



БУРОВАЯ
БЕЗ ЛЮДЕЙ

ЦИФРОВЫЕ ДВОЙНИКИ
И ПРЕДИКТИВНЫЙ
АНАЛИЗ

КОНВЕРСИЯ
ТЯЖЕЛОЙ
НЕФТИ

Neftegaz.RU

ДЕЛОВОЙ ЖУРНАЛ

ИНТЕРЕСНО О СЕРЬЕЗНОМ

ISSN 2410-3837

4 [112] 2021

ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ МЕХАНИЗИРОВАННОЙ ДОБЫЧИ



Входит в перечень ВАК



Сибирская Сервисная Компания

ОСНОВНЫЕ ВИДЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ



ПОИСКОВО-РАЗВЕДОЧНОЕ
И ЭКСПЛУАТАЦИОННОЕ
БУРЕНИЕ НЕФТЯНЫХ
И ГАЗОВЫХ СКВАЖИН,
В Т.Ч. ГОРИЗОНТАЛЬНОЕ



ТЕКУЩИЙ
И КАПИТАЛЬНЫЙ
РЕМОНТ
СКВАЖИН



РАЗРАБОТКА
И СОПРОВОЖДЕНИЕ
БУРОВЫХ РАСТВОРОВ,
ПОДБОР РЕЦЕПТУР



ЦЕМЕНТИРОВАНИЕ
СКВАЖИН



УСЛУГИ
ПО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОМУ
СОПРОВОЖДЕНИЮ
НАКЛОННО-НАПРАВЛЕННОГО
БУРЕНИЯ

➤ Надежность
в партнерстве!

➤ Качество
в работе!

ПАРТНЕРЫ



ФИЛИАЛЫ

Нефтеюганский филиал:
+7 (3463) 313-331

Томский филиал:
+7 (3822) 90-95-96

Красноярский филиал:
+7 (391) 278-87-90

Ямальский филиал:
+7 (3494) 23-99-99

Управление
цементирования скважин:
+7 (3463) 313-334

ССК-Технологии:
+7 (3463) 313-336

Ремонт скважин:
+7 (3463) 313-340

➤ Уверенность
в будущем!

Тел./факс:
+7 (495) 225-75-95



АО «Сибирская Сервисная Компания»

Адрес (исполнительный аппарат):
125284, г. Москва, Ленинградский пр-т, д. 31а, стр. 1, эт. 9
e-mail: cck@sibserv.com

www.sibserv.com

Эпохи НГК

РОССИЯ Главное

Африка или Арктика?

15 млрд рублей направят на развитие Арктики

События

Первой строчкой

ГЕОЛОГОРАЗВЕДКА

Новые технологии разведки и добычи. Проблемы и перспективы использования малыми предприятиями

НЕФТЕСЕРВИС

Новый рекорд по скорости бурения скважин установили сотрудники Нефтеюганского филиала ССК

Новые технологии разведки и добычи

Проблемы и перспективы использования малыми предприятиями



Умные композиции для увеличения нефтеотдачи



Буровая без людей:

от Центра удаленного сопровождения до автоматизации процесса наклонно-направленного бурения



Деловая программа выставки НЕФТЕГАЗ-2021



ТРАНСПОРТИРОВКА

Исследование выявляемости дефектов стенки магистрального газопровода магнитным дефектоскопом

ДОБЫЧА

Цифровая трансформация механизированной добычи

Интеллектуальная добыча. Автоматизированное рабочее место технолога

ЦИФРОВИЗАЦИЯ

Цифровизация и моделирование теплофизических процессов при мониторинге надежности нефтепроводов Арктической зоны РФ

Буровая без людей: от Центра удаленного сопровождения до автоматизации процесса наклонно-направленного бурения

Цифровые двойники и предиктивный анализ работы установок ЭЛН в осложненных условиях

РЫНОК

Оговорка о форс-мажоре в контрактах купли-продажи СПГ: применение, смягчение и преодоление последствий

Динамика рынка акций компаний нефтегазового сектора в условиях пандемии

Россия в заголовках

Хронограф

Новости науки

Нефтегаз Life

Классификатор

ВЫСТАВКИ И КОНФЕРЕНЦИИ

Деловая программа выставки НЕФТЕГАЗ-2021

Цитаты

СОДЕРЖАНИЕ

НЕФТЕСЕРВИС

Конверсия тяжелой нефти

Умные композиции для увеличения нефтеотдачи

Снижение затрубного давления

ЭКОЛОГИЯ

СПГ-электростанции: гибкость и надежность с низким уровнем выбросов

ШЕЛЬФ

Роль Российского морского регистра судоходства в реализации стратегии по освоению Арктики

Система наименований судов технического флота нефтегазовой промышленности: исторические традиции и реальность

ШЕЛЬФ

Перспективы развития портовой инфраструктуры арктического региона

Эволюция технических решений для Штокмановского ГКМ и современный взгляд на его обустройство

СПЕЦТЕХНИКА

Надежная техника для ключевых производств

АРКТИКА

Северные рубежи российской газодобычи. Решения «Трест Коксохиммонтаж» для обустройства Северо-Русского блока месторождений

Континентальный шельф Арктической зоны РФ – территория формирования федерального резервного фонда месторождений углеводородов

АРКТИКА

Арматура ПТПА для критических условий эксплуатации

Календарь событий

ПЕРЕРАБОТКА

«Легкие фракции» – для решения тяжелых проблем

Моделирование процесса сероочистки газов

Переработка серы: сероуглерод

Переработка серы: серооксид углерода

ТРАНСПОРТИРОВКА

Особенности динамики берегов северо-восточного побережья о. Сахалин

132

140

146

152

158

164

172

178

188

189

190

192

194

196

200

4

6

8

10

12

14

22

14

28

158

196

64

74

84

88

90

100

103

106

110

118

121

124

337 лет назад

В 1684 году иркутский письменный голова Л. Кислянский в районе Иркутского острога на реке Ухте обнаружил нефть. Местные жители собирали ее с поверхности воды и использовали в качестве смазочного материала.

319 лет назад

В 1702 году в первом выпуске газеты «Ведомости» была опубликована статья об обнаружении нефти на реке Сок в Поволжье.

304 года назад

В 1717 году впервые были описаны нефтяные месторождения в районе Грозного.

276 лет назад

В 1745 году российским предпринимателем Федором Прядуновым на реке Ухте построен первый в мире нефтеперерабатывающий завод, производивший единственный продукт – прямогонный осветительный керосин.

200 лет назад

В 1821 году туркмены на лодках по Каспию вывезли из района Небит-Даг в страны Ближнего Востока более 640 тонн сырой нефти.

162 года назад

В 1859 году Э. Дрейк пробурил первую нефтяную скважину в штате Пенсильвания. Эта дата стала днем рождения нефтедобывающей промышленности в США.

131 год назад

В 1890 году русский инженер В.Г. Шухов изобрел способ расщепления тяжелых углеводородов – «термический крекинг», что позволило резко увеличить объемы выхода легких фракций керосина и бензина.

84 года назад

В 1937 году из скважины №1 в Бугуруслане получена первая промышленная нефть Оренбуржья.

56 лет назад

В 1965 году открыто уникальное месторождение Самотлор с 36 млрд баррелей доступной нефти.

2 года назад

В 2019 году доля нефтегазовых доходов в федеральном бюджете превысила 40%.

