

НАУЧНАЯ, ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ, УЧЕБНАЯ И ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 622.24:378.147

<https://doi.org/10.26516/2541-9641.2026.2.210>

EDN: DWUYKV

9. Совершенствование практической подготовки студентов-геологов с использованием имитационных комплексов и учебно-производственных полигонов

И.А. Богданова, С.С. Токарева, В.А. Примин

Иркутский государственный университет, г. Иркутск, Россия

Аннотация. В статье рассматривается вопрос формирования практических компетенций студентов направления подготовки 05.03.01 Геология профиль Геология и Геология, разработка месторождений нефти и газа, а также направления подготовки 21.05.02 Прикладная геология специализация Геология месторождений нефти и газа. Описан опыт интеграции теоретической подготовки с занятиями на современных имитационных тренажерах (АМТ-231) и учебно-производственных полигонах. Проанализирована эффективность комплексного подхода к изучению устройства буровых установок, технологий бурения, а также методов предупреждения и ликвидации газонефтеводопроявлений (ГНВП). Сделан вывод о том, что сочетание виртуального моделирования технологических процессов и работы на реальном горно-буровом оборудовании позволяет максимально приблизить уровень подготовки выпускников к требованиям нефтегазодобывающих предприятий.

Ключевые слова: бурение скважин, имитатор бурения АМТ-231, учебно-производственный полигон, газонефтеводопроявления (ГНВП), противовыбросовое оборудование, практическая подготовка геологов, циркуляционная система

Improving the Practical Training of Geology Students Using Simulation Complexes and Training and Production Sites

I.A. Bogdanova, S.S. Tokareva, V.A. Primin

Irkutsk State University, Irkutsk, Russia

Abstract. The article discusses the issue of the formation of practical competencies of students of the field of study 05.03.01 Geology profile Geology and Geology, development of oil and gas fields, as well as the areas of training 21.05.02 Applied Geology, specialization Geology of oil and gas fields. The experience of integrating theoretical training with classes on modern simulation simulators (AMT-

Получена 02.07.2026; исправлена 13.07. 2026; принята 17.07.2026

ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ: Богданова И.А., Токарева С.С., Примин В.А. Совершенствование практической подготовки студентов -геологов с использованием имитационных комплексов и учебно-производственных полигонов // Геология и окружающая среда. 2026. Т. 6, № 2. С. 210–214. DOI 10.26516/2541-9641.2026.2.210. EDN: DWUYKV

Article received: 02.07.2026; corrected: 13.07.2026; accepted:17.07.2026.

FOR CITATION: Bogdanova I.A., Tokareva S.S., Primin V.A. Improvement of practical training of students-geologists using imitation complexes and educational and production polygons // Geology and Environment. 2026. T. 6, No. 2. P. 210–214. DOI 10.26516/2541-9641.2026.2.210. EDN: DWUYKV

231) and training and production sites is described. The effectiveness of an integrated approach to the study of the structure of drilling rigs, drilling technologies, as well as methods for the prevention and elimination of gas, oil, and water spills (OGWP) is analyzed. It is concluded that the combination of virtual modeling of technological processes and work on real mining and drilling equipment makes it possible to bring the level of training of graduates as close as possible to the requirements of oil and gas production enterprises.

Keywords: *well drilling, AMT-231 drilling simulator, training and production range, gas, oil and water manifestations, blowout prevention equipment, practical training of geologists, circulation system*

Введение

Подготовка высококвалифицированных геологов и инженеров-геологов для геологической отрасли требует глубокого понимания не только геологического строения недр, но и инженерно-технических аспектов строительства скважин (Середа, Соловьев, 1988). Специфика профессии заключается в необходимости принятия оперативных решений в условиях высоких рисков, связанных с аномальными пластовыми давлениями, осложнениями и авариями (Основы нефтегазового..., 2002). Традиционный лекционный формат не позволяет в полной мере отработать навыки управления буровой установкой и ликвидации аварийных ситуаций. В связи с этим, ключевую роль в образовательном процессе играет внедрение современных имитационных комплексов и использование материально-технической базы учебно-производственных полигонов.

