

ЦИФРОВАЯ ДОБЫЧА НЕФТИ: ТЮНИНГ ДЛЯ ОТРАСЛИ

АВТОРЫ



Дарья КОЗЛОВА
Старший консультант
D.Kozlova@vygon.consulting



Денис ПИГАРЕВ
Аналитик
D.Pigarev@vygon.consulting

При участии:

Григория ВЫГОНА, Марии БЕЛОВОЙ, Яны ФЕШИНОЙ
Игоря ВЕТОШЕВА, Ивана ТИМОНИНА

СОДЕРЖАНИЕ

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ.....	3
ВВЕДЕНИЕ.....	5
ИНДУСТРИЯ 4.0: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НОВОГО МИРА.....	6
ВЕХИ ИСТОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ.....	6
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ.....	10
МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭФФЕКТА.....	13
ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА НЕФТЯНОЙ РЫНОК.....	16
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ.....	22
ЦИФРОВАЯ НЕФТЬ РОССИИ: ПЛАНЫ, ПОТЕНЦИАЛ, ЭФФЕКТЫ.....	24
ЦИФРОВИЗАЦИЯ – ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ КОМПАНИЙ.....	24
РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ.....	28
ПОТЕНЦИАЛ ДОБЫЧИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ.....	31
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ.....	38
ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ: КТО ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРИОРИТЕТЫ?.....	40
ПОЧЕМУ УРОВЕНЬ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ РОССИИ ПОКА НЕ ТАК ВЫСОК.....	40
НЕХВАТКА ИНВЕСТИЦИЙ НА НАЧАЛЬНОМ ЭТАПЕ НИОКР.....	45
ВЕНЧУРНЫЙ РЫНОК В ПРОЦЕССЕ СТАНОВЛЕНИЯ.....	49
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА БЕЗ ОТРАСЛЕВЫХ ПРИОРИТЕТОВ.....	52
ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ.....	56

ОСНОВНЫЕ ВЫВОДЫ

- Крупнейшие международные компании и аналитические агентства прогнозируют значительный эффект от внедрения цифровых решений для нефтедобывающей отрасли. Например, переход на интеллектуальное месторождение позволяет повысить коэффициент извлечения на 5-10%, снизить операционные затраты на 10%, капитальные – до 50%.
- Распространение «умных» решений серьезно отразится на глобальной кривой предложения нефти за счет ускорения технологического развития отрасли. Так компания BP в обзоре Technology Outlook 2018 г. прогнозирует прирост технически извлекаемых запасов нефти в мире более чем на 1 трлн барр. к 2050 г. и среднее снижение себестоимости на 30%.
- Рост предложения традиционных ресурсов и удешевление трудноизвлекаемых запасов будет сказываться на сырьевых котировках. Если предположить, что к 2035 г. реализуется треть прогноза BP, то точка безубыточности замыкающего производителя при глобальном спросе на нефть в 100–115 млн барр./сут. будет находиться в диапазоне 40–50 долл./барр. к 2035 г.
- В России на 2018 г. насчитывается более 40 проектов интеллектуальных месторождений, суммарная добыча которых составляет 140 млн т или 27% от общего объема в стране. Все крупнейшие отечественные компании выделяют цифровизацию как стратегический приоритет.
- По нашим оценкам, потенциальный прирост извлекаемых запасов нефти в России за счет технологического развития отрасли составляет 6,8 млрд т. Это может позволить нарастить добычу до 607 млн т к 2035 г. с учетом экономических, финансовых и инфраструктурных ограничений – сценарий «Цифровая трансформация». При сохранении текущего уровня цифрового развития – сценарий “Status quo” – потенциальный объем добычи составляет около 525 млн т.
- В случае снижения цен на нефть до 40 долл./барр. к 2035 г. цифровая трансформация позволит компенсировать 3,2 трлн руб. дисконтированных выпадающих доходов государства и нарастить NPV нефтяного апстрима на 3,3 трлн руб. в реальном выражении по сравнению с оптимистическим сценарием Проекта Энергетической стратегии России до 2035 г.

- Российской нефтедобывающей отрасли для реализации сценария «Цифровая трансформация» необходимо инвестировать порядка 24 трлн руб. в 2018-2035 гг. в реальном выражении. Это требует создания благоприятных условий для таких масштабных вложений, в том числе в виде государственного стимулирования.
- Основное препятствие цифровой трансформации российской нефтедобычи – высокая зависимость от иностранных технологий на фоне действия санкций. Развитию собственных технологий мешает целый набор системных проблем: недостаточные стимулы у бизнеса для инвестиций в НИОКР, неразвитый рынок капитала, отсутствие венчурной инфраструктуры, слабая конкуренция на нефтесервисном рынке, наличие административных барьеров.
- Большая часть этих проблем присуща отечественной экономике в целом. Поэтому в рейтинге цифровой конкуренции IMD в 2017 г. Россия занимает только 42 место из 63-х. Для стимулирования трансформации в середине 2017 г. Правительством была инициирована программа «Цифровая экономика РФ». Она должна выполнить важную функцию формирования необходимой среды для цифрового развития, включающей регулирование, подготовку кадров, создание инфраструктуры, технологических заделов, информационную безопасность.
- Однако данная программа не учитывает специфические особенности отдельных отраслей. Принимая во внимание важность нефтяного апстрима для формирования доходов бюджета и роста российской экономики в целом, необходимо создание отраслевого центра компетенций в цифровизации и плана мероприятий по устранению барьеров развития уже сейчас, чтобы сохранить конкурентные позиции российской нефтянки на мировом рынке.

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время при обсуждении тенденций развития мировой энергетики все больше внимания уделяется росту эффективности возобновляемых источников энергии и перспективам становления безуглеродной экономики. Технологические тренды нефтегазового сектора зачастую обделены вниманием.

Цифровизация как неотъемлемая часть четвертой промышленной революции все глубже проникает в нефтегазовую отрасль. Современные решения в разведке и добыче нефти (big data, промышленный интернет, роботизация и искусственный интеллект, как правило, сочетающиеся в одном программном продукте) позволяют повысить конкурентоспособность углеводородного сырья, снизив стоимость освоения запасов и увеличив объем предложения нефти.

Новый тренд не обошел стороной и Россию: в стране сегодня насчитывается более 40 проектов интеллектуальных месторождений, суммарная добыча которых составляет 140 млн т или 27% от общего объема производства. Отечественные ВИНКи выделяют цифровизацию как свой стратегический приоритет. Их интерес связан в том числе с ухудшением сырьевой базы в стране и пониманием необходимости раскрытия потенциала трудноизвлекаемых запасов.