Издательство Neftegaz.RU

РЕДАКЦИЯ

Главный редактор
Ольга Бахтина

Шеф-редактор
Анна Павлихина

Редактор
Анастасия Никитина

Аналитики
Артур Гайгер
Дарья Беляева

Журналисты
Анна Игнатова
Елена Алифирова
Денис Савосин
Сабина Бабаева

Дизайн и верстка
Елена Валетова

Корректор
Виктор Блохин

РЕДКОЛЛЕГИЯ

Ампилов Юрий Петрович
д.т.н., профессор, МГУ им. М.В. Ломоносова

Алюнов Александр Николаевич
Вологодский государственный университет

Бажин Владимир Юрьевич
д.т.н., эксперт РАН, Санкт-Петербургский горный университет

Гриценко Александр Иванович
д.т.н., профессор, академик РАН

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

Двойников Михаил Владимирович
д.т.н., профессор, Санкт-Петербургский горный университет

Еремин Николай Александрович
д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Илюхин Андрей Владимирович
д.т.н., профессор, Советник РААСН, Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет

Каневская Регина Дмитриевна
действительный член РАН, д.т.н., профессор, РГУ нефти и газа (НИУ) им. И.М. Губкина

Макаров Алексей Александрович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетических исследований РАН

Мастепанов Алексей Михайлович
д.э.н., профессор, академик РАН, Институт энергетической стратегии

Панкратов Дмитрий Леонидович
д.т.н., профессор, Набережночелнинский институт

Половинкин Валерий Николаевич
д.т.н., профессор, действительный член РАИИ, Военно-морская академия

Сальгин Валерий Иванович
д.т.н., член-корреспондент РАН, профессор МИЭП МГИМО МИД РФ

Третьяк Александр Яковлевич
д.т.н., профессор, Южно-Российский государственный политехнический университет



Директор
Ольга Бахтина

Отдел рекламы
Мария Петровичева
Дмитрий Аверьянов
Денис Давыдов
Ольга Щербакова
Валентина Горбунова
Екатерина Мардасова
Артур Оганесян
Анна Егорова

pr@neftgaz.ru
Тел.: +7 (495) 650-14-82

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

Передача 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, представленные аналитиками. Ответственность за инвестиционные решения, принятые после прочтения журнала, несет инвестор.

Отпечатано в типографии
«МЕДИАКОЛОР»

Заявленный тираж
8000 экземпляров



Представитель в Евросоюзе
Виктория Гайгер

Служба технической поддержки
Андрей Верейкин
Сергей Прибыткин
Евгений Сукалов

Выставки, конференции, распространение
Мария Короткова

Адрес редакции:
127006, г. Москва, ул. Тверская, 18, корпус 1, оф. 810
Тел. (495) 650-14-82, 694-39-24
www.neftgaz.ru
e-mail: info@neftgaz.ru
Подписной индекс МАП11407

ТЕХНИКА, НЕ ЗНАЮЩАЯ ПРЕГРАД
VEHICLES OVERCOMING ALL OBSTACLES

VOLAT

Многоосные полноприводные шасси VOLAT повышенной проходимости и грузоподъемности – надежная проверенная опытом эксплуатационная база для монтажа различных установок, задействованных при проведении разведки, бурения, ремонта и сервисных работ в нефтегазовой отрасли: мобильные буровые установки, колтюбинговое оборудование, компрессорные, цементировочные установки, азотные станции, оборудование для выполнения геологоразведочных работ и пр.



Multi-axle all-wheel drive VOLAT chassis of enhanced cross-country and load capacity is a reliable, proved by operation experience wheelbase for mounting of various installations involved in the exploration, drilling, repair and maintenance works in oil and gas industry: mobile drilling rigs, coiled tubing equipment, compressor, cementing units, nitrogen stations, equipment for geological exploration works, etc.

МИНСКИЙ ЗАВОД КОЛЁСНЫХ ТЯГАЧЕЙ



MINSK WHEEL TRACTOR PLANT

220021, Республика Беларусь
г. Минск, пр-т Партизанский, 150
тел. (+375 17) 330-19-54

www.volatdefence.com
link@mzkt.by



12 % всех товаров проходят через Суэцкий канал



В конце марта Россия испытала в Арктике гиперзвуковые крылатые ракеты «Циркон»



Одной из причин инцидента называется череда терактов с целью влияния на нефтяные котировки



СПГ-танкер ледового класса Arc7 совершил переход по восточной трассе СМП без сопровождения ледокола

АФРИКА ИЛИ АРКТИКА?

Анна Павлихина

В марте контейнеровоз Ever Given сел на мель в Суэцком канале заблокировав на шесть дней движение по главному транспортному маршруту при перевозке товаров из Азии в Европу.

В значимости канала для мировой торговли никого убеждать не надо: четверть всей продаваемой в мире нефти, треть контейнерных перевозок и 12 % всех товаров проходят через Суэц. Результатом простоя всего этого добра стало скопление у берегов Египта товара на полсотни миллиардов долларов США. Россия также активно пользуется этим маршрутом: из попавших в блокаду 10 млн барр. нефти четверть принадлежала российским компаниям.

Относительно того, что стало причиной инцидента, высказываются разные версии. Так, «Новая газета» пишет о серии терактов на нефтяной инфраструктуре Саудовской Аравии, организованной хуситами с целью повлиять на котировки нефти. Череда взрывов, с переменным успехом поднимавших цену на нефть, не имела долгосрочного эффекта, и террористы прибегли к другой тактике – блокировке Суэцкого канала. Среди прочих доказательств в пользу этой версии авторы приводят схему движения застрявшего контейнеровоза при входе в канал с совершенно непечатным содержанием.

Как бы там ни было, пока суда стояли в пробке, цена на нефть логичным образом выросла, но сразу после ликвидации аварии снова упала. За предыдущий год и азиатские, и европейские страны скопили существенные нефтяные запасы, которые используются, когда нефть стоит дороже привычного, поэтому подобными методами надолго зафиксировать уровень цены не получится.

С искусственным происхождением ЧП согласны не все. Председатель подкомитета по транспорту и логистике РСПП О. Дунаев видит причину в неэффективности работы службы Суэцкого канала. В пользу этой точки зрения говорит повторение сценария ровно через неделю: 6 апреля танкер Rumford и следующий за ним Minerva Nike тоже сели на мель в Суэцком канале.



Игнорируя эти доводы, руководство канала настаивает на том, что причиной случившегося стали песчаная буря и ветер. Какой бы версии не придерживались эксперты, они правы в том, что прецедент создан и он привлечет внимание к альтернативным маршрутам. Их два – вокруг Африки, что удлинит срок доставки на две недели, и по Северному морскому пути, что сократит время доставки с 45 до 31 суток.

16 января 2021 г. СПГ-танкер ледового класса Arc7 «Кристоф де Маржери» достиг траверза мыса Дежнева и завершил переход по трассе СМП в восточном направлении без сопровождения ледокола. Это значит, что Арктика становится более доступной. Таяние льдов северных морей открыло массу возможностей для

арктических стран. А экономические возможности, как известно, неразрывно связаны с политическими интересами.

И если Исландия и Финляндия делают ставку на развитие туризма в регионе, то Россия строит планы по добыче углеводородов, а также по активному использованию СМП. Это вызывает зависть и опасения. Поэтому ряд стран, прежде всего США и Великобритания, намерены не допустить Россию к единоличному пользованию торговым маршрутом. В этой монополии они усматривают механизм политического влияния. Но, при прочих равных, никто не склонен подозревать в подобном владельцев Суэцкого канала.

