

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**ГОУВПО "ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ"
(ДОННТУ)**

СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ ДОННТУ

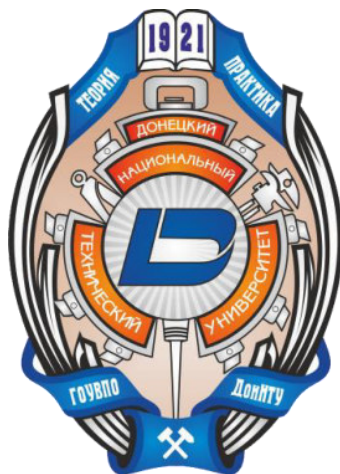
**ГОУ ВО ЛНР «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. В. ДАЛЯ»**

ДОНЕЦКАЯ РЕСПУБЛИКАНСКАЯ МАЛАЯ АКАДЕМИЯ НАУК

ИННОВАЦИОННЫЕ ПЕРСПЕКТИВЫ ДОНБАССА

**Материалы 8-й Международной научно-
практической конференции
Том 6. Перспективные технологии в
геологоразведочной и нефтегазовой отраслях,
геодезии и маркшейдерии**

**г. Донецк
24-26 мая 2022 года**



Донецк – 2022

ББК 65.30
УДК 330.341 (477.61/62)

- И 66 Инновационные перспективы Донбасса, г. Донецк, 24-26 мая 2022 г. –
Донецк: ДОННТУ, 2022.
Т. 6. Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой
отраслях, геодезии и маркшейдерии. – 2022. – 169с.

Представлены материалы 8-й Международной научно-практической конференции “Инновационные перспективы Донбасса”, состоявшейся 24-26 мая 2022 г. в Донецке на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ», включающие доклады ученых и специалистов по вопросам приоритетных направлений научно-технического обеспечения инновационного развития Донбасса и формирования механизмов повышения социально-экономической эффективности развития региона.

Материалы предназначены для специалистов народного хозяйства, ученых, преподавателей, аспирантов и студентов высших учебных заведений.

Редакционная коллегия

Министр образования и науки ДНР М.Н. Кушаков, ректор ДОННТУ
А.Я. Аноприенко, канд. наук по гос. упр. А.Е. Пожидаев, д-р техн. наук
Г. Г. Литвинский, канд. техн. наук А.А. Каракозов, канд. техн. наук
А.Н. Корчевский, д-р техн. наук Э.Г. Куренный, д-р техн. наук С. П. Еронько,
канд. техн. наук С.В. Горбатко, канд. техн. наук А.А. Кравченко, канд. техн. наук
И.В. Филатова, председатель Совета молодых ученых ДОННТУ Е.С. Дубинка.

Под общей редакцией Канавец Александры Андреевны

Контактный адрес редакции

НИЧ ДонНТУ, ул. Артема, 58, Донецк, 283001

Тел.: +380 (62) 305-35-67. Эл. почта: ipd.donntu.org@gmail.com

Интернет: <http://ipd.donntu.org>

© ГОУВПО “Донецкий национальный технический университет”
Министерство образования и науки ДНР, 2022

СОДЕРЖАНИЕ

<i>Д.С. Леонтьев</i> Разработка компоновки для проведения селективного гидравлического разрыва пласта в скважинах с горизонтальным окончанием.....	7
<i>Г.М. Мифтахова, Ю.Ф. Коваленко</i> Моделирование и анализ факторов, определяющих применение различных геофизических методов исследования скважин.....	11
<i>А.Г. Гончаров</i> Беспилотные технологии для решения геологоразведочных задач	17
<i>Т.П. Морозова</i> Перспективы применения систем цифрового проектирования и сопровождения горнопромышленных работ: ГИС «ГЕОМИКС» и MINEFRAME.....	21
<i>А.Е. Воробьев, Г.К. Кожоголова</i> Типизация оползней.....	26
<i>В.В. Гусев, М.П. Бортников, К.Ю. Иванцов</i> Садкинское месторождение асфальтита как горно-геологический памятник	34
<i>Н.М. Прилипко, А.А. Дубинова</i> Уточнение геологического строения Жигулевско-Пугачевского свода на основе комплекса результатов сейсморазведки и ГИС.....	39
<i>А.Е. Воробьев, В.В. Перегудов</i> Особенности изучения нанозолота в техногенных и природных объектах	44
<i>Н.Н. Киселев, А.Г. Радченко, С.М. Федотов, Д.Ю. Николаев</i> Особенности гидрогеологии Покрово -Киреевского месторождения флюорита	49
<i>В.И. Купенко, Ю.А. Проскурня</i> Перспективы развития минерально-сырьевого комплекса Донбасса в современных условиях.....	54
<i>Ф.М. Голубев, Е.А. Бардакова</i>	

Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии

Анализ геомеханических последствий ликвидации угольных шахт Донбасса	60
<i>Е.В. Седова</i>	
Петролого-геохимическая характеристика фанерозойского магматизма Восточного Приазовья на примере ртутного рудопроявления Донбасса	64
<i>В.А. Дрибан, Н.Н. Киселев</i>	
Подземное хранение нефти в старых горных выработках государственного предприятия «АРТЕМСОЛЬ».....	70
<i>Р.Р. Бязров, Д.Г. Подопригора</i>	
Изучение удерживающей способности полимеров для залежей высоковязких нефтей на примере пластов ПК.....	75
<i>Я.В. Мартыненко</i>	
Усовершенствование системы утилизации паров сжиженного природного газа с применением газового эжектора	81
<i>А.П. Делиева</i>	
Инновационные технологии в нефтегазовой отрасли.....	84
<i>А.В. Лосева, Д.Г. Петраков</i>	
Исследование состава деструктора биополимерного бурового раствора для условий месторождений Западной Сибири.....	89
<i>Д.Р. Насибуллина</i>	
Применение демпфера колонны штанг УСШН для снижения динамических нагрузок.....	92
<i>О.С. Владиславский, Т.Г. Громова, А.И. Липатников, Р.К. Смбалян, Л.П. Рыжова</i>	
Анализ ситуации в области образования и использования отходов угледобывающей отрасли.....	97
<i>А.А. Гончаров, К.С. Цепкова</i>	
Повышение безопасности проведения работ при флегматизации РВС.....	103
<i>Д.С. Пожарнов</i>	
Разработка конструкции понтона/затвора понтона для возможности оснащения огнетушащим веществом порошкового типа.....	106
<i>А.Д. Денисов, Н.С. Замираев, И.С. Жердев</i>	

УДК 33.338.24

ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В НЕФТЕГАЗОВОЙ
ОТРАСЛИ

А.П.Делиева
ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»,
г. Донецк, ДНР

***Аннотация.** В статье проведен анализ отечественных технологий, используемых в добыче нефти на традиционных месторождениях, в разработке трудно-извлекаемых запасов углеводородов, а также шельфовых месторождениях. Выявлены направления развития технологий, во внедрении которых заинтересованы нефтегазовые компании в настоящее время.*

***Annotation.** The article analyzes domestic technologies used in oil production at traditional fields, in the development of hard-to-recover hydrocarbon reserves, as well as offshore fields. The directions of technology development that oil and gas companies are currently interested in implementing have been identified.*

***Ключевые слова.** технологии, инновации, нефтегазовая отрасль, тренд.*

***Keywords.** technologies, innovations, oil and gas industry, trend.*

В России уровень развития собственных технологий значительно ниже мирового опыта, существует сильная зависимость от импорта, особенно в области трудноизвлекаемых углеводородов. Санкции против России, введенные в 2014 году, ограничили поставки материалов для освоения арктического шельфа и сланцевых углеводородов. С учетом ограничений и сильной волатильности курса рубля использование импортной техники удорожается, что, в свою очередь, стимулирует развитие импортозамещения [1, 2].

По данным Минэнерго РФ, доля отечественных технологий, применяемых при добыче нефти на традиционных месторождениях, достигает уровня 80%, а при разработке трудноизвлекаемых запасов - около 40-60%; при разработке шельфовых месторождений - около 20 % [3].

В 2020 году нефтегазовую отрасль постигло двойное потрясение. Снижение спроса, вызванное глобальной эпидемией COVID-19, а также избыточное предложение, вызванное конкуренцией за долю на

Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии

рынке продукции между основными поставщиками в мире. Мир энергетики меняется непредсказуемо и быстро; поэтому потребуются новые способы разработки и внедрения новых технологических продуктов и услуг. Очевидно, что компании и отрасль в целом должны быть готовы своевременно предоставлять технологии и легко реагировать на быстрые изменения. Соблюдение этих требований может оказаться сложной задачей.