Однако на пути цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли России есть несколько препятствий. И это не только потребность в значительном финансировании и риски того, что влияние технологий на объемы и экономику добычи может не соответствовать ожиданиям.

Данное исследование посвящено:

- анализу финансовых и институциональных барьеров цифровой трансформации нефтегазовой отрасли России;
- построению прогнозов добычи российской нефти при сохранении текущих условий технологического развития и в случае раскрытия «цифрового» потенциала отрасли;
- а также оценке будущих экономических эффектов цифровизации нефтяной отрасли для государства и компаний.

ИНДУСТРИЯ 4.0: НОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ДЛЯ НОВОГО МИРА

ВЕХИ ИСТОРИИ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ

Еще в 2016 г. основной темой Всемирного экономического форума в Давосе стала четвертая промышленная революция. С того момента начали повсеместно по порядку активнее обсуждаться ее основы – цифровые технологии. Без них теперь не обходится ни один экономический или отраслевой форум. А после невообразимых взлетов и падений курса биткоина вокруг «цифры» происходит настоящая истерия, которая затронула даже обывателей. В этой информационной какофонии сложно понять, что же такое «Индустрия 4.0», или цифровизация, и как она отразится на нефтегазовой отрасли.

Если обратиться к истории, то переход на механизированное производство более 200 лет назад кардинально изменил мир, сформировав новые отрасли промышленности и обеспечив ускорение технологического развития. С тех пор в мире произошло четыре промышленных революции, включая обозначенную «Индустрию 4.0». Первая революция «Индустрия 1.0» — это переход от ручного труда к машинному, появление фабричного производства, распространение парового двигателя. «Индустрия 2.0» ознаменовалась созданием конвейерного производства и электрификацией. «Индустрия 3.0» возникла с развитием электроники, появлением компьютеров и успехами автоматизации.

Понятие «Индустрия 4.0» было введено в оборот после международной промышленной выставки в Ганновере в 2011 г. Формально четвертая промышленная революция была одним из 10 приоритетных направлений в рамках государственной хай-тек стратегии Германии до 2020 г. «Индустрия 4.0» представляет собой переход на полностью автоматизированное цифровое производство, управляемое интеллектуальными системами в режиме реального времени в постоянном взаимодействии с внешней средой, выходящее за границы одного предприятия, с перспективой объединения в глобальный промышленный интернет вещей (IoT). То есть если в контексте «Индустрии 3.0» речь шла о фрагментарной автоматизации отдельных стадий или производств, то в случае четвертой революции предполагается, по сути, онлайн-управляемое предприятие. Часть технологий, лежащих в основе «Индустрии 4.0», начала развиваться и внедряться еще в начале 2000-х годов.

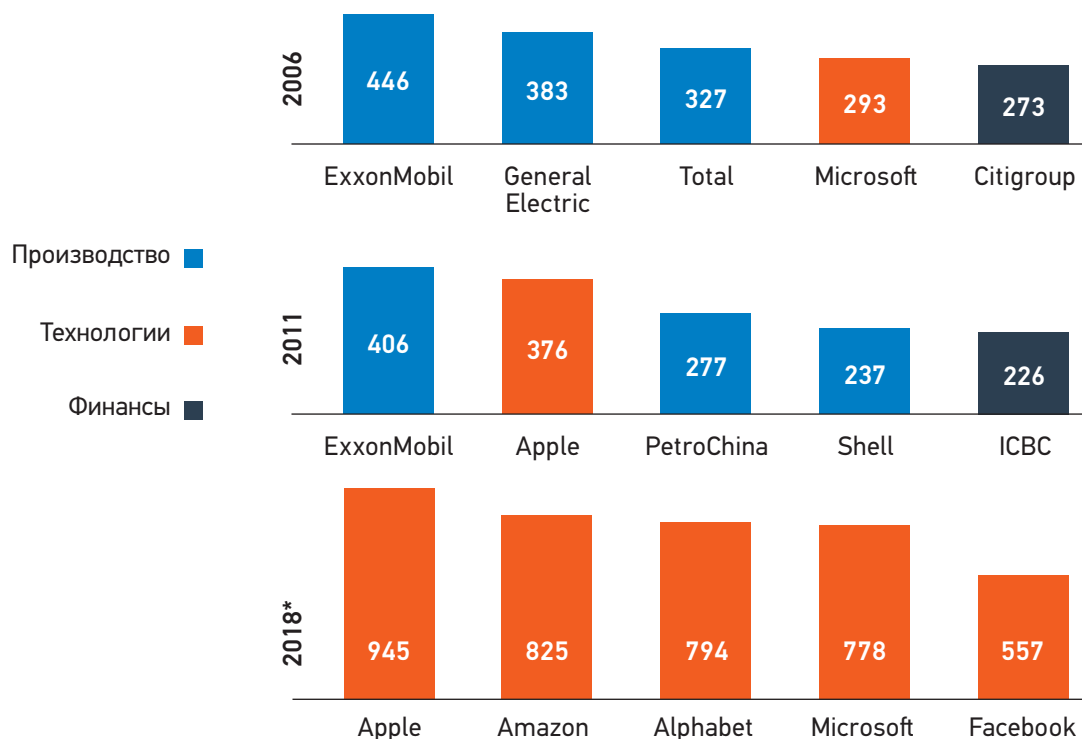
Фактически мы уже пожинаем плоды цифровизации – компании-революционеры изменили облик привычных нам отраслей или создали новые:

- **Uber**, выступив агрегатором, преобразила рынок такси. Только в США в 2017 г. компания обслуживала около 40 млн поездок в месяц, или 77% рынка пассажирских перевозок.

- **Amazon** основала индустрию электронной коммерции. Начав с продажи книг онлайн, компания стала одним из крупнейших мировых ритейлеров с выручкой 178 млрд долл. в 2017 г.
- **Whatsapp** изменила рынок мобильной связи: для звонков и текстовых сообщений теперь не нужна сотовая сеть, необходим только доступ в интернет. По данным компании, количество активных пользователей мессенджера в 2017 г. составило 1,5 млрд чел., или 20% населения Земли.

Не отстает и промышленность: General Electric называет себя цифровой компанией, Siemens провозглашает цифровизацию приоритетным направлением своего стратегического развития. Игроки нового технологического сектора позитивно воспринимаются и инвестиционным сообществом. Если в 2006–2011 гг. в пятерке самых дорогих предприятий мира цифровую индустрию представляли только Apple и Microsoft, то на текущий момент все первые строки принадлежат именно этому сектору (Рисунок 1).