Сегодня канал принадлежит Египту. Доходы от его использования составляют вторую по объему статью доходов бюджета этой страны после туризма, и манипулировать им в политических целях стране не выгодно. Но история знает случаи, когда канал превращался в орудие военно-политических интересов. Так, в годы мировых войн судоходство регулировала Великобритания, а после национализации канала в июне 1956 г. властями Египта началась недельная война, в ходе которой он был частично разрушен и, как следствие, судоходство стало невозможным в течение года. В 1973 г. во время арабо-израильской войны канал был заминирован и также не мог использоваться. Ничего не предвещает повторения подобного в наши дни, но Ближний Восток – место неспокойное, и недавнее происшествие с Ever Given прямое тому подтверждение. Но ни печальные исторические эпизоды, ни недавние события не ставят под сомнение надежность использования африканского маршрута, в отличие от СМП, регион локации которого становится площадкой для демонстрации достижений военного искусства и технологий.

В конце марта Россия испытала в Арктике гиперзвуковые крылатые ракеты «Циркон», а месяцем ранее вывела на орбиту спутник «Арктика М», официальной целью которого является слежение за климатом и экологической обстановкой в регионе. США ответили на это запуском программы «Арктический воин», в ходе которой солдаты получают навыки ведения боевых действий в арктических условиях.

О присутствии своего военно-морского флота в Арктике начиная с марта сообщила Великобритания, «чтобы не позволить России и Китаю монополизировать новые торговые маршруты», – пишет проф. Клаус Доддс.

Обеспокоенная происходящим Дания на всякий случай увеличила расходы на оборону на 200 млн долларов США. И как тут не забеспокоиться, когда все арктические соседи вооружаются. Чем быстрее будут таять льды, чем более судоходным будет становиться Северный морской путь, тем выше будет градус политического напряжения в регионе. Очевидно, что через 10–15 лет СМП составит существенную конкуренцию Суэцкому каналу и за контроль над ним придется бороться, будем надеяться, только экономическими методами. ●

Литература

- <https://novayagazeta.ru/articles/2021/03/27/tanker-kotoryi-smog>
- <https://www.prospectmagazine.co.uk/magazine/the-battle-for-the-arctic>

15 МЛРД РУБЛЕЙ НАПРАВЯТ НА РАЗВИТИЕ АРКТИКИ

Елена Алифирова

В рамках новой государственной программы правительство выделит 15 млрд руб. на развитие Арктики. Цель программы, как отметил глава правительства М. Мишустин, – обеспечение устойчивого развития региона, а также создание новых рабочих мест и повышение доходов людей.

Программа развития Арктической зоны рассчитана на период с 2021 по 2024 гг. и предполагает реализацию двух подпрограмм:

Создание условий для привлечения частных инвестиций и создания новых рабочих мест в Арктической зоне РФ, а также создание условий для устойчивого социально-экономического развития Арктической зоны РФ.

Показателями реализации Программы станет накопленный объем внебюджетных инвестиций резидентов – 176,1 млрд рублей, 30 тыс. рабочих мест, улучшение условий для привлечения внебюджетных инвестиций и стимулирования предпринимательской активности.

Все бюджетные средства Программы идут на реализацию Подпрограммы 1, но показатели реализации Программы и Подпрограммы совершенно разные. В частности, показателями реализации Подпрограммы должно стать возросшее до 320 число резидентов, объем внебюджетных инвестиций – 63,4 млрд рублей, 1,5 тыс. новых рабочих мест. А также совершенствование инвестиционно привлекательного правового режима государственной поддержки предпринимательской деятельности в АЗРФ, стимулирующего: переход к экономике замкнутого цикла, осуществление частных инвестиций в проведение ГРП, создание новых и модернизацию действующих промышленных производств, развитие высокотехнологичного производства, разработку новых нефтегазовых провинций, разработку месторождений твердых полезных ископаемых и ТРИЗ, глубокую переработку нефти, производство СПГ и газохимической продукции. ●

Рейтинги Neftegaz.RU

ЛУКОЙЛ предупредил власти о возможной консервации месторождения им. Корчагина на шельфе Каспия из-за внеплановой отмены льготы по экспортной пошлине в конце 2020 г. В среднесрочной перспективе добыча на месторождении становится операционно убыточной. Должно ли Правительство предоставить льготу на разработку месторождения?

Должен ли ЛУКОЙЛ получить льготы на разработку месторождения им. Корчагина?

26 %

Да, иначе компания прибегнет к консервации месторождения, а это чревато технологическими рисками

15 %

Нет, шельфовое месторождение нельзя перевести на НДД

14 %

Да, иначе добыча прекратится, и бюджет недополучит возможный доход

14 %

Нет, месторождение находится на одном участке с другими месторождениями, которые уже имеют налоговые льготы

15 %

Да, все крупные нефтяные компании получают компенсацию после отмены льгот

16 %

Нет, внутренняя норма доходности его разработки превышает 16,3 %, что является хорошим показателем

В зоне строительства магистрального газопровода Северный поток-2 было замечено повышение активности иностранных судов, кораблей и самолетов. Что они там делали?

Что польские подводные лодки и вертолеты делали в зоне строительства газопровода Северный поток-2?

58 %

Создавали реальную угрозу возникновения аварийных ситуаций с непредсказуемыми последствиями

2 %

Случайно нарушили охранную зону в погоне за косяком балтийской трески

36 %

Тормозили работы, ведь разрешение на строительство Дания дала до конца мая 2021 г., а отвлекающие маневры мешают соблюдению сроков

2 %

Следили за ходом строительных работ на предмет соответствия международным стандартам

2 %

Готовили почву для строительства газопровода Baltic pipe



РЕКЛАМА

ХИМКИ ОНЛАЙН

Бизнес-центр класса А

Аренда панорамных
офисов от 200 м²

Различные варианты
отделки

Трехуровневый подземный
и наземный паркинг

Химки, Ленинградская, 25

(495) 780 40 40

kr-pro.ru

Выборы президента
Обвал рынка акций
Газовые войны
Запуск нового производства
Северный поток
Слияние капиталов
Новый глава Роснефти
Цены на нефть

Вторая ветка ВСТО
Богучанская ГЭС запущена
Продажа квот
Долли руки до Арктики
Южный поток
Цены на газ
Северный поток достроили



Труба вместо автомобиля

Газпром нефть запустила трубопроводную систему транспортировки нефти с Чаяндинского месторождения до ВСТО.

Напорный нефтепровод от УПН Чаяндинского месторождения до узла запуска очистного устройства № 1 УКПГ-3 нефтепровода Чаянда – ВСТО заменил собой автомобильную доставку, повысив качество и скорость транспортировки.

Сдача нефти Чаяндинского НГКМ в МНП ВСТО началась в декабре 2019 г., однако часть маршрута транспортировки нефти была реализована



путем перевозки нефти нефтевозами на участке от установки подготовки нефти (УПН) Газпромнефть-Заполярье до установки комплексной подготовки газа № 3 (УКПГ-3) Газпром добыча Ноябрьск, где нефть смешивали с газовым конденсатом для последующей транспортировки по нефтепроводу Чаянда – ВСТО протяженностью 72 км и пропускной способностью более 2 млн т/год.