Объекты и методы исследования

Исследование базируется на материалах учебной практики геологической и по профилю профессиональной деятельности студентов 2 курса геологического факультета Иркутского государственного университета (ИГУ). В качестве объектов исследования выступили:

Учебная лаборатория бурения скважин ИГУ.

Горно-буровой полигон геологоразведочного техникума Иркутского национального исследовательского технического университета (ИРНТУ).

Программно-аппаратный имитатор бурения АМТ-231.

Методология исследования включала анализ технологических схем строительства

скважин, классификацию бурового оборудования, а также практическое моделирование операций спуско-подъема (СПО) и действий персонала при осложнениях (Бабаян, 1992; Радковский и др., 1996; Дорошенко и др., 2009).

Теоретический базис и классификация объектов

Фундаментом практической подготовки является детальное изучение полного цикла строительства скважины (Бабаян, 1992; Радковский и др., 1996; Дорошенко и др., 2009). Студентами систематизированы данные по квалификации скважин (от опорных и параметрических до эксплуатационных и специальных), что позволяет понимать конечные геологические и промышленные задачи каждого этапа бурения (Середа, Соловьев, 1988). Особое внимание уделено изучению силового оборудования, циркуляционной системы и породоразрушающего инструмента (Вадецкий, 2003; Басарыгин и др., 2000). Понимание принципов работы буровых насосов, систем очистки (вибросита, гидроциклоны, центрифуги) и реологии буровых растворов является критически важным для поддержания устойчивости стенок скважины и предотвращения таких осложнений, как поглощения и кавернообразование (Основы нефтегазового..., 2002).

Имитационное моделирование на комплексе АМТ-231

Наиболее значимым этапом практики стала работа на имитаторе бурения АМТ-231. Данный комплекс позволяет смоделировать реальные условия работы буровой бригады в безопасной среде (рис. 1).



Рис. 1. Оработка студентов ряда поставленных задач на имитаторе бурения АМТ-231

Fig. 1. Students working out a number of tasks on the АМТ-231 drilling simulator

Использование тренажера решило ряд критических образовательных задач:

Отработка действий при ГНВП: Студенты изучили методы ликвидации газонефтеводопроявлений (способы непрерывного глушения, ожидания и утяжеления, двухстадийного глушения). Тренажер позволил визуализировать опасность всплытия газовой пачки в затрубном пространстве и оценить роль противовыбросового оборудования (превенторов) в герметизации устья.

Автоматизация СПО: Изучение комплекса механизмов АСП (автоматический элеватор, механизм захвата и расстановки свечей) показало пути снижения человеческого фактора и сокращения непроизводительного времени при спускоподъемных операциях.

Контроль параметров: Интеграция данных с контрольно-измерительных приборов (КИП) в режиме реального времени научила студентов анализировать изменение

давления, расхода и крутящего момента для прогнозирования прихватов буровой колонны (Основы нефтегазового..., 2002).

Работа на горно-буровом полигоне ИРНТУ

Визит на горно-буровой полигон ИРНТУ обеспечил тактильное знакомство с действующими буровыми установками. Студенты изучили кинематику талевого системы (кронблок, талевый блок, крюкоблок), принципы передачи крутящего момента через ротор или забойные двигатели (ВЗД, турбобуры), а также конструктивные особенности шарошечных и лопастных долот (Вадецкий, 2003). Практический отбор керна на полигоне (рис. 2) позволил закрепить навыки работы с колонковыми снарядами и съемными кернаприемниками, что является базовой компетенцией геолога при литолого-стратиграфическом расчленении разреза (Технология бурения..., 2003; Басарыгин и др., 2000).



