



ИЗОЛЯЦИЯ  
ЗОН  
ПОГЛОЩЕНИЯ

ПОКРЫТИЕ  
БЕРЕГОВЫХ  
ТРУБОПРОВОДОВ

АВТОМАТИЗАЦИЯ  
НЕФТЕБАЗ  
И ГАЗОХРАНИЛИЩ

# Neftegaz.RU

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

1 [170] 2026

ISSN 2410-3837

## ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН





## Шкала оценки качества строительства скважин: от претензионной работы к управлению буровым сервисом

14

Применение твердых смазывающих добавок для снижения рисков прихвата при строительстве скважин: оценка эффективности

20

# СОДЕРЖАНИЕ

Высота подъема цемента в газовых скважинах: к вопросу требований Правил безопасности

24

Эффект искусственного интеллекта для экономики строительства

28

### Эпохи НГК

4

### РОССИЯ Главное

6

Нефтегаз в эпоху перемен: ключевые стройки отрасли

8

«Газпром»: итоги-2025 и приоритеты-2026

10

### События

12

### Первой строчкой

14

### СТРОИТЕЛЬСТВО В НГК

14

Шкала оценки качества строительства скважин: от претензионной работы к управлению буровым сервисом

20

### СТРОИТЕЛЬСТВО В НГК

24

Высота подъема цемента в газовых скважинах: к вопросу требований Правил безопасности

28

### ЦИФРОВИЗАЦИЯ

30

Эффект искусственного интеллекта для экономики строительства

37

ИИ в нефтегазе: правовое регулирование использования

38

### Календарь событий

Виртуальная реальность в бурении: новый уровень подготовки производственного персонала

### НЕФТЕСЕРВИС

42

Изоляция зон поглощения в горизонтальных скважинах с применением пакера-ретейнера на примере Тас-Юряхского месторождения

## Сапонит vs бентонит в цементных растворах для крепления скважин



52

## Снижение коэффициента производительности скважин: классификация и обзор методов определения причин



58

## Разработка прототипа захватного устройства для свинчивания-развинчивания бурильных труб



68

## Автоматизация и роботизация нефтебаз и газохранилищ



82

### НЕФТЕСЕРВИС

Сапонит vs бентонит в цементных растворах для крепления скважин

52

Снижение коэффициента производительности скважин: классификация и обзор методов определения причин

58

Повышение эффективности разделения устойчивых водонефтяных эмульсий в системе сбора и подготовки нефти

64

Разработка прототипа захватного устройства для свинчивания-развинчивания бурильных труб

68

### МАТЕРИАЛЫ

Коррозия материалов и покрытий, применяемых в нефтегазовой и смежных отраслях промышленности: обзор публикаций за 2024–2025 годы

74

Россия в заголовках

81

### ТРАНСПОРТИРОВКА И ХРАНЕНИЕ

Автоматизация и роботизация нефтебаз и газохранилищ

82

Покрытие береговых трубопроводов

86

Экспериментальное определение расходно-напорной характеристики трубопровода на лабораторном стенде

90

### Хронограф

95

### ЭКОНОМИКА

Импортозамещение в нефтегазовой отрасли: актуальные вопросы и пути их решения

96

### ГОСРЕГУЛИРОВАНИЕ

Китайский опыт государственного управления нефтегазовой отраслью

100

Новости науки

106

Нефтегаз Life

108

Классификатор

110

Цитаты

112

## 152 года назад

В 1873 году нефть впервые транспортировалась на морских судах посредством налива в цистерны.

## 151 год назад

В 1874 году была создана первая в мире акционерная вертикально интегрированная компания в нефтяной промышленности – «Бакинское нефтяное общество». Ее учредителями стали нефтепромышленники Петр Губонин и Василий Кокорев.

## 149 лет назад

В 1876 году В.Г. Шухов изобрел конструкцию форсунки, получившую позднее название «нобелевской», позволяющую эффективно скдигать мазут, считавшийся ранее отходом нефтепереработки.

## 144 года назад

В 1881 году впервые в мире осуществлена перевозка нефти и нефтепродуктов в железнодорожных цистернах.

## 119 лет назад

В 1906 году построен первый в России нефтепровод Баку – Батуми протяженность 833 км.

## 114 лет назад

В 1911 году в России появились первые заправочные станции на основании договора Императорского Автомобильного Общества с Товариществом «Бр. Нобель» относительно «бензиновых станций».

## 105 лет назад

В 1920 году был основан Бакинский политехнический институт им. М. Азизбекова. Этот ВУЗ был первым образовательным учреждением, выпускавшим инженеров для всех отраслей нефтяной индустрии в Европе и Азии.

## 94 года назад

В 1931 году на базе конторы «Стройгаз» создан Государственный трест по использованию природных газов ВСНХ СССР «Союзгаз».

## 27 лет назад

В 1998 году на Сахалине получена первая в России промышленная нефть шельфа.

## 21 год назад

В 2004 году запущена первая очередь Каспийского трубопроводного консорциума. Цель проекта – соединить месторождения Западного Казахстана с российским побережьем Черного моря.

Издательство Neftegaz.RU

## РЕДАКЦИЯ

Главный редактор Ольга Бахтина	Аналитик Анатолий Чижевский	Дизайн и верстка Елена Валетова
Шеф-редактор Анна Павлихина	Журналисты Анна Игнатьева Елена Алифирова Анастасия Гончаренко Анастасия Хасанова Анна Шевченко	Корректор Виктор Блохин
Редактор Анастасия Никитина		

## РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович д.т.н., профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова	Двойников Михаил Владимирович д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский горный университет	Панкратов Дмитрий Леонидович д.т.н., профессор, Набережночелнинский институт
Алюнов Александр Николаевич к.т.н., ФГОУ ВО «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»	Илюхин Андрей Владимирович д.т.н., профессор, Советник РААС, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет	Половинкин Валерий Николаевич научный руководитель ФГУП «Крыловский государственный научный центр», д.т.н., профессор, эксперт РАН
Бажин Владимир Юрьевич д.т.н., эксперт РАН, Санкт-Петербургский горный университет	Каневская Регина Дмитриевна действительный член РАЕН, д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина	Сальгин Валерий Иванович д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор МИЭП МГИМО МИД РФ
Гриценко Александр Иванович д.т.н., профессор, академик РАЕН	Макаров Алексей Александрович д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетических исследований РАН	Третьяк Александр Яковлевич д.т.н., профессор, Южно-Российский государственный политехнический университет,
Гусев Юрий Павлович к.т.н., профессор, ФГБОУ ВПО НИУ МЭИ	Данилов-Данильян Виктор Иванович д.э.н., профессор, член-корреспондент РАН, Институт водных проблем РАН	Мастепанов Алексей Михайлович д.э.н., профессор, академик РАЕН, Институт энергетической стратегии