В Усть-Луге построят ГХК

Строительство начнется весной 2021 г. Балтийский химический комплекс получил разрешение на строительство ГХК в составе интегрированного комплекса по переработке этансодержащего газа в Усть-Луге Ленинградской области. Сегодня в рамках проекта ГХК ведется строительство инфраструктурных объектов. Завершена подготовка площадки к началу строительно-монтажных работ. 19 марта 2021 г. был одобрен проект строительства ГПЗ и завода по производству СПГ в составе комплекса переработки этансодержащего газа в районе пос. Усть-Луга, который будет включать ГХК, мощностью 3 млн т/год полимеров; ГПЗ с тремя технологическими линиями; СПГ-завод с двумя технологическими линиями.

в Германии – выведен на полную мощность, что стало результатом запуска второй нитки. На данный момент в эксплуатацию введены обе нитки МГП и компрессорная станция. В настоящее время газопровод позволяет транспортировать 55 млрд м³/год газа. МГП протяженностью 814 км предназначен для доставки газа от приемного терминала Северный



поток-2 в г. Лубмин до г. Ольбернау на германо-чешской границе; проходит параллельно МГП OPAL – восточному отводу от МГП Северный поток, соединяющему его с ГТС Центральной и Западной Европы.

EUGAL выведен на полную мощность

Газопровод European Gas Pipeline Link (EUGAL) – сухопутное продолжение Северного потока-2



Первый ротор для АЭС Акку

Завершена поставка первого ротора паровой турбины Arabelle на площадку АЭС Акку.

Оборудование предназначено для энергоблока № 1 строящейся АЭС. Ротор был изготовлен GE на заводе в г. Бельфор во Франции при поддержке ААЭМ. Его длина составляет 12 м, масса – 107 т. Конструкция сварного ротора по уникальной технологии Arabelle GE обеспечивает повышенную эксплуатационную надежность паровой турбины.

Всего на АЭС будет установлено четыре тихоходных паровых турбины Arabelle, по одной на каждый блок. Каждая турбина включает в себя модуль цилиндра высокого и среднего давления и два модуля низкого давления. В общей сложности каждая турбина будет иметь длину около 60 м вместе с генератором.

Сверх плана

Через российские порты уже поставлено 220 тыс. т белорусских нефтепродуктов. Соглашение о поставках позволило сформировать

новый международный транспортный коридор, через который уже сейчас перевезено более 220 тыс. т грузов.

Межправительственное соглашение было подписано в начале 2021 г., документ рассчитан на 3 года и предусматривает возможность автоматического продления. За это время должно быть перевезено почти 10 млн т белорусских нефтепродуктов. По прогнозам, в апреле 2021 г. также ожидается значительное превышение плановых показателей – как минимум на 100 тыс. т.



В марте из Белоруссии было отправлено с Мозырского НПЗ более 5 тыс. т бензина, 3,6 тыс. т мазута и 14,6 тыс. т газойля, доходы российских компаний от экспорта транспортных услуг в марте составили 348 млн руб.

Линейная телемеханика на ВИЭ

Иркутская нефтяная компания внедрила систему линейной телемеханики с питанием от возобновляемых источников энергии на кустовой площадке Ярактинского НГКМ.

Установки, входящие в состав модуля, потребляют минимум энергии от 10 солнечных батарей и не требуют обогрева. Комплекс может работать при температуре до -60 °С.

Все оборудование управления кустовой площадкой размещается в заглубленных монтажных модулях, в любое время года в них сохраняется температура около 5 °С.



Избыток вырабатываемой энергии утилизируется в балластных шкафах. Управление комплексом осуществляется в автоматическом режиме. Оператор с дистанционного пункта задает и контролирует параметры работы скважин: дебит газа запорно-регулирующей арматурой в условиях непрерывно изменяющихся устьевых параметров скважин; показатели температуры, давления скважины и сборного коллектора куста, параметры работы системы дозирования ингибитора гидратообразования и др. ●

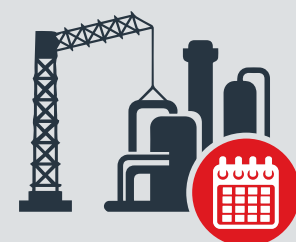
184 тыс.
электромобилей продала Tesla за первые 3 месяца 2021 года
182 780 из них – модели Model 3 и Model Y



На **7,77** %
выросла выработка электроэнергии российскими АЭС,
которые сгенерировали **57,233 млрд кВт·ч** с начала года



На **20** %
намерено правительство сократить сроки возведения промышленных объектов к 2024 г.
Издержки инвесторов сократят на **10** %



1 млрд долл. США составили финансовые потери от блокировки Суэцкого канала
Задержанным судам будет предоставлена скидка на прохождение Суэцкого канала от **5** % до **15** %



На **9,3** %
меньше нефти добыли в марте в России
Показатель снизился до **43,3 млн т**



На **10,5** %
Газпром увеличил добычу газа в 1-м квартале 2021 г.
Экспорт в страны дальнего зарубежья – на **30,7** %



На **35** %
больше угля стали добывать на Чукотке
С января до конца февраля 2021 г. на территории Чукотского АО добыли **187 тыс. т** угля



На **10,8** %
снизила прокачку нефти Транснефть в марте 2021 г.
Поставки нефти на экспорт упали на **18,5** % до **36,77 млн т**



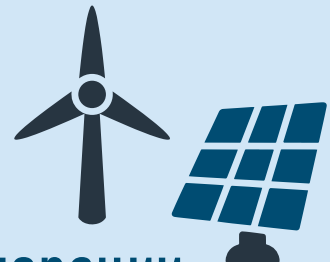
3 -е место
заняла Россия по объему поставок нефти и нефтепродуктов в США в январе 2021 г., поставив **648 тыс. барр./сутки** нефти и нефтепродуктов



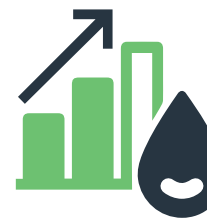
7 млрд руб.
правительство даст Росатому на строительство гидрографического судна для работы в акватории СМП
Ввод судна в эксплуатацию – **2024 г.**



1/3
электрогенерации
Камчатки переведут на ветродизельные или солнцедизельные установки



На **41,7** %
вырастут цены на нефть в 2021 г.



На **3** %
снизилось число действующих нефтегазовых буровых установок в мире в марте 2021 г., составив **1231 шт.** В сравнении с мартом 2020 г. показатель снизился на **733 ед. (на 37%)**



На **13,5** %
Татнефть сократила добычу в январе – марте 2021 г.
Добыча сверхвязкой нефти в марте 2021 г. составила **311,5 тыс. т**



До **400** тыс. тонн нарастила производство водорода Роснефть



В **1,7** раза
увеличили нефтяные компании РФ в марте продажи бензина на бирже по сравнению с январем
Продажи выросли с **481 тыс.** до **800 тыс. т**



НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ

Проблемы и перспективы использования малыми предприятиями

**Каспаров
Орест Сетракович**

заместитель руководителя Роснедр

**Гермаханов
Асламбек Асхатович**

начальник Управления делами Роснедр

**Герт
Александр Андреевич**

директор ООО «Сибирский НТЦ нефти
и газа», д.э.н., профессор

**Сергеев
Олег Александрович**

начальник Департамента
по недропользованию и развитию
нефтегазодобывающего комплекса
Администрации Томской области

**Филимонова
Ирина Викторовна**

заведующая Центром экономики
недропользования нефти и газа
ИНГ СО РАН, д.э.н., профессор