Рис. 1. Топ-5 крупнейших компаний по рыночной капитализации в 2006, 2011 и 2018 гг., млрд долл.

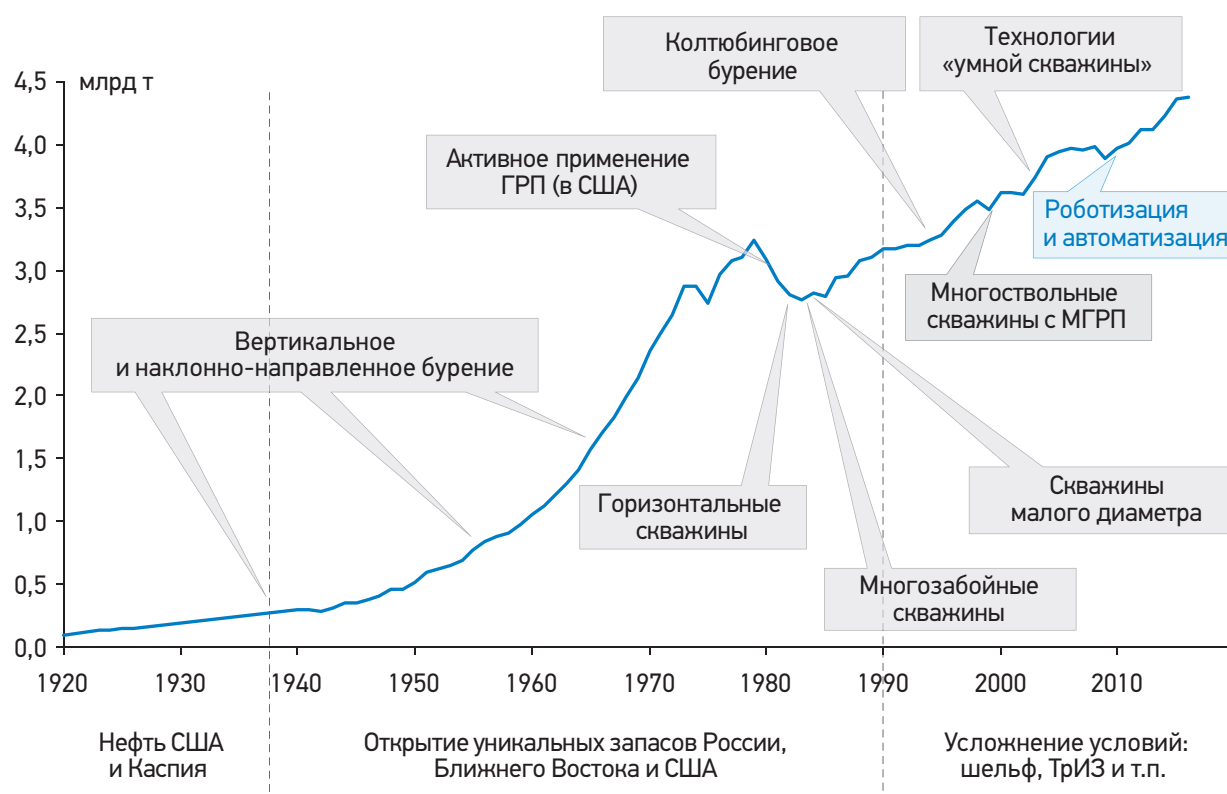


* на 13 июня 2018 г.

Источник: Reuters, VYGON Consulting

Нефтегазовую отрасль часто и незаслуженно воспринимают как очень консервативную, хотя сегмент разведки и добычи всегда шел в ногу с научно-техническим прогрессом. Так, появление новой электроники и ИТ-продуктов, способных решать сложные задачи, привело к технологическому буму в отрасли 1970–2010-х гг.: появлялись новые методы повышения нефтеотдачи, создавались программы моделирования и интерпретации данных ГРП и т. д. Одним из стимулов развития отраслевых технологий в мире стало ухудшение сырьевой базы с 1990-х гг. из-за истощения части крупнейших месторождений (Рисунок 2). Если с 1980-х по 1990-е гг. мировые запасы выросли на 60%, то за период с 1990-х по 2000-е гг. – всего на 4%.

Рис. 2. Эволюционное развитие технологий бурения скважин



Источник: VYGON Consulting

Несмотря на потерю первых строчек среди самых дорогих компаний мира, энергетические гиганты активно внедряют технологии «Индустрии 4.0». Пионерами являются BP и Shell, осваивающие данное направление с начала 2000-х гг. На сегодня уже все крупнейшие нефтегазовые корпорации включили цифровизацию в стратегии развития своих бизнес-сегментов, активно сотрудничают с ИТ-компаниями и создают собственные центры соответствующих компетенций. Такой интерес обусловлен тем,

что в перспективе внедрение цифровых решений ведет к значительному увеличению добычи нефти и повышению экономической эффективности.

Ключевыми технологическими направлениями «Индустрии 4.0» в нефтедобывающей отрасли являются:

- **Большие данные** – инструменты и методы организации, хранения, обработки, работы и осуществления вычислений с огромными массивами данных (более 10^{15} байт). Сюда также относятся такие направления, как машинное обучение и искусственный интеллект.
- **Промышленный интернет вещей** – система объединенных компьютерных сетей и подключенных физических объектов (вещей) со встроенными датчиками и ПО для сбора и обмена данными, с возможностью удаленного контроля и управления в автоматизированном режиме.
- **Роботы** (в т. ч. дроны), помогающие автоматизировать процессы, выполнять опасные работы, а также проводить визуальное или «тактильное» исследование труднодоступных объектов, например подводных скважин (или оборудования для подводной добычи).
- **Цифровые двойники** (вкл. визуализацию) – модель месторождения, скважины, оборудования или элементов инфраструктуры, которая позволяет тестировать и предсказывать эффекты применения тех или иных опций / решений, а также визуализировать полученные результаты в удобном для пользователя виде.
- **Умные материалы** (в т. ч. нанопокртия и умные жидкости) – класс различных по агрегатному состоянию материалов, которые сохраняют или приобретают заданные физико-химические характеристики при изменении внешних условий, вплоть до экстремальных.
- **3D-печать**, используемая в добыче для прототипирования проектов разработки и схем обустройства месторождения, а также для создания новых комплектующих для датчиков и контроллеров, насосов и прочего негабаритного оборудования.
- **Распределенный реестр** (блокчейн) – это децентрализованное приложение общего пользования, которое позволяет вести учет и обеспечивает высокий уровень безопасности системы.