Издательство:  
ООО Информационное агентство  
Neftegaz.RU

## Директор

Ольга Бахтина

## Отдел рекламы

Дмитрий Аврельянов  
Валентина Горбунова  
Анна Егорова  
Марина Шевченкоaccount@neftegaz.ru  
Тел.: +7 (495) 778-41-01Служба технической  
поддержки  
Сергей ПрибыткинВыставки, конференции,  
распространение  
Мария КоротковаОтдел по работе  
с клиентами  
Екатерина Данильчук

Деловой журнал Neftegaz.RU  
зарегистрирован федеральной  
службой по надзору в сфере  
массовых коммуникаций, связи  
и охраны культурного наследия  
в 2007 году, свидетельство  
о регистрации ПИ №ФС77-46285

Адрес редакции:  
123001, г. Москва,  
Благовещенский пер., д. 3, с.1  
Тел.: +7 (495) 778-41-01  
www.neftegaz.ru  
e-mail: info@neftegaz.ru  
Подписной индекс Урал Пресс 013265

Перепечатка материалов журнала Neftegaz.RU невозможна без письменного разрешения главного редактора. Редакция не несет ответственности за достоверность информации, опубликованной в рекламных объявлениях, а также за политические, технологические, экономические и правовые прогнозы, предоставленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии  
«МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж  
8000 экземпляров



# Ведущая технология защиты от избыточного давления с использованием аэрокосмических разработок



## Переключающий клапан серии НТКН-В

Размеры: 1"~18"  
Диапазон давления: 150~1500 фунтов  
Диапазон температур: -196° С~+538° С

Пружинный предохранительный  
клапан с прямой нагрузкой серии  
НТО/В НТДО/В

Размеры: 1"02"~20"BB24"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° С~+816° С

Линейная заглушка быстрого  
действия серии HTLB

Размеры: 1/2"~48"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° С~+650° С

Клапан сброса давления при  
гидроударе серии HTSJ  
(сертифицирован Saudi Aramco)

Размеры: 2"~16"  
Диапазон давления: 150~900 фунтов  
Диапазон температур: -40° С~+320° С

Пилотный предохранительный  
клапан модуляционного типа  
серии HTXD

Размеры: 1"×2"~10"×14"  
Диапазон давления: 150~2500 фунтов  
Диапазон температур: -196° С~+538° С

Устройство сброса давления  
игольчатого разрушительного  
типа серии HTBV  
(сертифицировано Saudi Aramco)

Размеры: 1"~78"  
Диапазон давления: 150~900 фунтов  
Диапазон температур: -196° С~+538° С

**BAPTEEC LTD**  
Beijing Aerospace Petrochemical Technology  
and Equipment Engineering Corporation Limited  
Адрес: Китай, г. Пекин, район Дасин, Пекинская зона  
экономического и технического развития, третья улица  
Тайхэ, № 2  
Вебсайт: en.safetyvalvechina.com

e-mail: chenxy3@calt11.cn  
Тел.: +86-13811709811 +86-10 87094555  
Факс: +86-10 87094561  
Почтовый индекс: 100176

В Дагестане планируют ввести в эксплуатацию вторую очередь Новолакской ВЭС мощностью

**147,5 МВт**

В 2026 году на Гелиевом заводе планируют запустить вторую установку мощностью

**4,5 млн м<sup>3</sup>**

В июле 2026 года первая очередь терминала «Порт Фавор» по перевалке аммиака должна выйти на проектную мощность

**в 14 млн т**

Выход проекта «Сила Сибири-2» на проектную мощность ожидается не ранее середины

**2030-х годов**

## НЕФТЕГАЗ В ЭПОХУ ПЕРЕМЕН: КЛЮЧЕВЫЕ СТРОЙКИ ОТРАСЛИ

НА ФОНЕ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫЗОВОВ, СВЯЗАННЫХ С ЭНЕРГЕТИЧЕСКИМ ПЕРЕХОДОМ И ГЕОПОЛИТИЧЕСКОЙ НЕСТАБИЛЬНОСТЬЮ, НЕФТЕГАЗОВАЯ ОТРАСЛЬ ДЕМОНСТРИРУЕТ СТРЕМЛЕНИЕ К МОДЕРНИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВ. ПРОДОЛЖАЕТСЯ РЕАЛИЗАЦИЯ ДОЛГОСРОЧНЫХ ПРОЕКТОВ, ПОЯВЛЯЮТСЯ НОВЫЕ ИНИЦИАТИВЫ, НАПРАВЛЕННЫЕ НА ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ И УДОВЛЕТВОРЕННИЕ РАСТУЩЕГО СПРОСА НА УГЛЕВОДОРОДЫ. ЗНАЧИТЕЛЬНАЯ ЧАСТЬ ИНВЕСТИЦИЙ НАПРАВЛЯЕТСЯ НА МОДЕРНИЗАЦИЮ И РЕКОНСТРУКЦИЮ СУЩЕСТВУЮЩИХ ОБЪЕКТОВ: ОБНОВЛЕНИЕ УСТАРЕВШЕГО ОБОРУДОВАНИЯ, ПОВЫШЕНИЕ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ, ВНЕДРЕНИЕ СИСТЕМ ЦИФРОВОГО МОНИТОРИНГА И АВТОМАТИЗАЦИИ

Анна Павлихина

В 2025 году строительство в ТЭК по-прежнему фокусировалось на проектах, основанных на традиционных энергоносителях, но строились и объекты, связанные с низкоуглеродными технологиями. Так, в Дагестане введена в эксплуатацию первая очередь Новолакской ВЭС, запущена 61 ветроэнергетическая установка общей мощностью 152,5 МВт, в наступившем году планируют ввести в эксплуатацию вторую очередь, включающую 59 ВЭУ мощностью 147,5 МВт. В октябре Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики подписала с компанией «СЭР ДВ» соглашение о строительстве солнечных электростанций, совместной работе при возведении Октябрьской и Смирновской СЭС в Амурской области и строительстве самой крупной солнечной электростанции в стране мощностью 650 МВт.

Несмотря на ужесточающиеся санкции, 2025 год ознаменовался активной фазой реализации ряда масштабных строительных проектов в нефтегазе. Среди наиболее значимых можно выделить арктические проекты. Так, завершается строительство ключевых объектов на месторождении «Восток Ойл», включая



портовую инфраструктуру и нефтепроводы. Только за первые месяцы было смонтировано более 104 тысяч свай, уложено на проектные отметки 450 км трубопровода, в том числе двухтрубный участок длиной 171 км, уложена резервная нитка перехода нефтепровода через р. Енисей, продолжается строительство первого нефтеналивного причала, ведутся подготовительные работы к возведению второго, продолжается строительство логистической инфраструктуры, возведение гидротехнических сооружений, расширение береговой и причальной инфраструктуры. Идет ускоренное обустройство кустов и строительство нефтепровода к терминалу Северного морского пути.