**Вараксин
Василий Владимирович**

начальник отдела разработки нефтяных
месторождений, ООО «Стимул-Т»

**Тонконогов
Юрий Маркович**

научный сотрудник Северного
(Арктического) федерального
университета, д.т.н., профессор

НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РАЗВЕДКИ И ДОБЫЧИ НЕФТИ И ГАЗА В ПОСЛЕДНЕЕ
ДЕСЯТИЛЕТИЕ СТАЛИ КЛЮЧЕВЫМ ФАКТОРОМ, ВЛИЯЮЩИМ НА ЭКОНОМИКУ
ДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ОТРАСЛИ В ЦЕЛОМ. ЭТОТ ПРОЦЕСС,
НЕСОМНЕННО, БУДЕТ ПРОДОЛЖАТЬСЯ. ОСНОВНЫМ ГЕНЕРАТОРОМ НАУЧНО-
ТЕХНИЧЕСКОГО ПРОГРЕССА В ОТРАСЛИ ОСТАЮТСЯ США, ВАЖНО ОПТИМАЛЬНЫМ
ОБРАЗОМ ИСПОЛЬЗОВАТЬ ЭТИ ДОСТИЖЕНИЯ И ОПЫТ В РОССИИ. АВТОРЫ
СТАТЬИ АНАЛИЗИРУЮТ ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ НОВЫХ
ТЕХНОЛОГИЙ НА ПРИМЕРЕ ТОМСКОЙ ОБЛАСТИ

NEW OIL AND GAS EXPLORATION AND PRODUCTION TECHNOLOGIES HAVE
BECOME A KEY FACTOR AFFECTING THE ECONOMY OF EXTRACTIVE ENTERPRISES
AND THE INDUSTRY AS A WHOLE OVER THE PAST DECADE. THIS PROCESS WILL
UNDOUBTEDLY CONTINUE. THE USA REMAINS THE MAIN GENERATOR OF SCIENTIFIC
AND TECHNOLOGICAL PROGRESS IN THE INDUSTRY. IT IS ALSO IMPORTANT TO
MAKE OPTIMAL USE OF THESE ACHIEVEMENTS AND EXPERIENCE IN RUSSIA. THE
AUTHORS OF THIS ARTICLE ANALYZE THE PROBLEMS AND PROSPECTS OF USING
NEW TECHNOLOGIES ON THE EXAMPLE OF THE TOMSK REGION

Ключевые слова: геологоразведка, добыча углеводородов, новые технологии,
Томская область, малые предприятия.

Томская область является зрелым
нефтегазодобывающим районом с
падающей добычей. Особенностью
сырьевой базы области является,
с одной стороны, постепенное
исчерпание запасов традиционных
залежей с хорошо отработанными
технологиями разведки и
добычи, с другой стороны –
значительные запасы и ресурсы в
«нетрадиционных» отложениях –
нижне-среднеюрских, верхнеюрских,
баженовских, палеозойских.
В то же время в Томской области
имеется значительный потенциал
для развития и применения

новых методов разведки и
добычи. Значительное число
мелких месторождений не
вводится в разработку как по
причинам отсутствия технологии,
обеспечивающей экономическую
эффективность добычи, так и по
причинам отсутствия всесезонных
дорог и нефтепроводов. Таким
образом, требуется применение
новых технологий не только
в области разработки, но и
скважинной добычи нефти,
использования попутного газа,
подготовки и транспортировки
нефти.

УДК 550.8

Текущая ситуация

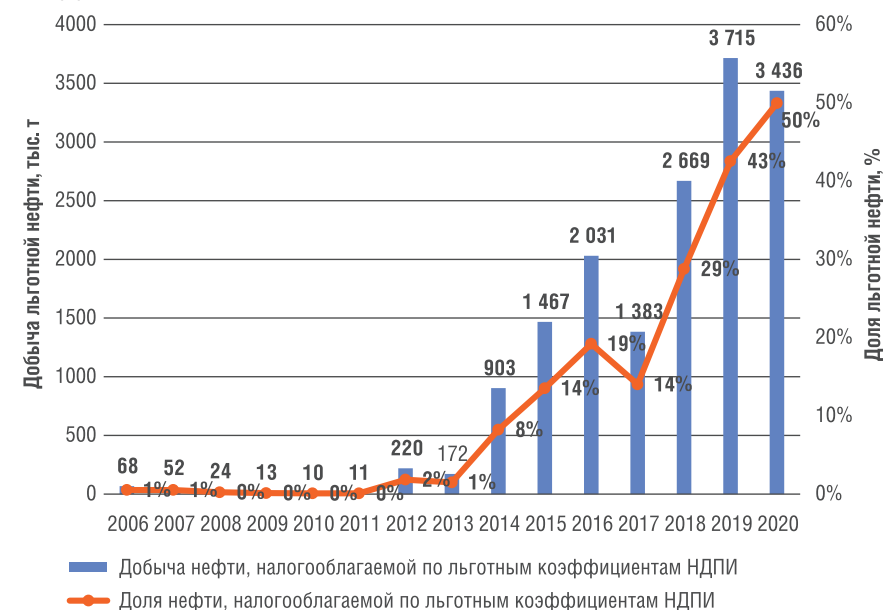
Нефтегазовый комплекс Томской
области обеспечивает существенную
долю отчислений в региональный
(более 8 млрд руб., или около 17%)
и федеральный (около 150 млрд
руб., или 80%) бюджеты.

Общий объем добычи нефти
в Томской области последние
годы снижается и в 2020 году
составил 6,46 млн т, что на 22%
меньше показателя предыдущего
года, в то время как в 2019 г.
снижение составило 6%. Снижение
обусловлено несколькими
факторами, одним из которых
является взятые Россией
обязательства по сокращению
объема добычи нефти в рамках
соглашения ОПЕК+. Всего в 2020 г.
добыча нефти в стране составила
512,7 млн т, что на 48,4 млн т или
9% меньше, чем в 2019 г.

Объем добычи нефти снижался
прежде всего за счет зрелых
месторождений. В наибольшей
степени обязательства по
сокращению добычи нефти в России
коснулись регионов, в которых
сосредоточено большое количество
зрелых нефтяных месторождений с
высокой степенью выработанности.

Так, ускорилось падение доли
Западной Сибири в региональной
структуре добычи нефти, и
определенный вклад в это внесла
Томская область. В Томской
области обязательства России
по сокращению добычи усилили
существовавшую тенденцию
падения добычи, что связано с
увеличением обводненности,
снижением пластового давления, а
также остановкой части скважин на

РИС. 1. Динамика добычи нефти в Томской области, налогооблагаемой по льготным
коэффициентам НДПИ



разрабатываемых месторождениях,
в том числе вследствие снижения
рентабельности.

В структуре добычи нефти в
Томской области быстро возрастает
добыча нефти, облагаемой по
льготным коэффициентам НДПИ.
В 2020 году такой объем составил
около 2,7 млн т, или около 50%
общего объема добычи (рис. 1).
Следует отметить, что в 2020 году
доля добычи льготированной нефти
в России составила уже более
50% общего объема и продолжает
возрастать. Такие тенденции могут
свидетельствовать о том, что
внедрение новых технологий для
снижения издержек заменяется
получением льгот для снижения
налоговой нагрузки.