Технологические направления часто комбинируются. Например, среднее месторождение, оснащенное интернетом вещей, генерирует примерно $15 * 10^{15}$ байт информации в год. Поэтому, чтобы собирать, хранить и работать с таким объемом цифрового материала, интернет вещей использует инструменты и методы больших данных.

Другой связанной технологией является визуализация, позволяющая представить информацию с датчиков в удобной для восприятия форме. Роботов оснащают датчиками и контроллерами (входят в интернет вещей), а генерируемые ими данные собираются, хранятся и обрабатываются опять же с помощью решений больших данных. При наличии интернета вещей на объекте цифровые двойники могут в реальном времени описывать текущее состояние актива и прогнозировать динамику.

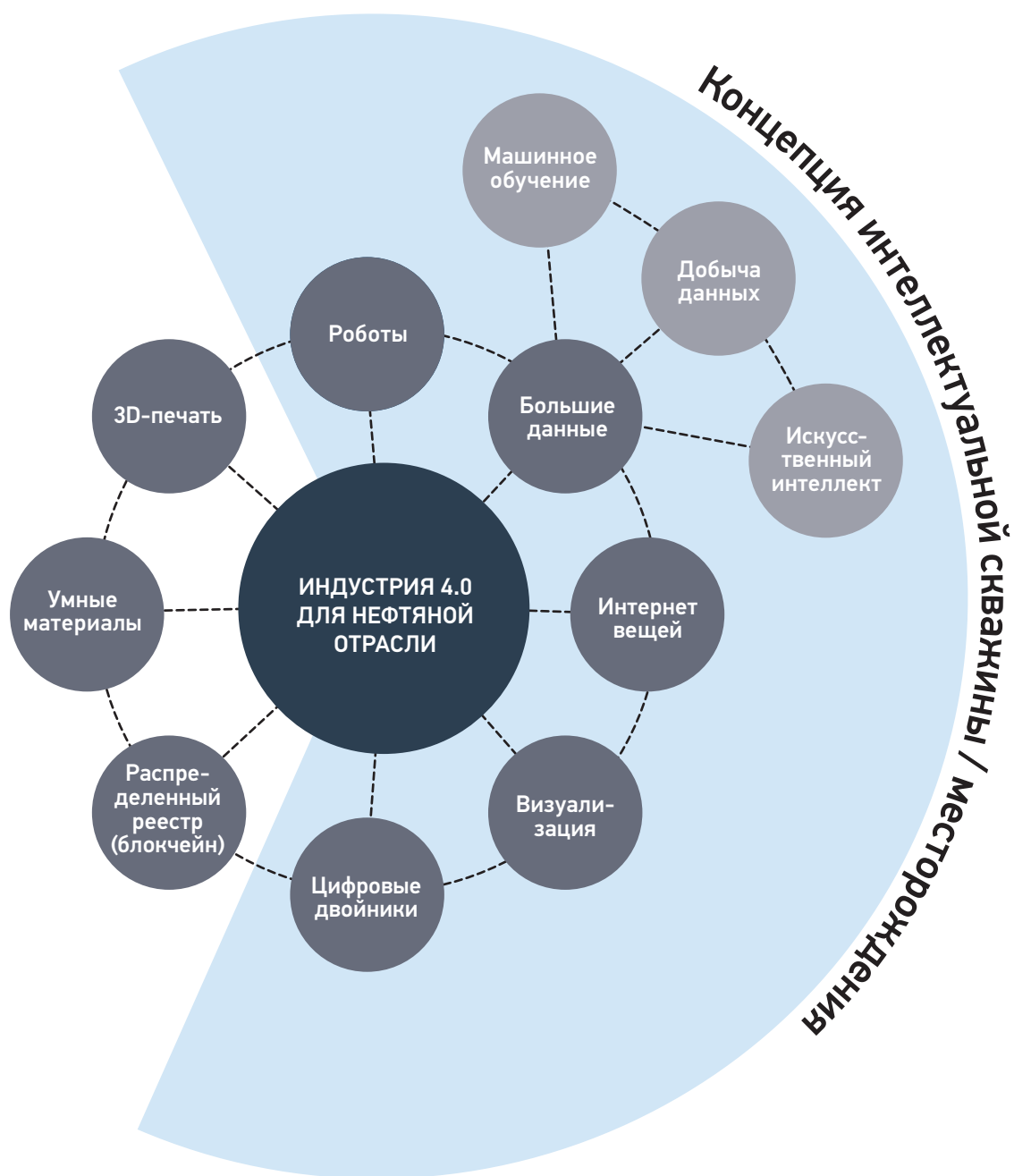
ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ МЕСТОРОЖДЕНИЯ И ДРУГИЕ ПРИМЕРЫ

Все обозначенные технологии востребованы в сегменте добычи. С точки зрения масштаба потенциальной выгоды наиболее перспективны большие данные, интернет вещей и цифровые двойники. Эти решения часто объединяются в одном продукте, который принято называть «интеллектуальное / умное» месторождение / скважина / объект (Рисунок 3).

Интеллектуальные / умные месторождения стали возможны благодаря двум факторам. С одной стороны, в последнее десятилетие активно развивались технологии удаленного управления скважинами. С другой – с появлением новых ИТ-решений увеличивалась точность моделирования геологии, гидродинамики и эффективность анализа истории разработки актива. Результат объединения этих двух направлений и есть умное месторождение.

На сегодняшний день существует достаточно много различных продуктов по созданию умных месторождений и интеллектуализации скважин, позволяющих повысить коэффициент извлечения на 5–10% и снизить затраты (Таблица 1).

Рис. 3. Технологии «Индустрии 4.0», применяемые в нефтяной отрасли



Источник: VYGON Consulting

Таблица 1.

Эффективность различных технологий интеллектуального месторождения / скважины

Разработчик	Технология	Влияние на запасы / добычу	Влияние на экономику
Shell	Smart Field	КИН до +10% КИГ до +5%	Простои до -10% Затраты до -20%
Chevron	i-field	КИН +6% Добыча +8%	–
BP	Field of the future	Добыча +1–2%	–
Petoro	Smart Operations	–	Capex -50%
Statoil	Integrated Operations	Добыча +20%	–
Halliburton	Real Time Operations	–	Capex -20%

Источник: данные компаний, VYGON Consulting

Помимо интеллектуальных месторождений, внедрение интернета вещей (IoT) и больших данных высоко востребовано для оптимизации работы действующего фонда или сопровождения нового бурения. Например, компания Seven Lakes Technologies разработала технологию Field Data-Gathering Workflow (FDG), осуществляющую интерпретацию данных с месторождения в реальном времени.