Строительство в НГК пополнилось проектами СПГ: в мае введена в эксплуатацию вторая очередь «Арктик СПГ-2». Продолжается строительство основных технологических объектов добычи. На Харасавэйском месторождении возводится вспомогательная инфраструктура, строятся установки комплексной подготовки газа и дожимная компрессорная станция.

В области хранения нефти завершено строительство и введены в эксплуатацию четыре резервуара на промышленной площадке «Грушевая».

С сокращением экспортных рынков еще более актуальным стал вопрос переработки углеводородов внутри страны, что, в свою очередь, активизировало строительство в этом секторе. В июле 2025 года с запуском комбинированной установки гидрокрекинга № 2 на НПЗ «Танеко» завершился очередной этап модернизации. В Иркутской области в режим опытной эксплуатации введен Гелиевый завод на базе Ярактинского нефтегазоконденсатного месторождения, запуск второй установки по производству гелия мощностью 4,5 млн м<sup>3</sup> запланирован на 2026 год.

Продолжаются строительные работы на промплощадке Газохимического комплекса в Усть-Луге. Первая очередь терминала «Порт Фавор» по перевалке аммиака была запущена в декабре 2025 года, выйти на проектную мощность в 14 млн т планируют в июле этого года.

Инвестиции в строительство сегодня направлены также на расширение транспортной инфраструктуры: проекты по строительству трубопроводов, терминалов и портовых сооружений остаются приоритетными для обеспечения бесперебойной транспортировки нефти и газа. В 2025 году начата практическая реализация проекта газопровода «Волхов – Мурманск», идет строительство двух компрессорных станций «Хабаровская» и «Дальнереченская» на ГТС «Сахалин – Хабаровск – Владивосток». На участке газопровода «Сила Сибири» от Чаяндийского месторождения до Благовещенска были сооружены лупинги, построены дожимные компрессорные станции. Для увеличения поставок газа уже во второй половине 2026 года может начаться расширение внутренней сети газопровода.

Особое внимание уделяется проектам, направленным на повышение пропускной способности существующих сетей и создание новых маршрутов для экспорта. Проект магистрального газопровода «Сила Сибири-2» обещает стать одним из наиболее масштабных, А. Миллер заявил, что это будет самый крупный инвестиционный газовый проект в мире. Но даже если строительство начнется уже в этом году, то выход на проектную мощность ожидается не ранее середины 2030-х годов.

Каждый строительный проект в нефтегазовом комплексе, будь то сооружение трубопровода или модернизация нефтеперерабатывающего завода, сопряжен не только с колоссальными финансовыми средствами, но и с продолжительными сроками. Однако уже сегодня можно говорить о том, что ряд компаний получит значительную выгоду. В первую очередь речь идет о производителях строительного оборудования, материалов, специальных покрытий, технологий и услуг. Номер, который вы держите в руках, посвящен вопросам строительства в нефтегазовой отрасли: от покрытий для МГП до сооружения скважин, ведь в конечном итоге фундаментом успешного строительства являются качественные материалы, надежное оборудование и передовые технологии.



# «ГАЗПРОМ»: ИТОГИ-2025 И ПРИОРИТЕТЫ- 2026

Елена Алифирова

В декабре глава «Газпрома» А. Миллер подвел итоги года и обозначил планы компании на 2026 год. В 2025 г. потребителям из газотранспортной системы «Газпрома» поставлено 386 млрд м<sup>3</sup> газа, что на 2,5% ниже показателей предыдущего года, поставки газа в Китай по МГП «Сила Сибири-1» увеличились на 24,8%, превысив контрактные обязательства на 800 млн м<sup>3</sup>, и составили 38,8 млрд м<sup>3</sup>. Готовность строительства магистрального газопровода Белогорск – Хабаровск достигла 64%: из 828 км сварено, уложено и засыпано 530 км газопровода, статус реализации проекта ГПК по переработке этанодержащего газа в пос. Усть-Луга составил 70%.

В 2025 г. «Газпром» завершил очередную пятилетку реализации программ развития газоснабжения и газификации регионов РФ, газ пришел более чем в 2,1 тыс. населенных пунктов. По словам А. Миллера, таких темпов газификации и газоснабжения, которые были в 2021–2025 гг., Россия не знала за всю историю газовой отрасли.

В числе крупных проектов глава компании назвал завершающийся этап расширения мощностей ЕСГ. В эксплуатацию введены новые участки МГП Почкинки – Анапа протяженностью 616 км. МГП «Сила Сибири-1» уже обеспечивает газом такие города, как Благовещенск, Свободный, идет работа по созданию инфраструктуры для подачи газа в населенные пункты Якутии, Амурской и Иркутской областях, газом МГП будут обеспечены мощности на востоке страны.

Дальнейшее развитие газотранспортных мощностей на Востоке России охватывается проектом системы МГП Восточная система газоснабжения. В 2025 году достигнуты юридически обязывающие договоренности о строительстве МГП «Сила Сибири-2».

Еще одно важное для Газпрома экспортное направление – страны Центральной Азии. Экспорт в Узбекистан, Кыргызстан и Казахстан вырос на 20%.

Ведущим фактором, определяющим производственные и финансовые результаты деятельности «Газпрома», является внутренний рынок, в 2026 г. работа в этом направлении продолжится. ●

## Рейтинги Neftegaz.RU

За первые десять месяцев 2025 года совокупный объем закупок российской нефти европейскими странами снизился почти на 40%. В начале 2026 года Европейская комиссия готовится внести предложение о полном запрете импорта нефти из России. Однако страны Евросоюза продолжают приобретать российский газ, в 2025 году закупки составили 13% европейского импорта. Каковы перспективы российских энергоносителей в качестве продуктов экспортa на европейские рынки?

Рынок сбыта какого продукта Россия сможет сохранить в Европе в ближайшие годы?

41%  
Европа продолжит закупать продукт газопереработки – минеральные удобрения

18%  
Несмотря на сокращение закупок, нефть останется одним из товаров, экспортимых Россией в страны ЕС

15%  
Если в России будет снят запрет на экспорт продуктов нефтепереработки, некоторые европейские страны будут ввозить бензин и дизтопливо

26%  
Следуя политике декарбонизации, страны ЕС будут закупать продукты с низким углеродным следом, например, водород

Цена на российскую нефть за последние три месяца 2025 года упала на 28%. Это самый низкий показатель с февраля 2022 года. Российские экспортёры стремятся компенсировать цену увеличением объема поставок, но находить покупателей становится все сложнее. Однако цена падает не только на российские марки: цена Brent впервые с мая опустилась ниже 60 долл. за барр., WTI – ниже 57 долл. за барр. В чем причина мирового падения цен на нефть?

С чем связано затянувшееся снижение цены на нефть в мире?