В структуре льгот преобладает
льгота для месторождений с высокой
степенью выработанности (Кв),
а также залежей углеводородного
сырья с утвержденным показателем
проницаемости не более
2 миллдарси и эффективной
нефтенасыщенной толщиной
пласта по указанной залежи не
более 10 м и более 10 м (Кд).
Также определенный вклад
вносит коэффициент Кдв, который
зависит от величины Кд и степени
выработанности запасов залежи
углеводородного сырья.

Сырьевая база Томской области
характеризуется наличием
большого количества мелких
и очень мелких месторождений.
Из общего количества 124 только
2 месторождения относятся к
крупным (Крапивинское с текущими
извлекаемыми запасами 35
млн т и Казанское – 32 млн т)
и 28 – к средним, остальные 94 –
к мелким и очень мелким, в которых
сосредоточено более 154 млн т
нефти, или около 31% всех запасов.
Величина извлекаемых запасов
нефти месторождений, относящихся
категории «средних» составляет
9,9 млн т, «мелких» – 2,5 млн т,
«очень мелких» – 0,6 млн т.

Из 124 открытых месторождений
к категории разрабатываемых
относятся 71. В разрабатываемых
месторождениях сосредоточено 78%
текущих запасов, или 389,1 млн т.
К категории разведываемых
относятся 22 месторождения,
суммарные запасы которых
составляют 108,4 млн т.

РИС. 2. Крупнейшие недропользователи Томской области по состоянию на 01.01.2020 г.

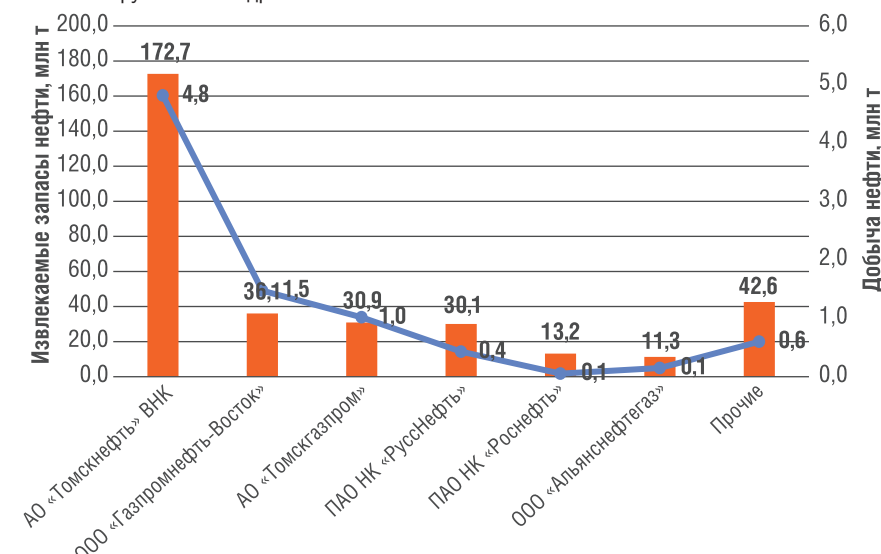
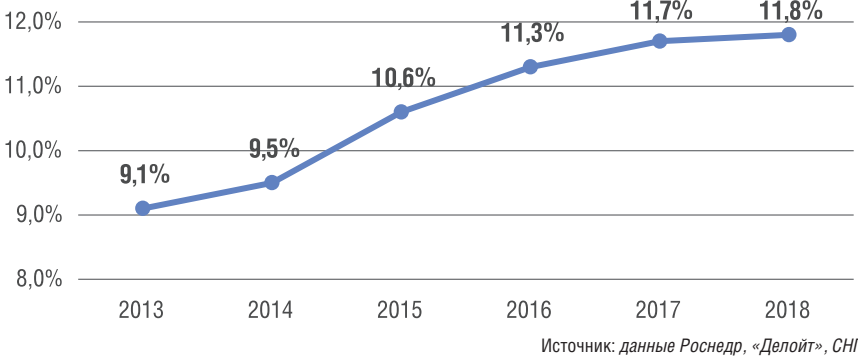


ТАБЛИЦА 1. Участие малых и средних предприятий в добыче нефти

Территория	Участие малых и средних предприятий в добыче		
	кол-во	млн т	% добычи
Россия	200	65,5	11,80
Томская область	7	0,25	2,55
США	10 000	321,31	48

РИС. 3. Динамика доли малых нефтяных компаний России в общем объеме



В Томской области сосредоточены запасы легкой нефти. Так, нефть с плотностью до 0,87 г/см³ составляет более 96 % запасов. По содержанию серы запасы нефти в Томской области характеризуются низким уровнем (40 % запасов) и средним уровнем (47 % запасов).

Организационная структура запасов и добычи нефти в Томской области характеризуется высокой концентрацией. Более 50 % запасов категории А+В1+С1 приходится на ОАО «Томскнефть ВНК», на долю компаний ОАО «Томскгазпром» и ООО «Газпромнефть-Восток» приходится по 10 % запасов. Эти же компании обеспечивают 83,6 % добычи нефти в регионе (рис. 2). Всего на территории Томской области зарегистрированы 24 недропользователя.

В основном недропользователи разрабатывают месторождения и залежи, которые относятся к традиционным. В то же время в области оценены существенные ресурсы углеводородов (около 620 млн т), относящиеся к классу трудноизвлекаемых и требующие применения новых методов разведки и добычи:

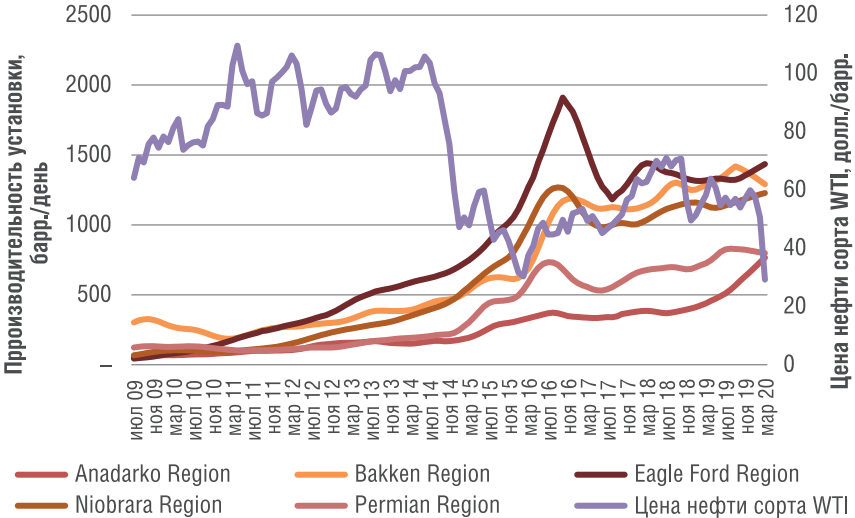
- нижне-среднеюрские отложения – 461,6 млн т;
- верхнеюрские отложения – 103,6 млн т;
- баженовские отложения – 37,6 млн т;
- палеозойские отложения – 14,5 млн т.

Основным заявленным проектом по развитию новых технологий добычи трудноизвлекаемой нефти в регионе является проект «Палеозой», реализуемый компанией ПАО «Газпром нефть» при поддержке Администрации Томской области. По оценкам авторов, дополнительная добыча палеозойской нефти в Томской области может достичь к 2035 году от 2,2 до 4,7 млн т.