Персонал месторождения оснащают мобильными устройствами с выводом результатов анализа данных, поступающих с IoT-устройств на скважинах и оборудовании. Это позволяет быстро реагировать на изменяющиеся условия в скважинах и пласте. По оценкам разработчика продукта, компания, добывающая 50 тыс. б.н.э./сут. при цене 45 долл./барр. и использующая технологии FDG, способна увеличить добычу на 2%.

В среднем крупный заказчик FDG смог сократить время простоя насосов на скважине на 50%, снизив уровень потерь при добыче с 5% до 2,5%, что привело к увеличению прибыли не менее чем на 100 млн долл.

Chevron использует искусственный интеллект для идентификации наиболее эффективного места бурения новых скважин («sweet spots») в Калифорнии на основе анализа исторических данных по скважинам в регионе. Это позволило компании увеличить добычу на 30%.

К другим важным направлениям применения цифровых решений относится геологоразведка и интерпретация данных. Самые большие риски нефтегазодобывающая отрасль несет именно на данном этапе, поэтому увеличение эффективности поиска и оценки не только даст положительный эффект для сегмента, но и повлечет пересмотр уровня риска и приемлемой нормы доходности для всей нефтегазодобычи.

Уже есть успешные примеры эффективного применения цифровых решений в этом направлении. Так, филиал «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг», компания «ВолгоградНИПИморнефть» применила нейронные сети для уточнения моделей Западно-Сарматского нефтяного месторождения и месторождения им. Ю. Кувыкина. Точность предсказания залегания продуктивных отложений в итоге составила 0,3 м. Поскольку стоимость работ на шельфе может превышать сотни миллионов долларов, такой подход дает возможность компаниям снизить риски бурения сухих скважин.

МЕЖДУНАРОДНЫЕ ОЦЕНКИ ПОТЕНЦИАЛЬНОГО ЭФФЕКТА

Рассмотренные примеры показывают, что цифровые технологии могут принести значительную потенциальную выгоду отрасли. Так, пионер по внедрению интеллектуальных решений, компания BP оценила эффект от цифровизации как увеличение своей операционной выгоды на 2–4%.

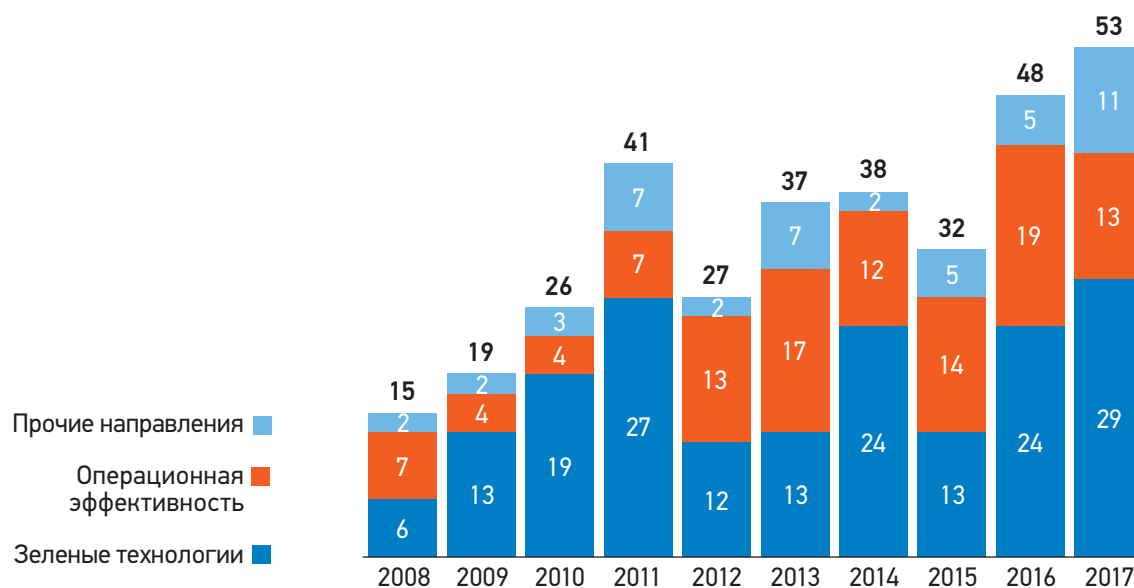
Важно понимать, что цифровизация для отрасли – это не просто повышение операционной эффективности благодаря снижению затрат, но и рост продуктивности посредством вовлечения большего количества запасов в разработку, снижения рисков поиска УВС. Международные компании и консалтинговые агентства также прогнозируют, что активное внедрение интеллектуальных решений значительно повлияет на сегмент нефтедобычи. Вот некоторые примеры:

- **BP Technology Outlook, 2015 г.:** технологии интерпретации данных позволят увеличить добычу на 10%, а затраты снизить на 4%, эффект от применения других цифровых технологий составит +4% к добыче и -13% к затратам. Технически извлекаемые запасы (ТИЗ) УВС могут вырасти на 35% до 4,8 трлн б.н.э. к 2050 г., а общая себестоимость добычи снизится на 25%.

- **Digital Transformation Initiative**, Accenture/ВЭФ (Давос), 2016 г.: нефтяная отрасль выиграет 220 млрд долл. от роста автоматизации процессов и 425 млрд долл. за счет применения новых технологий анализа данных, моделирования и прогнозирования.
- **IDC FutureScape: Worldwide Oil and Gas Predictions**, 2017 г.: к 2019 г. – 40%, а к 2020 г. уже 80% нефтегазовых компаний будут использовать цифровые технологии в своем бизнесе, что повысит их эффективность на 10–50%.
- **BP Technology Outlook**, 2018 г.: развитие всех технологий позволит увеличить ТИЗ УВС на 30% до 7,3 трлн б.н.э. к 2050 г., а общая себестоимость добычи снизится на 30%.

В действительности прогнозируемые результаты от внедрения цифровых решений можно достичь только при комплексном подходе к разработке и внедрению таких технологий, а не в единичных случаях их применения. Причем, чтобы к 2035–2050 гг. выйти на ожидаемый уровень, уже сейчас необходимо инвестировать во внедрение и разработку умных технологий. Хотя по объемам вложений в цифровые решения нефтегазовая отрасль пока значительно отстает от лидеров трансформации – банков, телекомов и ИТ-компаний, – инвестиции все же осуществляются активно. Так, по данным консалтинговой компании CB Insight, объем сделок по финансированию различных стартапов крупнейшими мировыми компаниями отрасли в 2016–2017 гг. был максимальным, несмотря на снижение цен на нефть (Рисунок 4).