26%  
Причиной послужили блокирующие санкции США против «Роснефти» и «ЛУКОЙла»

19%  
Интенсификация переговорного процесса по мирному урегулированию на Украине и связанные с этим ожидания

16%  
Причина в более низких, по сравнению с прогнозными, показателях промышленного производства в Китае

21%  
Превышение спроса над предложением, ставшее следствием политики, проводимой нефтяным альянсом

18%  
Из-за усиления ценового давления со стороны основных покупателей – Индии и Китая



## 26-я Китайская международная выставка нефтегазового и нефтехимического оборудования и технологий

26-28 марта, 2026

Китайский Международный Выставочный Центр (Зал Шуньи), Пекин



## Участники



Zhenwei International Exhibition Group Beijing Zhenwei Exhibition Co., Ltd.

Адрес: Zhenwei Exhibition Building, Building III13, International Enterprise Avenue, Yard 1, Jinghai 5th Road, Tongzhou District, Beijing

Тел: +86 10 5617 6968/6962

Факс: +86 10 5617 6998

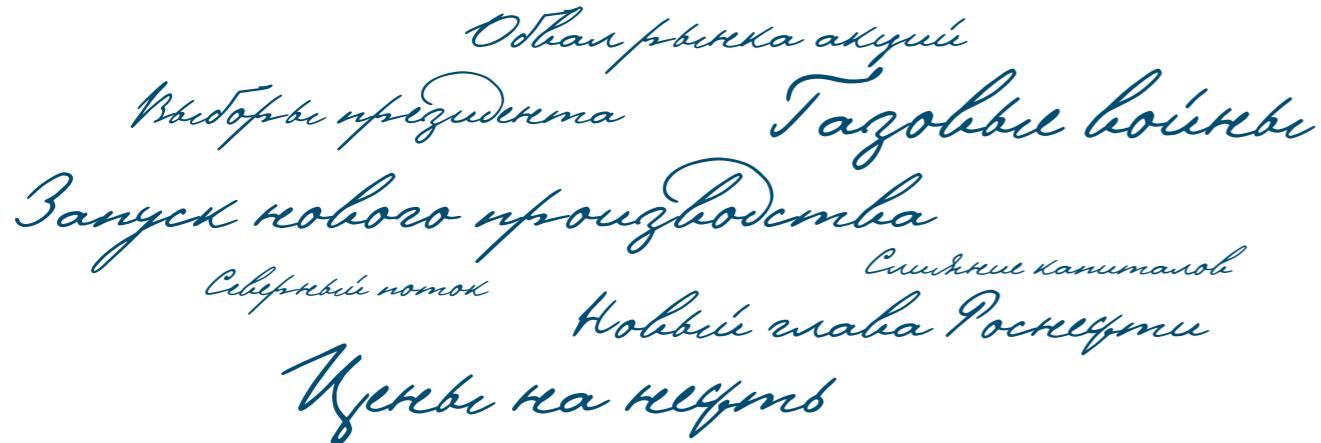
Почта: cippe@zhenweieexpo.com



Регистрация посетителей



cippezw  
cippe\_zw  
cippe China



## На Тагульском месторождении наращивают энергомощности

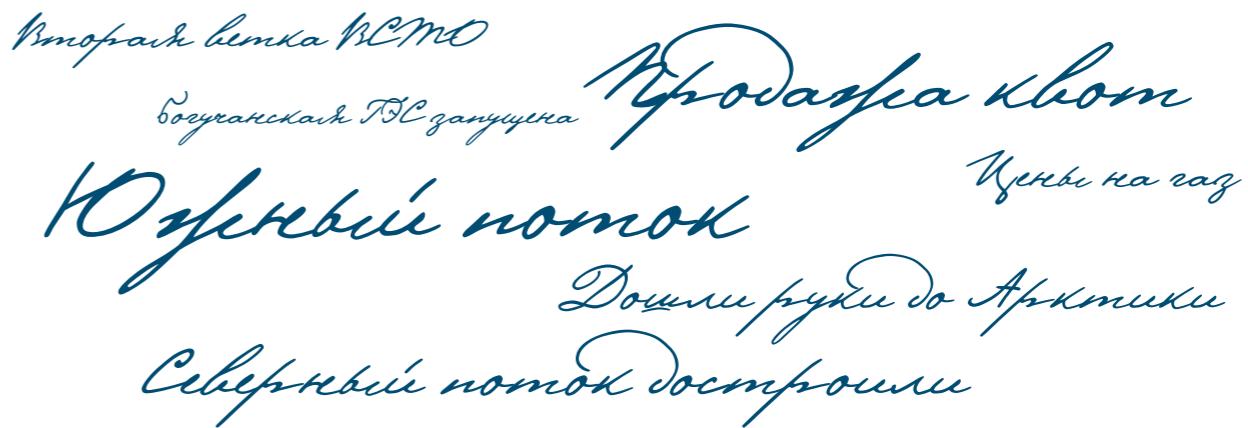
Компания «РН-Банкор» ввела в эксплуатацию электроподстанцию 110/35/10 кВ Тагул мощностью 2x63 МВА. Она предназначена для энергоснабжения объектов Тагульского месторождения, которое входит в Ванкорский кластер. В здании установлены силовые трансформаторы, закрытые распределительные устройства 35 и 10 кВ, оборудован пункт управления. Энергия поступает на подстанцию с газотурбинной электростанции Ванкорского месторождения – Полярная, мощностью 150 МВт. Объекты соединяет линия электропередачи 110 кВ

СИБУР впервые экспортirовал партию сжиженного углеводородного газа в Китай из балтийского порта Усть-Луга. В 2023 г. ЕС ввел санкции, включающие отложенное эмбарго на импорт СУГ. После этого СИБУР перенаправил основные объемы в Турцию. Также компания экспортirовала в 2025 году СУГ в Гану и Индию. Объем производства СУГ в Российской Федерации за период с января по октябрь 2025 г. сохранился на уровне аналогичного периода 2024 г., тогда как внутреннее потребление сократилось

протяженностью более 70 км, построенная для связи ГТЭС и ПС. Тагул – восьмая ПС на Ванкорском кластере, ее мощность составляет 110 кВ, завершается монтаж еще двух аналогичных объектов. Общая протяженность ЛЭП превышает 1,9 тыс. км.