Малые предприятия Томской области

Малые предприятия занимают небольшую долю в добыче нефти в России и абсолютно мизерную в Томской области (табл. 1, рис. 3).

РИС. 4. Производительность буровых установок США и цены на нефть



В США ситуация кардинально отличается: малые предприятия добывают почти половину нефти страны.

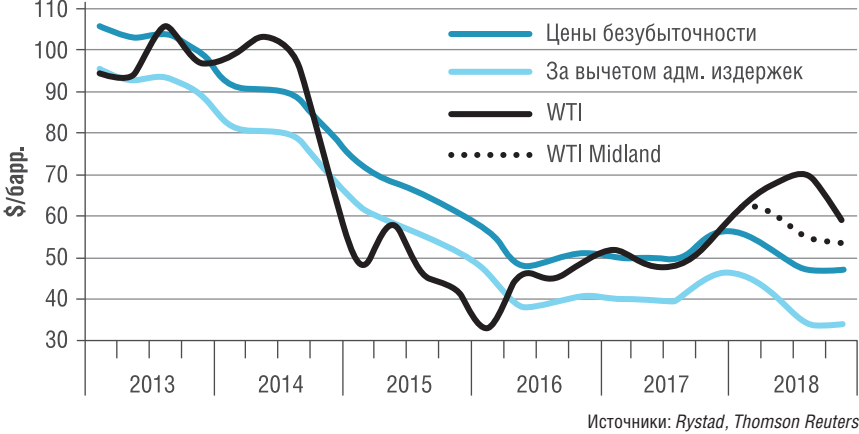
Анализ показывает, что малые предприятия Томской области практически не используют современные технологии в добыче. ВИНК, работающие в области, используют горизонтальное бурение с длиной горизонтального ствола более 500 метров, множественный гидроразрыв пласта, многозаконные скважины, проводят научно-аналитические работы для выбора технологий и направлений их применения. Высокая стоимость и низкий масштаб промышленного внедрения ограничивают малые предприятия в использовании новых технологий.

В то же время необходимо отметить, что коэффициент изобретательской активности (число отечественных патентных заявок на изобретения в расчете на 10 тыс. человек) в Томской области весьма высок (3,5–4) и существенно превышает среднероссийский (около 2). Таким образом, можно сделать вывод о слабом использовании малыми предприятиями научно-технического потенциала.

Технологический опыт США

Стремительный рост добычи нефти в США стал возможным вследствие технологического прорыва и резкого увеличения производительности добывающих установок на месторождениях сланцевой нефти. Увеличение эффективности добычи в США происходило

РИС. 5. Цены безубыточности производителей сланцевой нефти (оценки Rystad), WTI и WTI Midland (бассейн Permian)



в среднем на 1,8 % в год до 2011 гг. Наблюдалась отработка технологий и механизмов государственной поддержки добычи сланцевой нефти. Ежегодный прирост производительности установок в период 2011–2016 гг. ускорился до 3,0 %, а в отдельные годы до 5–6 % в год. В последующем наблюдалось краткосрочное снижение темпов производительности бурения, как последствие кризиса, но, несмотря на замедление темпов роста, к началу 2020 г. США достигли рекорда добычи нефти на одну установку – 5,8 тыс. барр./день. Добыча сланцевой нефти в США достаточно быстро адаптировалась к низким ценам на нефть, поскольку при росте эффективности установок происходило одновременно снижение их стоимости и даже при относительно низких ценах добыча оставалась экономически оправданной.

Рост производительности буровых установок в США позволяет следовать ценовой конъюнктуре и, не сокращая общего объема добычи нефти по стране в период низких цен, уменьшать издержки производства для поддержания инвестиционной привлекательности отрасли (рис. 4).

Производительность буровых установок на нефтяных сланцевых формациях, по данным Drilling Productivity Report EIA, в 2018 году выросла в 2,3 раза по сравнению с 2014-м годом. На 52 % выросла длина горизонтальных скважин. Снижение стоимости сервисных услуг составило за этот период порядка 45–50 %. К концу рассматриваемого периода точка безубыточности в Техасе составила 26–27 долл./барр. (рис. 5).

Существенную роль в сланцевой революции играют малые предприятия. В пределах бассейна Permian (около 200 000 км²) ежегодно выдается 7 000 разрешений на бурение, функционирует 380 операторов при средней удельной площади 500 км² на оператора. При этом для мелких предприятий типичным является участок 40 км² с 1–5 скважинами. Срок старта добычи от момента принятия решения составляет 5–6 месяцев (в традиционных проектах 5–7 лет). При этом объемы добычи сырья крупными компаниями составляли около 20 % от суммарного объема по бассейну Permian.

В 2020 году добыча нефти по сланцевым бассейнам снижалась вслед за снижением количества новых скважин и проводимых гидроразрывов, однако в начале 2021 года активность бурения снова начала расти вслед за ростом цен и более оптимистичными оценками спроса и цен на нефть.

Описанная модель хорошо показала себя с точки зрения

быстрого применения новых технологий и снижения издержек. Это пример успешной реализации частной инициативы и механизма эффективного использования инвестиций для новаторских проектов с высоким риском.

Возможные решения для малых предприятий в России

Прямое копирование в России механизма использования инноваций в нефтедобывающей промышленности США невозможно. Нормативно-правовой механизм недропользования и налоговая система имеют значительные отличия. Вместе с тем некоторые моменты можно использовать. Речь идет не только о конкретных технологиях (горизонтальное бурение, множественный гидроразрыв), но также и о ряде организационно-управленческих практик. Логическая схема представлена на рисунке 6.

Предложения по ускорению научно-технического прогресса в сфере нефтедобычи Томской области и поддержке малых предприятий можно разделить на три группы.

Научно-информационные:

- развитие единой лабораторной и научно-технической базы (площадки) по новым технологиям геологоразведки и нефтедобычи. Создание фонда финансирования за счет недропользователей и государства. Включение затрат на НИР и НИОКР в себестоимость добычи;
- формирование открытого банка данных технологий разведки и добычи с введением обязательств его пополнения добывающими компаниями.

РИС. 6. Основные барьеры и решения, апробированные российскими и зарубежными компаниями для роста внутренней эффективности

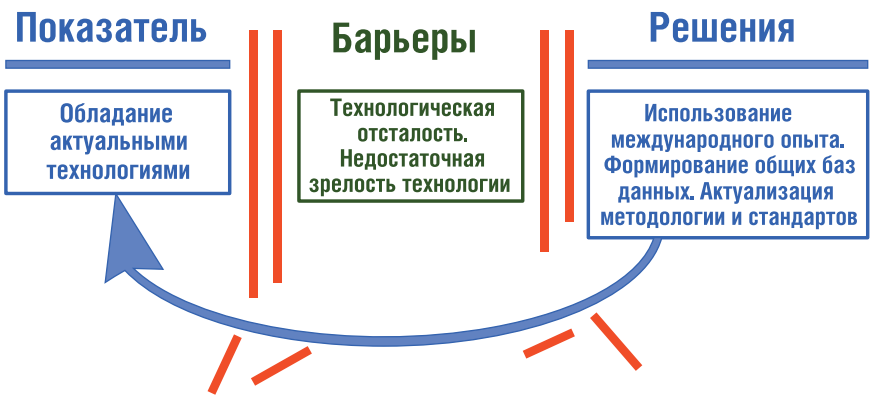


РИС. 7. Паспорт проекта «Платформа Палеозой»



Схема формирования подобного оперативного доступа должна быть дополнительно проработана Роснедра и его предприятиями;

- развитие новаторских решений (симуляторы гидроразрыва, тренажеры ГРП, программные комплексы автоматического управления флотом ГРП).