Рис. 4. Количество сделок по инвестированию в различные направления стартапов крупнейшими нефтегазовыми компаниями, шт.



Источник: CB Insight, VYGON Consulting

Причем вторую строчку по объемам занимает направление операционной эффективности, к которому как раз относятся цифровые технологии (большие данные, аналитика, интернет вещей). Выбор фокуса венчурных инвестиций мейджоров зависит от стратегии развития компании. Так, BP и Total позиционируют увеличение доли альтернативной энергетики в своем портфеле как приоритетное направление, поэтому доля инвестиций в «зеленые» технологии занимает более 70% в их портфеле.

Таблица 2.
Структура венчурных сделок в 2008–2018 гг. и примеры крупнейших нефтегазовых компаний мира

Компания	Количество сделок и их структура в 2008–2018 гг.	Примеры сделок по направлению цифровых решений	
		Компания	Объем финансирования
Chevron		Maana (аналитика)	28 млн \$
		Lux Assure (сенсоры)	2,4 млн \$
BP		Beyond Limits (аналитика)	20 млн \$
Total		Sigfox (интернет вещей)	160 млн \$
Shell		Maana (аналитика)	28 млн \$
Saudi Aramco		Maana (аналитика)	28 млн \$
		Foghorn Systems (интернет вещей)	30 млн \$

■ Зеленые технологии ■ Прочие направления ■ Операционная эффективность

Источник: CB Insight, VYGON Consulting

Total в 2017 г. приобрела долю в Eren Groupe, операторе солнечных и ветряных активов, за 285 млн долл. (компания оценивается в 1,2 млрд долл.). BP инвестировала около 200 млн долл. в разработчика решений ВИЭ и умной энергетики Lightsource.

Активно осваивающая сланцевые месторождения в США Chevron, напротив, сконцентрирована на поиске решений по повышению эффективности эксплуатируемых активов (доля около 70% в портфеле). Shell, несмотря на недавнюю публикацию прогнозного сценария по декарбонизации мировой экономики Sky, предпочитает диверсифицировать свои венчурные инвестиции (Таблица 2).

ВЛИЯНИЕ ЦИФРОВИЗАЦИИ НА НЕФТЯНОЙ РЫНОК

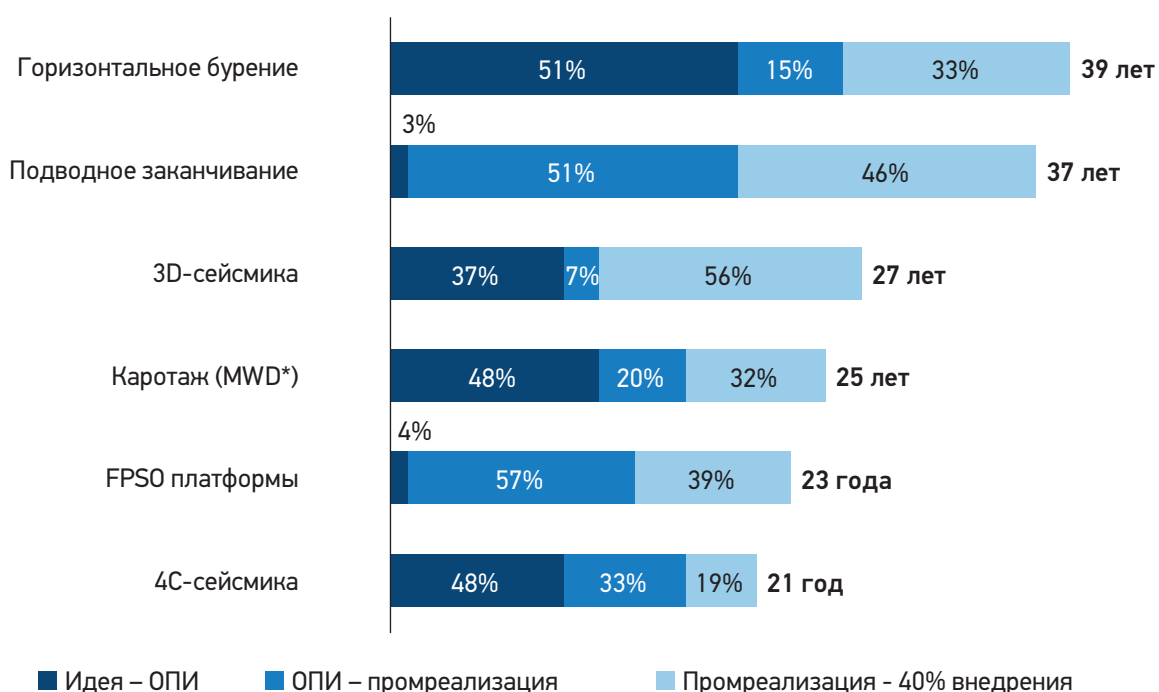
Чтобы оценить, как именно цифровая трансформация будет влиять на нефтяную отрасль, необходимо разобраться в самой сути того, а что же такое умные решения. Для простоты разделим технологии на производственные, то есть те, с помощью которых непосредственно ведется разведка, добыча, подготовка и транспортировка нефти (например, сейсморазведка, бурение, заканчивание, сбор и т. д.), и цифровые, основная часть которых – это ИТ-решения. Без них разведка и добыча ресурсов не остановится, но они позволяют значительно повысить эффективность производственных процессов, то есть речь идет о технической поддержке. Поэтому рассматривать эффект цифровизации без оценки перспектив общего технологического развития отрасли некорректно. Причем влиять она будет в разных направлениях:

- 1. Снизятся затраты и сократится срок НИОКР и промышленных испытаний** за счет увеличения эффективности использования получаемой информации, а значит, более точного моделирования и прогнозирования. Косвенное влияние также будет оказывать повышение отраслевой конкуренции на фоне роста эффективности.
- 2. Увеличится эффективность технологии уже на стадиях промышленного внедрения и коммерциализации.** Анализ данных и продвинутые инструменты прогнозирования позволяют выбирать оптимальный режим работы оборудования, что в свою очередь позволяет находить резерв повышения его эффективности. Например, Baker Hughes

анонсировала, что продвинутая аналитика позволяет удвоить дебит старых скважин.

3. Будет стимулироваться появление «прорывных» технологий. Цифровые технологии сами по сути являются «прорывными». Помимо этого, в обновленной отрасли значительно повысится конкуренция, что будет способствовать постоянному росту продуктивности и эффективности, а значит, и поиску новых решений. В среднем требуется 20 и более лет для коммерциализации технологии в сегменте добычи (Рисунок 5). Цифровые решения могут значительно сократить этот срок.