Минфин США отклонил предложение инвестбанка Xtellus о покупке зарубежных активов ЛУКОЙЛа. Банк Xtellus Partners предложил безденежную сделку, предполагающую обмен зарубежных активов ЛУКОЙЛа на акции самой компании, находящиеся в распоряжении американских инвесторов, но заблокированных санctionами. ЛУКОЙЛ поддержал предложение, которое, однако, было отклонено Министерством финансов США. Xtellus намерена добиться отмены отказа

Во Вьетнаме ввели в эксплуатацию первые электростанции, работающие на СПГ, совокупной мощностью 1,62 ГВт. Электростанции оснащены газовыми турбинами GE поколения 9HA.02, обеспечивающими КПД электростанции на уровне 62–64% и способными переключаться на другие виды топлива, включая водород. Годовая выработка – более 9 млрд кВт·ч. СПГ будет поставляться с регазификационного терминала Thi Vai LNG



## Буровая установка для экстремальных условий

«Росатом» провел испытания новой российской буровой установки ZBO S15E в экстремальных условиях. Установка уже отработала неделю в сложнейших геологических и климатических условиях севера Бурятии и показала рост производительности на 10 % по сравнению с применявшимися ранее импортными аналогами. Установка предназначена для бурения разведочных скважин на твердые полезные ископаемые методом ССК (со съемным керноприемником), максимальная глубина бурения – 1640 м. ZBO S15E укомплектована технологическими решениями «Smart drill»: техника сама создает отчеты, мониторит состояние оборудования

Великобритания вывела из-под санкций египетский газовый проект Zohr с участием «Роснефти». Решение стало продолжением послаблений в отношении ряда зарубежных нефтегазовых активов. Так, до 14 октября 2027 г. из-под санкций Великобритании были выведены проекты в Азербайджане и Казахстане, в т.ч. Каспийский трубопроводный консорциум, Тенгизшевройл, Шах-Дениз, Южный Кавказский газопровод, Азербайджанская компания по поставкам газа и Карабаганак

и уведомляет сотрудников о необходимости обслуживания. Соглашение о сотрудничестве в сфере импортозамещения бурового оборудования между Министерством промышленности и торговли РФ, Заводом бурового оборудования и РУСБУРМАШем предусматривает поставки новых буровых установок ZBO S15E и ZBO S50 в течение пяти лет.

## Серийное производство специального оптоволокна

На территории кампуса МГТУ им. Н. Баумана организовано серийное производство специального оптического волокна для сенсорных, лазерных и высокоточных измерительных систем. Для изготовления волокна в Квантур-парке вуза была смонтирована 15-метровая башня вытяжки – промышленная установка, где стеклянная заготовка нагревается до температуры размягчения, а затем вытягивается в тонкое волокно. Автоматизированные системы контролируют температуру, скорость вытяжки, геометрию волокна и нанесение защитного покрытия. Новая линия позволит ежегодно производить несколько тысяч км такой продукции. Оптическое волокно специального назначения является ключевым компонентом для научно-исследовательских отраслей. Его используют при создании датчиков для мониторинга состояния крупных конструкций, в медицинском лазерном оборудовании и системах безопасности. ●

Британская BP добыла первую нефть в рамках проекта по расширению бурового центра Atlantis 1 в Мексиканском заливе. Ожидается, что среднегодовая добыча на действующей морской платформе Atlantis, увеличится на 15 тыс. бнэ в сутки. Текущая производственная мощность достигает 200 тыс. барр. нефти. Atlantis – самая глубоководная платформа BP в Мексиканском заливе, работающая на глубине 2156 м

Израиль одобрил соглашение об увеличении экспортных поставок природного газа в Египет с шельфового месторождения, премьер-министр Б. Нетаньяху назвал газовую сделку крупнейшей в истории страны. Законтрактованный объем составляет 130 млрд м<sup>3</sup> газа. Поставки будут осуществляться поэтапно с 2026 по 2040 г. Сумма контракта оценивается в 35 млрд долл, из них 18 млрд долл. поступят в государственную казну

За **590**

млн долл.

TotalEnergies продала 50 % портфеля ВИЭ-активов в Греции

На **6,3 %**

Япония сократила импорт СПГ в ноябре 2025 года

На **2-7**  
долл за барр.

увеличилась скидка на российскую нефть в декабре 2025 года

На **7 %**

Турция увеличила импорт газа в октябре 2025 г.

**92 %**

достигнет загрузка мирового парка супертанкеров в 2026 году

На **17 %**

Южная Корея снизила импорт СПГ в ноябре 2025 года

**911 т**

мазута утилизировали в Крыму после аварии в Керченском проливе

До **2029**  
года

может быть продлен статус вынужденной генерации для ряда ТЭС

На **0,9 %**

сократился грузооборот морских портов России за 11 месяцев 2025 года

На **0,7 %**

выросли премии по страхованию грузов в РФ за 9 месяцев 2025 г.

На **13** тыс. тонн

Кузбасс превысил план по поставкам угля на восток за 11 месяцев 2025 года

**2 млн барр.  
нефти/сутки**

составит профицит предложения на мировом рынке в 2026 году согласно прогнозам EIA

**57 млрд т  
нефти**

составляют совокупные начальные извлекаемые ресурсы нефти арктического сектора российского шельфа

**15,25**

млрд руб. составили дивиденды СИБУРа за третий квартал 2025 года

На **5,8 %**

снизился экспорт нефти из России в Турцию за 10 месяцев 2025 года

На **10,7 %**

Китай нарастил импорт СПГ в октябре 2025 года

**396** км

газопроводов построили в Якутии в 2025 г.

**2,6 млн т**

составил объем экспорта железорудного сырья через порт Тамань

**2 подстанции  
и 3 линии**

электропередачи построят на курорте «Эльбрус» в 2026-2027 гг.

На **15 %**

Венесуэла планирует увеличить добычу нефти за счет новых инвесторов в 2026 году

# ШКАЛА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН: от претензионной работы к управлению буровым сервисом

Ахмадуллин Эдуард Атласович  
эксперт ООО «Прикладные научно-технические проекты»,  
К.Т.Н.



ПОЧТИ КАЖДАЯ ТРЕТЬЯ НОВАЯ СКВАЖИНА ТРЕБУЕТ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ РЕМОНТНЫХ РАБОТ ИЗ-ЗА НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНОГО КАЧЕСТВА СТРОИТЕЛЬСТВА. СУЩЕСТВУЮЩИЙ В НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ ИНСТРУМЕНТ – ШКАЛА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА БУРОВЫХ РАБОТ – ПРЕДНАЗНАЧЕН СКОРЕЕ НЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ КАЧЕСТВА, А ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРЕТЕНЗИОННОЙ РАБОТЫ В ОТНОШЕНИИ СЕРВИСНЫХ ПОДРЯДЧИКОВ ПУТЕМ НАЛОЖЕНИЯ НА НИХ ШТРАФНЫХ САНКЦИЙ. БОЛЕЕ ТОГО, ШКАЛА КАЧЕСТВА НЕ СООТВЕТСТВУЕТ ПРИНЦИПАМ КВАЛИМЕТРИИ, ТАК КАК ВКЛЮЧАЕТ В СЕБЯ ПРОИЗВОЛЬНЫЙ НАБОР КРИТЕРИЕВ-НАРУШЕНИЙ И ПОНИЖАЮЩИХ КОЭФФИЦИЕНТОВ, НЕ ДАЕТ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ И НЕ ПОЗВОЛЯЕТ СИСТЕМНО УПРАВЛЯТЬ КАЧЕСТВОМ СТРОИТЕЛЬСТВА СКВАЖИН. В РАБОТЕ АНАЛИЗИРУЕТСЯ СУЩЕСТВУЮЩАЯ ПРАКТИКА ПРИМЕНЕНИЯ ШКАЛЫ ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА РАЗЛИЧНЫМИ НЕДРОПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ РФ И ПРЕДЛАГАЕТСЯ УСОВЕРШЕНСТВОВАННЫЙ МЕТОДИЧЕСКИЙ ПОДХОД, ПОЗВОЛЯЮЩИЙ ПЕРЕЙТИ ОТ ПРЕТЕНЗИОННОЙ РАБОТЫ К УПРАВЛЕНИЮ КАЧЕСТВОМ УСЛУГ БУРОВОГО СЕРВИСА