Законодательные:

- применение заявительного принципа недропользования;
- применение принципа уведомления ГКЗ и ЦКР для ускорения начала нефтедобычи;
- уменьшение площади лицензируемых участков.

Налоговые:

- отмена НДС на определенный срок;
- переход на обложение не выручки, а прибыли малых предприятий.

Необходимость ускорения научно-технического прогресса в добыче трудноизвлекаемых углеводородов осознается российскими компаниями. В Томской области в настоящее время компанией «Газпромнефть» реализуется проект «Палеозой» (рис. 7).

Предполагается создание полигона для отработки технологий освоения ТРИЗ в доюрском комплексе. В создании Полигона активное участие принимает Администрация Томской области. Очень важно, чтобы результатом деятельности стало не только обоснование необходимости получения налоговых льгот, но и отраженное в паспорте проекта «Тиражирование технологии поиска перспективных

объектов в доюрском комплексе на нераспределенном фонде Томской области».

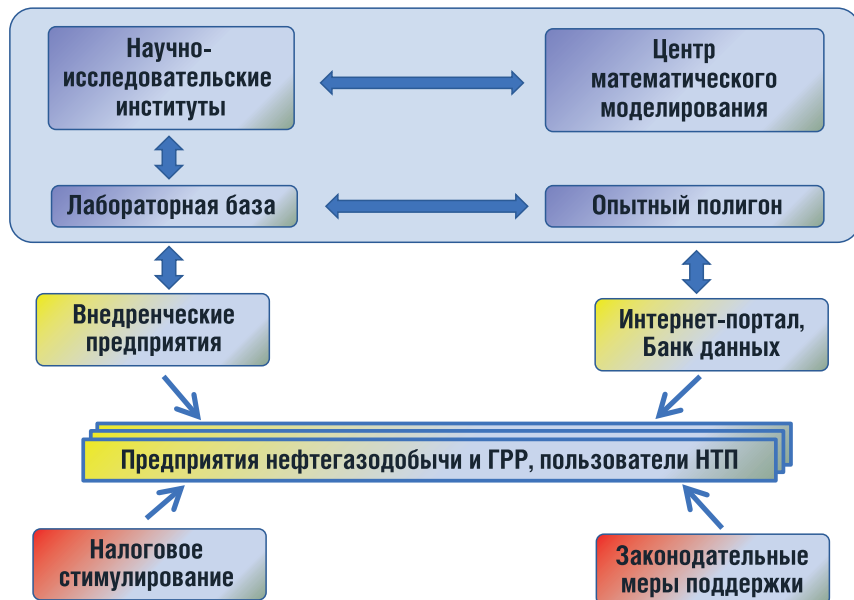
Важным направлением ускорения НТП в области, которым могли бы воспользоваться малые предприятия, может стать создание **Независимого Центра новых технологий геологоразведки и нефтедобычи** (рис. 8).

Все предпосылки и материальные составляющие для создания такого центра в области имеются, необходимо создать организационную площадку для объединения усилий и открытого распространения информации и новых технологий. Инициатором создания такой площадки как

пионерного проекта могли бы стать Роснедра совместно с Ассоциацией «Научно-технический центр инновационного недропользования», Администрацией области. В дальнейшем деятельность Центра могла бы расширяться на другие регионы России.

Ключевым вопросом для разработки трудноизвлекаемых запасов является детальное и всестороннее исследование горной породы и пластового флюида с последующим построением достоверных моделей месторождения. Необходим следующий комплексный эксперимент, который позволит получить все необходимые данные как для понимания типа углеводорода, содержащегося

РИС. 8. Научно-технический Центр новых технологий геологоразведки и нефтегазодобычи



в горной породе (газ, нефть, нефть-газ), пригодности породы для освоения (зрелость), так и для разработки эффективной технологии разработки месторождения:

- Карототажные исследования пилотной скважины;
- Петрофизические исследования (пористость, проницаемость);
- Геохимические исследования, включая пиролиз;
- Геомеханические исследования;
- Физическое моделирование в лаборатории технологии разработки, в частности ГРП (проводимость проппанта, исследование транспортировки проппанта технологической жидкостью, исследование взаимодействия проппанта и горной породы и т.п.);
- Глубокое исследование пластового флюида.

Полученные экспериментальные данные позволяют построить все необходимые модели месторождения (геологическую, геохимическую и геомеханическую), а также получить исходные данные для применяемой технологии и в частности для симулятора гидроразрыва пласта с последующей разработкой оптимального сценария ГРП.

Большая часть перечисленных экспериментов может быть выполнена в Томской области на базе научных и лабораторных подразделений ВИНК, но эти работы остаются недоступными для малых предприятий. Проблемным для экспериментальных исследований остается физическое моделирование ГРП, которое в настоящее время проводится далеко не в полном объеме.

Для широкого использования новых технологий малыми предприятиями крайне важно интегрировать данные экспериментальных исследований и результатов разработки, полученные различными предприятиями на различных лицензионных участках, в общие базы данных (по аналогии с Американскими сланцевыми консорциумами), что позволит существенно снизить сроки освоения месторождений и повысить эффективность промысла. Доступ в такие базы может быть организован онлайн.

В случае создания предлагаемого Независимого научного центра, было бы актуально внедрение в экспериментальный процесс новейших технологий.

Например, есть предложения по использованию микрофлюидных технологий, что позволяет провести весь комплекс вышеперечисленных экспериментов (кроме геомеханики) на МикроЧИПЕ (проточный микрокапиллярный реактор) на микрокапиллярной модели горной породы.

Внедрение Микрофлюидных технологий дает ряд существенных преимуществ:

- Колоссальная скорость проведения эксперимента (многократно выше, чем в традиционных экспериментах) и его относительная дешевизна.
- Полная визуализация эксперимента, что не может быть реализовано в горной породе и открывает новые возможности в понимании пластовых процессов.
- Проведение экспериментов принципиально невозможных в традиционных системах для исследования АСПО (асфальтосмолопарафиновых отложений), геохимии и т.п.

Так, например, экспериментальное исследование фазовых переходов в нанобъемах (аналог пор наноразмера в горной породе) на микрочипе позволяет прийти к более полному пониманию процессов, происходящих в ходе стимуляции пласта при разработке ТРИЗ.

Выводы

Малые предприятия Томской области занимают чрезвычайно малую нишу в сфере добычи углеводородного сырья.

При наличии большого количества мелких месторождений и месторождений с ТРИЗ, находящихся вне сферы текущих интересов крупных компаний, имеется объективная возможность расширения минерально-сырьевой базы и объемов добычи в Томской области за счет деятельности малых предприятий.

Малые и средние предприятия не в состоянии использовать и оперативно развивать новейшие технологии добычи, обосновывать оптимальные направления их использования.

Учитывая мировой опыт, есть определенные возможности роста деятельности малых и средних компаний на месторождениях Томской области, которые целесообразно использовать.

Для реализации указанных возможностей проработан и предложен ряд мер законодательного, налогового и научно-информационного характера. ●

KEYWORDS: geological exploration, production of hydrocarbons, new technologies, Tomsk region, small enterprises.

Полная версия журнала
доступна по подписке