2021. No. 4. P. 18—27 (In Russian). DOI: 10.47148/1609-364X-2021-4-18-27 (Accessed 3 september 2023).
8. Sharova T.V. Information technologies in the production practices of students-geologists // The practice of geologists in production: proceedings of the IV All-Russian Student Scientific and Practical Conference. Rostov-on-Don — Taganrog: YuFU publ., 2019. P. 24—27 (In Russian).

ВКЛАД АВТОРОВ / AUTHOR CONTRIBUTIONS

Грановская Н.В. — обобщила опыт использования компьютерных технологий при подготовке горных инженеров-геологов в Институте наук о Земле Южного федерального университета, разработала концепцию статьи, подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Шарова Т.В. — сделала анализ цифровых технологий, используемых в Южном федеральном университете, дала характеристику компьютерных программ, используемых при реализации образовательной программы по специальности «Прикладная геология», разработала концепцию статьи, подготовила текст статьи, окончательно утвердила публикуемую версию статьи и согласна принять на себя ответственность за все аспекты работы.

Natalia V. Granovskaya — summarized the experience of using computer technologies in the training of mining engineers-geologists at the Institute of Earth Sciences of the Southern Federal University, developed the article concept, prepared the text, approved the final version of the article and accepted the responsibility for all aspects of the work.

Tatiana V. Sharova — made an analysis of digital technologies used at the Southern Federal University, gave a description of computer programs used in the implementation of the educational program in Applied Geology, developed the article concept, prepared the text, approved the final version of the article and accepted the responsibility for all aspects of the work.

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ / INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

Грановская Наталья Васильевна* — кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле Южного федерального университета.
105/42, Большая Садовая ул., Ростов-на-Дону 344006, Россия
e-mail: grannv@sfedu.ru
SPIN-код: 4941-5286
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5232-1960>

Шарова Татьяна Викторовна — кандидат геолого-минералогических наук, доцент кафедры месторождений полезных ископаемых Института наук о Земле Южного федерального университета, заместитель директора Института наук о Земле ЮФУ по учебной работе.
105/42, Большая Садовая ул., Ростов-на-Дону 344006, Россия
e-mail: tvsharova@sfedu.ru
SPIN-код: 9975-9354
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1413-0239>

Natalia V. Granovskaya* — Cand. of Sci. (Geol.-Min.), Associate Professor of the Department of Mineral Deposits of the Institute of Earth Sciences of the Southern Federal University.
105/42, Bolshaya Sadovaya str., Rostov-on-Don 344006, Russia
e-mail: grannv@sfedu.ru
SPIN-code: 4941-5286
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5232-1960>

Tatiana V. Sharova — Cand. of Sci. (Geol.-Min.), Associate Professor of the Department of Mineral Deposits of the Institute of Earth Sciences of the Southern Federal University, Deputy Director of the Institute of Earth Sciences of the Southern Federal University for Academic Work.
105/42, Bolshaya Sadovaya str., Rostov-on-Don 344006, Russia
e-mail: tvsharova@sfedu.ru
SPIN-code: 9975-9354
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1413-0239>

* Автор, ответственный за переписку / Corresponding author