NEARLY EVERY THIRD NEW WELL REQUIRES ADDITIONAL WORKOVERS DUE TO UNSATISFACTORY DRILLING QUALITY. THE EXISTING TOOL IN THE OIL AND GAS INDUSTRY – THE DRILLING QUALITY SCORECARD – IS DESIGNED NOT SO MUCH FOR MEASURING QUALITY, BUT RATHER FOR CONDUCTING CLAIM-RELATED WORK AGAINST SERVICE CONTRACTORS BY IMPOSING FINANCIAL PENALTIES ON THEM. FURTHERMORE, THE QUALITY SCORECARD DOES NOT ALIGN WITH THE PRINCIPLES OF QUALIMETRY, AS IT INCORPORATES AN ARBITRARY SET OF VIOLATION-BASED CRITERIA AND REDUCTION COEFFICIENTS, FAILS TO PROVIDE A COMPREHENSIVE ASSESSMENT, AND DOES NOT ENABLE SYSTEMATIC MANAGEMENT OF WELL DRILLING QUALITY. THIS PAPER ANALYZES THE CURRENT APPLICATION PRACTICES OF THE DRILLING QUALITY SCORECARD BY VARIOUS RUSSIAN SUBSOIL USERS AND PROPOSES AN ENHANCED METHODOLOGICAL APPROACH. THIS APPROACH AIMS TO SHIFT THE FOCUS FROM CLAIM MANAGEMENT TO MANAGING THE QUALITY OF DRILLING SERVICES

Ключевые слова: строительство скважин, качество бурения, шкала оценки качества.

## Что такое шкала оценки качества буровых работ

Ретроспективный анализ введенных в эксплуатацию из бурения новых скважин показывает, что от 16 до 31 % из них требуют в первые годы проведения дополнительных ремонтных работ, связанных с устранением негерметичности обсадных колонн, некачественного сцепления цементного камня с горной породой и обсадными трубами, наличием заколонных перетоков и межколонных давлений, недоподъемом цементного камня до проектной высоты и т.д. Перечисленные проблемы особенно актуальны при строительстве скважин в сложных горно-геологических условиях [1]. В связи с этим, требования, предъявляемые к строительству скважин, вызывают объективную необходимость контроля качества на всех этапах проведения работ. По этой причине большинство пользователей недр при заключении контрактов на строительство нефтяных и газовых скважин включают в состав договорной документации специальное приложение – шкалу оценки качества выполненных работ, представляющую собой табличный документ, содержащий с той или иной степенью детализации:

- описания различных нарушений технологического процесса строительства скважины со стороны сервисных подрядчиков;
- мероприятия по устранению выявленных нарушений;
- величины специальных безразмерных коэффициентов, понижающих стоимость объема работ по секциям (обсадным колоннам или интервалам бурения под обсадные колонны), где были допущены нарушения;
- основание для применения понижающих коэффициентов – наименование актов, составленных и подписанных представителями заказчика и подрядчика.

Перечисленные разделы шкалы качества относятся к основным видам буровых нефтегазопромысловых услуг, таких как: долотный сервис, сервис по сопровождению буровых растворов, сервис по цементированию обсадных колонн, сервис по наклонно направленному бурению, сервис по отбору керна и т.д.

## ФАКТЫ

До 31 %  
новых скважин  
требуют ремонтных  
работ

Сравнительный анализ контрактной документации по различным заказчикам, работающим на территории РФ, показывает, что наполнение шкалы оценки качества в части перечня нарушений и соответствующих им понижающих коэффициентов существенно отличается у разных недропользователей. Более того, даже в рамках одной вертикально интегрированной нефтегазовой компании или холдинга шкала оценки качества может различаться в зависимости горно-геологических условий региона деятельности добывающих обществ.

## Как работает шкала оценки качества

При строительстве скважины службой супервайзинга заказчика фиксируются нарушения технологического процесса по каждому подрядчику путем составления соответствующих актов. Затем по каждому нарушению на основании шкалы качества определяются понижающие коэффициенты. Если допущено несколько нарушений, понижающие коэффициенты в рамках одной секции перемножаются. В итоге по каждому виду технологического сервиса получается результатирующий понижающий коэффициент по *i*-му подрядчику по *j*-й секции ( $K_{ij}$ ):

$$K_{ij} = \prod_{z=1}^n \left( q_{i,j} \right)_z, \quad (1)$$

где  $q_{i,j}$  – понижающие коэффициенты по *i*-му подрядчику по *j*-й секции,

примененные в соответствии со шкалой оценки качества на основании актов, подписанных заказчиком и подрядчиком, доли единицы;  $n$  – число нарушений, зафиксированных по  $i$ -му подрядчику по  $j$ -ой секции.

Если рассмотреть в качестве примера скважину, конструкция которой состоит из направления диаметром 426 мм, кондуктора диаметром 324 мм, промежуточной и эксплуатационных колонн диаметрами 245 и 146 мм соответственно (рис. 1), то все результирующие понижающие коэффициенты ( $K_{ij}$ ) по каждому подрядчику в разрезе каждой секции могут быть представлены так, как это показано в таблице 1.

Согласно условиям договора на строительство скважин заказчик имеет право снизить  $i$ -му подрядчику оплату за выполненный по  $j$ -ой секции объем работ на величину  $P_{ij}$ , рассчитываемую по формуле:

$$P_{ij} = S_{ij}(1 - K_{ij}), \quad (2)$$

где  $S_{ij}$  – стоимость услуг  $i$ -го подрядчика по  $j$ -ой секции, тыс. руб.

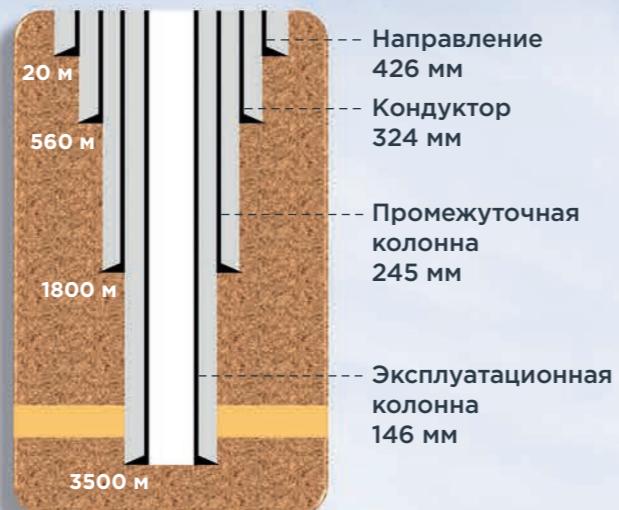
Лимит штрафных санкций, применяемых к подрядчику, как правило, не превышает 20% от стоимости объема работ по секции. Данное ограничение прописывается в договоре в виде отдельного положения, устанавливающего, что результирующий понижающий коэффициент не может быть ниже порогового значения, равного 0,80 долей единицы.