Рис. 5. Временные затраты на промышленное внедрение технологий разведки и добычи углеводородов, лет



* Measurement while Drilling

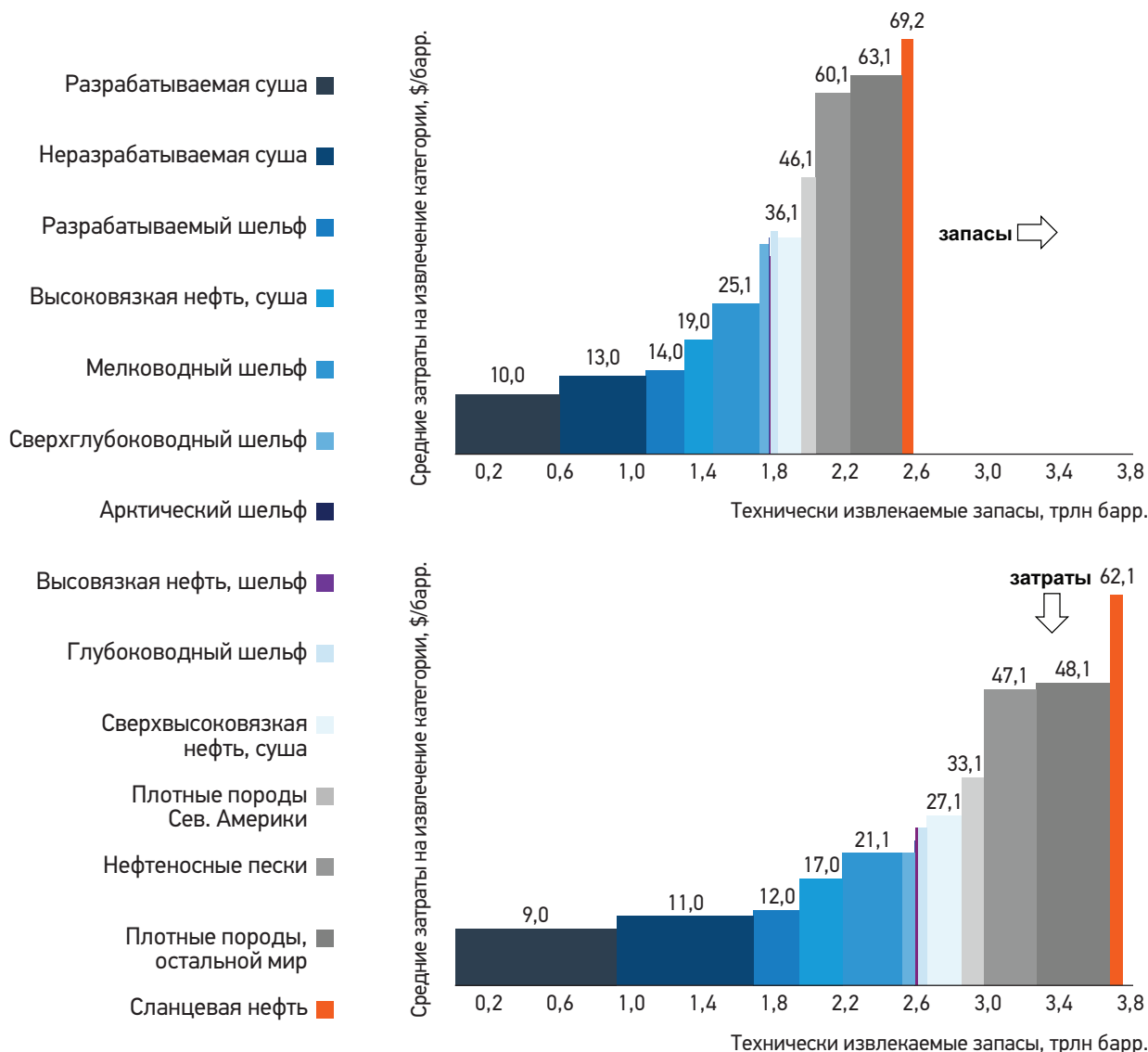
Источник: McKinsey, VYGON Consulting

Комбинация развития цифровых продуктов и производственных решений будет значительно влиять на объемы предложения нефти за счет роста коэффициента извлечения по мере развития технологий. В отчете МЭА 2013 г. Resources to Reserves ресурсный потенциал традиционной нефти на суше и континентальном шельфе оценивается в 2,7 трлн барр., еще 3,2 трлн барр. – это перспективные ресурсы различных категорий нетрадиционных

запасов (плотные породы, нефтяные сланцы, нефтеносные пески, высоковязкая нефть и т. п.). Более эффективные технологии с использованием цифровых решений позволят вовлечь часть таких ресурсов в разработку. Основным результатом будет наблюдаться на действующих проектах на суше и нетрадиционных УВС, так как их потенциал самый значительный.

Еще одно последствие цифровизации: рост операционной эффективности будет удешевлять стоимость новой добычи. Больше всего затраты на разработку снизятся на тех объектах, где сейчас активно внедряются новые дорогостоящие технологии (глубоководный шельф, плотные породы), а значит, умные решения дадут более существенный эффект за счет высокой базы.

Рис. 6. Кривая стоимости технически извлекаемых запасов нефти в 2050 г.



Источник: BP, VYGON Consulting

В итоге кривая стоимости технически извлекаемых запасов нефти должна измениться, сдвинувшись правее (объем технически извлекаемых запасов) и вниз (удешевление стоимости). ВР в обзоре Technology Outlook 2018 г. прогнозирует прирост технически извлекаемых запасов нефти более чем на 1 трлн барр. к 2050 г. и среднее снижение себестоимости на 30%. Последствия такого сдвига могут быть колоссальными для отрасли. Встает вопрос о целесообразности инвестиций в дорогостоящие проекты, так как они не смогут конкурировать с растущим предложением дешевой традиционной нефти (Рисунок 6).

Технически извлекаемые и экономически извлекаемые категории запасов УВС значительно различаются. Например, по данным той же ВР, технически извлекаемыми в 2016 г. были 2,6 трлн барр. запасов нефти, в то время как, по ее же оценкам, доказанные запасы мира, т. е. экономически рентабельные, составили 1,7 трлн барр., или только 65%.