Рис. 2. Отбор керна на горно-буровом полигоне ИРНИТУ

Fig. 2. Coring at the INRTU mining and drilling range

Заключение

Проведенная учебная практика доказала высокую эффективность синергетического подхода в подготовке геологов и инженеров-геологов. Сочетание глубокого теоретического анализа технологий бурения (Середа, Соловьев, 1988; Басарыгин и др., 2000), виртуального моделирования аварийных ситуаций на имитаторе АМТ-231 и физического контакта с оборудованием на учебном полигоне формирует у студентов устойчивые профессиональные компетенции. Выпускники, прошедшие подобную подготовку, обладают не только теоретической базой в области геологии недр, но и четким пониманием инженерных ограничений, технологических рисков и методов обеспечения промышленной безопасности (Основы нефтегазового..., 2002), что значительно сокращает период их адаптации на реальных производственных объектах нефтегазового комплекса.

Литература

- Середа Н.Г., Соловьев Е.М. Бурение нефтяных и газовых скважин: Учебник для вузов. 2-е изд. Москва : Недра, 1988. 382 с.
- Вадецкий Ю.В. Бурение нефтяных и газовых скважин. Учебник. Москва : Академия, 2003. 352 с.
- Технология бурения нефтяных и газовых скважин / Попов А.Н., Спивак А.И., Акбулатов Т.О. Москва : Недра, 2003.
- Басарыгин Ю.М., Булатов А.И., Проселков Ю.М. Осложнения и аварии при бурении нефтяных и газовых скважин: учебник. Москва : Недра, 2000. 680 с.
- Бабаян Э.В. Ликвидация проявлений при бурении скважин на нефть, газ и воду. Москва : Недра, 1992.
- Радковский В.Р. и др. Оборудование и инструмент для предупреждения и ликвидации фонтанов: Справочник. Москва : Недра, 1996.

Дорошенко Е.В., Покрепин Б.В., Покрепин Г.В. Специалист по ремонту нефтяных и газовых скважин. Волгоград : Ин-Фолио, 2009.

Основы нефтегазового дела / под ред. А.А. Коршака, А.М. Шаммазова. Уфа : ДизайнПресс, 2002.

References

Sereda N.G., Soloviev E.M. Drilling of Oil and Gas Wells: Textbook for Higher Educational Institutions. 2nd ed. Moscow : Nedra Publ., 1988. 382 p.

Vadetsky Yu.V. Drilling of oil and gas wells. Textbook. Moscow : Akademiya, 2003. 352 p.

Technology of drilling oil and gas wells / Popov A.N., Spivak A.I., Akbulatov T.O. Moscow : Nedra, 2003.

Basarygin Yu.M., Bulatov A.I., Proselkov Yu.M. Complications and Accidents in Oil and Gas Well Drilling: Textbook. Moscow : Nedra, 2000. 680 p.

Babayan E.V. Liquidation of Manifestations in Drilling Wells for Oil, Gas and Water. Moscow : Nedra Publ., 1992.

Radkovsky V.R. et al. Equipment and Tools for Prevention and Elimination of Fountains: Reference Book. Moscow : Nedra, 1996.

Doroshenko E.V., Pokrepin B.V., Pokrepin G.V. Specialist in the repair of oil and gas wells. Volgograd: In-Folio, 2009.

Fundamentals of Oil and Gas Business, edited by A.A. Korshak, A.M. Shammazov. Ufa : DesignPress, 2002.

Богданова Ирина Анатольевна,
664003, Россия, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1,
Иркутский государственный университет,
старший преподаватель,
email: irinairk@gmail.com

Bogdanova Irina Anatolyevna,
664003, Russia, Irkutsk, Karl Marx st., 1,
Irkutsk State University,
Senior Lecturer,
email: irinairk@gmail.com

Токарева Светлана Сергеевна,
664003, Россия, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1,
Иркутский государственный университет,
старший преподаватель,
email: tokareva_ss@mail.ru

Tokareva Svetlana Sergeevna,
664003, Russia, Irkutsk, Karl Marx st., 1,
Irkutsk State University,
Senior Lecturer,
email: tokareva_ss@mail.ru

Примин Владимир Александрович,
664003, Россия, г. Иркутск, ул. Карла Маркса, 1,
Иркутский государственный университет,
старший преподаватель,
email: primin38@mail.ru

Primin Vladimir Alexandrovich,
664003, Russia, Irkutsk, Karl Marx st., 1,
Irkutsk State University,
Senior Lecturer,
email: primin38@mail.ru