Для каждого технологического сервиса (долотный сервис, сервис по сопровождению буровых растворов, сервис по цементированию обсадных колонн, сервис по наклонно направленному бурению, сервис по отбору керна и т.д.) шкала качества большинства отечественных недропользователей содержит спецификацию от 5 до 20 нарушений и соответствующих им понижающих коэффициентов ( $q_{ij}$ ), подавляющее большинство из которых находится в диапазоне от 0,99 до 0,80. Таким образом, если по подрядчику зафиксировано всего 5 нарушений, например, с понижающими коэффициентами 0,95, результирующий понижающий коэффициент ( $K_{ij}$ ), рассчитанный по формуле (1), уже становится меньше порогового значения:

$$K_{ij} = 0,95 \cdot 0,95 \cdot 0,95 \cdot 0,95 \cdot 0,95 = 0,77 < 0,80 \quad (\text{пороговое значение}).$$

Анализ применения шкалы оценки качества по различным нефтегазовым компаниям РФ показывает, что некоторые пользователи недр прописывают в шкале, наряду с нарушениями технологического процесса, развернутые организационные требования к сервисным подрядчикам: объемы предоставления отчетных

РИСУНОК 1. Пример конструкции скважины



материалов; достоверность информации в суточных рапортах; сроки предоставления планов и программ работ (разработанных на основе проектной документации); технические требования к используемому оборудованию и инструменту; условия хранения и транспортировки химреагентов; требования к составу и квалификации производственного персонала и т.д. При этом, как было показано выше, при достаточной детализации шкалы качества, т.е. при большом количестве требований к подрядчику и большом количестве зафиксированных нарушений, достичь порогового значения штрафных санкций в размере 80 % не составляет большого труда.

Таким образом, главное назначение шкалы качества, несмотря на название, – это не количественное измерение качества буровых работ, а проведение претензионной работы и обоснование применения к подрядчику штрафных санкций (рис. 2). Именно по этой причине

ТАБЛИЦА 1. Результирующие понижающие коэффициенты ( $K_{ij}$ ) для конструкции скважины, изображенной на рисунке 1

Наименование сервисного подрядчика	Результирующие понижающие коэффициенты по секциям (обсадным колоннам или интервалам бурения под обсадные колонны)			
	Направление 426 мм	Кондуктор 324 мм	Промежуточная колонна 245 мм	Эксплуатационная колонна 146 мм
Подрядчик 1 по долотному сервису	$K_{1(426)}$	$K_{1(324)}$	$K_{1(245)}$	$K_{1(146)}$
Подрядчик 2 по сопровождению буровых растворов	$K_{2(426)}$	$K_{2(324)}$	$K_{2(245)}$	$K_{2(146)}$
Подрядчик 3 по цементированию обсадных колонн	$K_{3(426)}$	$K_{3(324)}$	$K_{3(245)}$	$K_{3(146)}$
Подрядчик 4 по наклонно направленному бурению			$K_{4(245)}$	$K_{4(146)}$
Подрядчик 5 по отбору керна				$K_{5(146)}$

для шкалы качества не важна унификация даже в рамках одного нефтегазового холдинга, поскольку для достижения ее главной задачи – снижения оплаты работ подрядчикам – такая унификация не критична.

## Управление работой подрядчиков на основе шкалы качества

Наиболее оптимальным инструментом для измерения качества бурового сервиса и управления работой подрядчиков является аппарат квалиметрии – науки об измерении качества [2]. Шкала оценки качества, являясь, по существу, реактивным инструментом [3], т.е. инструментом реакции на негативные события (нарушения), вступает в противоречие с квалиметрией по трем основным положениям:

1. Общее число «критериев качества», фигурирующих в шкале как «нарушения», выбираются произвольно без обоснования их необходимости и достаточности в виде дерева критериев (являющегося разновидностью математических объектов – графов);
2. Численные значения коэффициентов качества (в шкале – «понижающих коэффициентов») назначаются преимущественно дискретно, а в ряде случаев произвольно на усмотрение заказчика; аналитические функциональные зависимости для этой цели не используются;
3. Оценка качества производится по отдельным видам сервисов, по отдельным подрядчикам и не подразумевает итоговой комплексной оценки качества строительства в целом по скважине, в силу чего коэффициенты не подвергаются нормированию с использованием эталонных, допустимых и браковочных значений, что является обязательным в квалиметрии [4].

Тем не менее, даже не опираясь на аппарат квалиметрии, можно предложить упрощенный методический подход к оценке качества буровых работ на базе понижающих коэффициентов шкалы оценки качества. Данный подход является своего рода промежуточным вариантом и первым шагом к разработке в будущем более строгих инструментов, базирующихся на научных положениях в области измерения качества буровых работ [5].

Такой способ оценки качества можно осуществить в три этапа.

Первый этап является подготовительным и подразумевает унификацию шкалы оценки качества (перечня нарушений, понижающих коэффициентов) в рамках всех добывающих обществ одного нефтегазового холдинга. Такая стандартизация необходима для того, чтобы на следующих этапах проводить корректный сравнительный анализ сервисных подрядчиков, работающих в различных регионах деятельности заказчика, в сопоставимых условиях.

На втором этапе производится оценка качества работы каждого подрядчика по одной скважине посредством вычисления в процентном соотношении Показателя Качества Работы (ПКР):

$$\text{ПКР} = \sum_{j=1}^c g_j K_j, \quad (3)$$

где  $K_j$  – результирующий понижающий коэффициент по  $j$ -ой секции, полученный по формуле (1), доли единицы;

РИСУНОК 2. Схема проведения претензионной работы на основании шкалы оценки качества



$c$  – число секций (обсадных колонн) в конструкции скважины;  $g_j$  – весомость  $j$ -ой секции в конструкции скважины в процентах, вычисляемая как:

$$g_j = \frac{l_j}{\sum_{j=1}^c (l_j)} \cdot 100\%, \quad (4)$$

где  $l_j$  – фактическая протяженность  $j$ -ой секции (обсадной колонны), м.

Наличие в формуле (3) весомостей секций в конструкции скважины ( $g_j$ ) обусловлена тем, что наиболее протяженные обсадные колонны в большей степени влияют на показатели качества.

Для скважины, конструкция которой приведена на рисунке 1, весомости секций, вычисленные по формуле (4), представлены в таблице 2.