Нефтегазовая отрасль уже давно является лидером в использовании цифровых технологий для решения конкретных задач и может претендовать на роль создателя больших данных и аналитики в мире управления и визуализации сейсмических данных. Но когда дело доходит до применения цифровых технологий на предприятии, нефтегазовый сектор отстает от других отраслей, таких как финансы, розничная торговля и туризм.

Глубина нефтепереработки в стране составляет примерно 79 процентов, однако в последнее время продолжается работа по увеличению этих показателей, и в целом разрыв из года в год сокращается.

В настоящее время в мире основное внимание уделяется конкретным процессам переработки тяжелого нефтяного сырья, а также гидрогенизационным и каталитическим процессам, позволяющим не только эффективно перерабатывать остатки, но и получать продукты с лучшими экологическими характеристиками. В последние годы в России в полной мере реализованы инновационные проекты, в том числе в рамках программы импортозамещения. Ряд новых отечественных технологий внедрен или находится в процессе промышленной реализации на российских нефтеперерабатывающих предприятиях.

Нефтедобыча с каждым годом все больше погружается в цифру, новые технологии делают процесс более эффективным. Благодаря цифровым двойникам, облачным хранилищам и другим функциям «Индустрии 4.0» 3D-технологии получают все большее распространение в нефтегазовой отрасли.

Несколько лет назад обозреватели аддитивных технологий отмечали, что 3D-печать и сканирование в нефтегазовой отрасли не так распространены, как, например, в авиационной или автомобильной промышленности.

Несмотря на отличные темпы роста мирового рынка аддитивных технологий (с 2014-го по 2020 год среднегодовые темпы роста составили 19,3%), в 2020 году он составлял менее 0,1% от общего мирового производственного рынка (12 млрд. долл. по сравнению с

Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии

12,7 трлн. долл.). К этому стоит добавить, что нефтегазовый сектор в 2020 году составлял всего около 2,5% от всего рынка 3D-технологий, то есть пока в мировых масштабах мы имеем относительно небольшие абсолютные цифры.

Однако в будущее отрасль смотрит с оптимизмом. По прогнозам, тенденция к росту рынка аддитивных технологий сохранится, и к 2025 году он достигнет объема 32 млрд. долл., а к 2030 году - 60 млрд. долл.

Можно выделить два перспективных направления для инвестиций в российские нефтегазовые компании: это цифровые месторождения и цифровое капитальное строительство. Первое из них обсуждается уже много лет, и главный вопрос здесь заключается в том, как новые технологии могут кардинально изменить и повысить эффективность цифрового месторождения. Второе направление - это отдельная тема, прежде всего на повестке дня - цифровое размещение объектов капитального строительства. Имеются технологические достижения, позволяющие дистанционно контролировать сложные объекты строительства, их положение, фактические условия эксплуатации на производственной площадке, что приведет к снижению затрат и повышению уровня оперативного контроля.

Выделяют пять трендов, которые окажут наиболее сильное влияние на нефтегазовую отрасль в ближайшие годы. Среди них использование технологий DARQ, технологическая идентичность, усиление профессиональных навыков сотрудников новыми технологическими решениями, управление рисками кибербезопасности и готовность работать в «мгновенном рынке».

Первый тренд – использование технологий группы DARQ, в которую входит распределенный реестр (D - Distributed ledger technologies), искусственный интеллект (A - Artificial intelligence), расширенная реальность (R - Extended reality), квантовые вычисления (Q - Quantum). В ближайшие три года, по мнению 42% респондентов в добывающих и 30% в перерабатывающих компаниях, на организации максимально повлияет искусственный интеллект.

Следом идут квантовые вычисления. Прорывной характер этой технологии отметили 23% топ-менеджеров добывающих и 22% перерабатывающих компаний. Третье место у расширенной реальности: в эту технологию верят 15% руководителей добывающих и 28% топ-менеджеров перерабатывающих компаний. Четвертое место у технологии распределенного реестра, свой голос им отдали 19% руководителей компаний, занимающихся добычей и 17% руководителей перерабатывающих холдингов.

Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии

При этом 80% топ-менеджеров компаний, занимающихся добычей, и 76% из перерабатывающих предприятий согласны, что наибольшие изменения в бизнесе принесет комплексное использование DARQ. 80% менеджеров из добывающих компаний и 90% из перерабатывающих уже экспериментируют с одной или несколькими технологиями DARQ.

Тренд номер два – применение технологий для выяснения уникальных потребностей каждого заказчика, поиск новых запросов со стороны потребителей и новых рыночных возможностей. Такой подход помогает не только лучше понимать новое поколение клиентов, но и строить с ними индивидуальные отношения с учетом всего предыдущего опыта взаимодействия. Это подтверждают цифры исследования: 83% опрошенных из добывающих компаний и 76% из перерабатывающих считают, что технологии создадут новые способы находить и удовлетворять потребности клиентов, которые ранее не были выявлены.

Третьим трендом называют интенсификацию навыков сотрудников с помощью технологических инструментов. Исследователи отметили необходимость применения в нефтегазовой отрасли концепции «Человек +», в которой каждый работник будет использовать комбинацию своих собственных навыков и знаний вместе с постоянно меняющейся связкой технологий, от искусственного интеллекта до обучающих платформ.

Чтобы связка работала, нефтегазовым компаниям придется уделять большое внимание непрерывному обучению персонала. 76% топ-менеджеров из добывающих и 63% из перерабатывающих компаний уверены, что сотрудники обладают более высоким уровнем «цифровой зрелости», чем организации, в которых они работают, и ожидают от работодателя активной цифровой трансформации.

Четвертый тренд – усиление киберзащиты. Создавая вокруг себя экосистемы, компании из нефтегазовой отрасли должны усиливать безопасность киберпространства таким образом, чтобы защитить себя и всех партнеров. 91% руководителей из добывающих компаний и 85% из перерабатывающих согласны с тем, что действительно устойчивыми могут быть лишь компании, переосмыслившие подходы к информационной безопасности.

В качестве пятого тренда можно назвать готовность работать с «мгновенным рынком». Прямой цифровой доступ к клиентам в сочетании со сложными бэкэнд-технологиями позволяют переориентировать бизнес и выводить на рынок новые продукты и услуги быстрее, чем когда-либо. Благодаря технологиям, компании

Перспективные технологии в геологоразведочной и нефтегазовой отраслях, геодезии и маркшейдерии

могут не просто формировать предложения для конкретных заказчиков, а соответствовать их потребностям в каждый момент времени.

85% руководителей добывающих компаний и 78% перерабатывающих уверены, что предоставление персонализированных продуктов и сервисов в режиме реального времени – конкурентное преимущество. 67% опрошенных в добывающих и 47% в перерабатывающих компаниях считают, что 5G окажет значительное влияние на бизнес в ближайшие три года. А топ-менеджеры 84% добывающих и 76% перерабатывающих компаний не сомневаются, что технология произведет революцию в отрасли, предложив новые способы предоставления продуктов и услуг (например, технологии беспилотной доставки).

Поэтому добыча нефти и газа была, остается и будет одним из важнейших направлений нефтегазового комплекса России к 2030 году. К сожалению, геологические, технологические, экономические, политические и другие факторы усложняют добычу нефти и газа во всем мире с каждым годом. И адекватным ответом на эти проблемы является интеграция усилий государства с нефтегазовыми компаниями по разработке перспективных технологий добычи нефти и газа. Эта тенденция особенно актуальна в связи со сложной геополитической ситуацией в мире, что ставит определенные барьеры для международного сотрудничества с зарубежными нефтяными компаниями и повышает риск технологического отставания. Но при государственной поддержке отечественные нефтяные компании способны интегрироваться и занять лидирующие позиции в нефтегазовой отрасли во всем мире.

Перечень ссылок:

1. Салова И. Кризис дал мощный импульс развитию отрасли внутри страны // Нефть и газ. - 2017.-Приложение. - № 72. - С. 19.
2. Стратегическая замена, основные направления программы импортозамещения в нефтяной отрасли // Сибирская нефть. 2016. № 130. URL: <http://www.gazprom-neft.ru/presscenter/sibneft-online/archive/554/1113021/> (дата обращения: 29.04.2022).
3. Дежина И.Г. Актуальные технологические направления в разработке и добыче нефти и газа. М.:БиТуБи, 2017. - 220 с.