С учетом весомостей секций, приведенных в таблице 2, формула (3) для расчета ПКР каждого подрядчика в рассматриваемом примере (рис. 1) примет вид:

$$\text{ПКР} = 0,3\% \cdot K_{(426)} + 9,5\% \cdot K_{(324)} + 30,7\% \cdot K_{(245)} + 59,5\% \cdot K_{(146)} +$$

Значения ПКР варьируются в диапазоне от 0 до 100 %. ПКР, близкие к 100 %, свидетельствуют о высоком качестве и наоборот.

ТАБЛИЦА 2. Весомости секций ( $g_j$ ) для конструкции скважины, изображенной на рисунке 1

Секция (обсадная колонна или интервал бурения под обсадную колонну)	Весомость секции, вычисленная по формуле (4)
Направление 426 мм	$g_{(426)} = \frac{20}{20 + 560 + 1800 + 3500} \cdot 100\% = 0,3\%$
Кондуктор 324 мм	$g_{(324)} = \frac{560}{20 + 560 + 1800 + 3500} \cdot 100\% = 9,5\%$
Промежуточная колонна 245 мм	$g_{(245)} = \frac{1800}{20 + 560 + 1800 + 3500} \cdot 100\% = 30,7\%$
Эксплуатационная колонна 146 мм	$g_{(146)} = \frac{3500}{20 + 560 + 1800 + 3500} \cdot 100\% = 59,5\%$

На заключительном третьем этапе полученные значения ПКР, вычисленные по каждому подрядчику, осредняются для получения Обобщенного Показателя Качества Работы (ОПКР) анализируемого подрядчика по группе скважин:

$$\text{ОПКР} = \frac{1}{m} \sum_{t=1}^m \text{ПКР}_t \quad (5)$$

где  $\text{ПКР}_t$  – Показатель Качества Работы сервисного подрядчика по  $t$ -ой скважине, %;  $m$  – число скважин, на которых предоставлял услуги анализируемый подрядчик.

Поскольку значения ОПКР рассчитываются на основе ПКР, они, так же как и последние измеряются в процентах. Подрядчики, имеющие более высокие значения ОПКР, являются более эффективными с точки зрения качества их услуг.

Периодический ежемесячный и ежеквартальный мониторинг динамики значений ОПКР позволяет организовать управление работой подрядчиков в рамках одного сегмента буровых услуг. Профильные структурные подразделения заказчика, ответственные за бурение, на основе периодического мониторинга ОПКР могут ставить перед подрядчиками цели и задачи в области качества. При этом для одних подрядчиков цели могут быть сформулированы в требованиях повысить ОПКР до определенного уровня в заранее заданный интервал времени, а для других – удержать достигнутый уровень качества. Фиксирование количественно осозаемой цели в виде ОПКР с указанием времени на ее достижение является необходимым условием управления качеством работы подрядных сервисных организаций.

Кроме того, ОПКР позволяют ранжировать подрядчиков в зависимости от достигнутого ими уровня качества, что можно использовать для принятия управленческих решений, касающихся изменения объемов работ, т.е. перераспределять объемы от худших подрядчиков – лучшим.

Также сравнительный анализ подрядчиков по ОПКР может использоваться при их предварительной квалификации, краткосрочном и долгосрочном контрактовании. При краткосрочном контрактировании целесообразно отказываться от услуг подрядчиков с минимальным уровнем качества, а подрядные организации с высокими показателями качества рассматривать как кандидатов на пролонгацию существующих договоров и претендентов на заключение долгосрочных контрактов.

### Заключение

- Шкала качества как реактивный инструмент позволяет пользователю непрерывно проводить претензионную работу (снижать оплату за выявленные нарушения и брак), но не решает другую важную задачу – оценивать качество бурового сервиса. В своем первоначальном виде она не приспособлена для этой цели.
- Опираясь на понижающие коэффициенты, определяемые в соответствии с типовой шкалой оценки качества буровых работ, можно получить инструмент управления качеством работы сервисных подрядчиков, на основе показателей качества их работы ПКР и ОПКР, рассчитываемых в соответствии с формулами (3) и (5). Предложенный подход трансформирует шкалу качества из инструмента для выставления штрафных санкций в инструмент оперативного управления буровым сервисом. Вычисление и мониторинг по каждому подрядчику ПКР и ОПКР позволяет нефтегазовым компаниям осуществлять количественную оценку и сравнение подрядчиков, переходя к проактивному управлению качеством буровых работ.

Дальнейшее развитие предложенного в настоящей статье инструментария должно учитывать научные положения квалиметрии, что будет являться следующим шагом в эволюции методических подходов по оценке качества строительства нефтяных и газовых скважин [5].

### Литература

1. Мнацаканов В.А. Ключевые технологические проблемы строительства скважин // Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2010. – № 5. – С. 4–7.
2. Азгальдов Г.Г., Костин А.В., Садовов В.В. Квалиметрия для всех: Учеб. пособие. – М.: ИД «ИнформЗнание», 2012. – 165 с.: ил. – ISBN 978-5-906036-02-2.
3. Ахмадуллин Э.А. Калинин С.П., Мнацаканов В.А. Проактивное управление качеством строительства скважин // Науч.-тех. журн. Строительство нефтяных и газовых скважин на суше и на море. – 2016. – № 1. – С. 8–13. – ISSN 0130-3872. URL: [www.elibrary.ru/item.asp?id=25282047](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=25282047).
4. Ахмадуллин Э.А. Унификация математического аппарата квалиметрии для оценки качества бурения и капитального ремонта нефтяных и газовых скважин // Деловой журн. Neftgaz.RU. – 2025. – № 3. – С. 18–21. – ISSN 2410-3837. URL: [magazine.neftgaz.ru/articles/nefteservis/882308-unifikatsiya-matematicheskogo-apparata-kvalimetrii-dlya-otsenki-kachestva-bureniya-i-kapitalnogo-remta](http://magazine.neftgaz.ru/articles/nefteservis/882308-unifikatsiya-matematicheskogo-apparata-kvalimetrii-dlya-otsenki-kachestva-bureniya-i-kapitalnogo-remta).
5. Ахмадуллин Э.А. Как измерить качество строительства и капитального ремонта скважин. – Москва, 2025. – 254 с.: ил., табл. – ISBN 978-5-6051035-0-9. URL: [www.elibrary.ru/item.asp?id=83259098](http://www.elibrary.ru/item.asp?id=83259098).

KEYWORDS: drilling, drilling quality, quality scorecard.

Россия, Москва, МВЦ «Крокус Экспо»



# НЕФТЕГАЗ

25-Я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА

«ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ  
ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВОГО КОМПЛЕКСА»

Подробности на сайте  
[www.neftegaz-expo.ru](http://www.neftegaz-expo.ru)

2–5.03.2026

Реклама 12+



Организатор



ЭКСПОЦЕНТР

Полная версия журнала  
доступна по подписке