В технологическом прогнозе компания дает оценку среднего уровня затрат на разработку каждой рассматриваемой категории запасов, тогда как в рамках одной конкретной группы активов показатель может значительно варьироваться. Например, по оценкам Wood Mackenzie, диапазон цены безубыточности нефти таков:

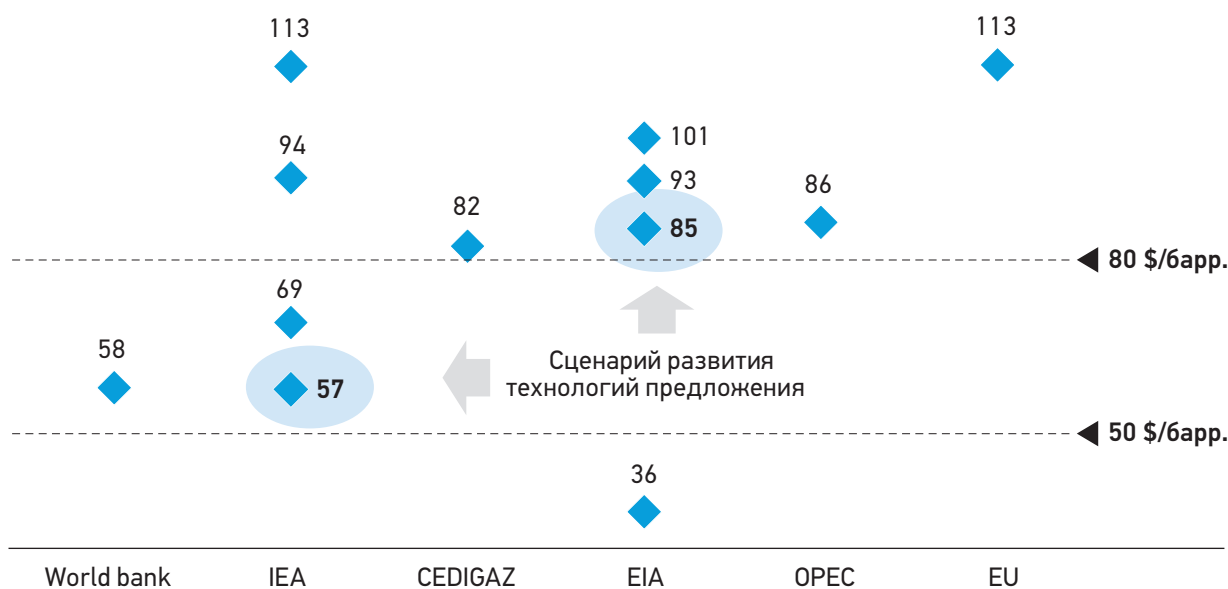
- стран ОПЕК (суша) от 5 до 55 долл./барр.;
- мелководного шельфа от 15 до 80 долл./барр.;
- нефтеносных песков от 10 до 65 долл./барр.;
- нефти плотных пород США от 35 до 90 долл./барр.

Если даже часть прогнозов ВР применительно к снижению затрат и приросту извлекаемых запасов реализуется, то это серьезно отразится на кривой предложения нефти в мире. Например, если предположить, что к 2030–2035 гг. произойдет 30% из ожидаемого ВР прироста технически извлекаемых запасов и 30% от прогнозируемого снижения затрат, то точка безубыточности замыкающего поставщика при глобальном спросе на нефть в 100–115 млн барр./сут. будет находиться в диапазоне 40–50 долл./барр. к 2035 г. В данном сценарии, несмотря на снижение затрат на разработку, станет невыгодно осваивать часть высокозатратных проектов.

Большинство действующих прогнозов ведущих международных агентств не предусматривает снижение цен на нефть дальше 35 долл./барр. в долгосрочной перспективе. Самый пессимистичный прогноз дает Агентство энергетической информации США (EIA)

– 36 долл./барр. в 2030 г., в качестве предпосылок закладывая не технологический прогресс, а ухудшение экономической активности в мире. Новые решения рассматривают в своих сценариях Международное энергетическое агентство (low oil price scenario) и EIA (high oil and gas resource and technology scenario). Они предполагают, что развитие технологий добычи, в том числе цифровизация (МЭА), как раз позволит увеличить извлекаемые запасы и снизить себестоимость их разработки (Рисунок 7). Консервативный прогноз дает Всемирный банк, ожидая цену нефти в 58 долл./барр. к 2030 г., однако предпосылки данного прогноза не раскрываются.

Рис. 7. Прогнозы цен на нефть в реальном выражении к 2030 г. крупнейших международных и национальных агентств, долл./барр.



Источник: Всемирный банк, МЭА, Cedigaz, EIA, ОПЕС, ЕС, VYGON Consulting

Недостаток всех этих прогнозов заключается в том, что они, как правило, только следуют за изменяющимися тенденциями на рынке нефти. Так, например, в 2007 г. базовый прогноз EIA предполагал снижение цены с 68 до 49 долл./барр. в 2014 г. и последующий рост до 59 долл./барр. в 2030 г. В 2008 г. они оставили в предпосылках тот же тренд, но повысили сами показатели прогноза: цены должны были снизиться примерно до 70 долл./барр. в 2015 г., а затем стабильно расти до 113 долл./барр. к 2030 г. После падения нефтяных котировок в конце 2008 г. были внесены изменения в промежуточную динамику прогноза: мировая цена

на нефть вырастает с 59 в 2009 г. до 70 долл./барр. в 2010 г., а затем – до 95 долл./барр. в 2015 г. и 133 долл./барр. в 2035 г. И так каждый год пересмотра. Кроме того, новые тенденции в ценовых сценариях международные агентства учитывают с осторожностью.

Таким образом, для проведения расчетов в данном исследовании рассматриваются два сценария по ценам на нефть: “Status quo” и «Цифровая трансформация» (Таблица 3). Первый соответствует консервативному прогнозу Всемирного банка и предполагает сохранение текущих темпов технологического развития нефтегазовой отрасли. Спрос на нефть замедлит рост за счет увеличения эффективности потребления. Затраты на разработку будут постепенно снижаться, а коэффициент извлечения нетрадиционных ресурсов, наоборот, повышаться. В результате влияния этих двух факторов цены на нефть в реальном выражении будут оставаться стабильными.

Сценарий «Цифровая трансформация» предполагает подтверждение эффективности новых решений и ускоренную цифровую трансформацию отрасли при замедляющемся спросе. В результате существенно увеличится предложение дешевых традиционных и нетрадиционных ресурсов. Цена на нефть в этом сценарии в ближайшие пять лет будет соответствовать прописанной в “Status quo” динамике, а потом начнет постепенно снижаться, достигнув 40 долл./барр. к 2035 г.

Таблица 3.
Сценарии цен на нефть, долл./барр.

	2016	2017	2020	2025	2030	2035
Status quo	45,7	55,9	59,3	58,6	57,7	57,12
Цифровая трансформация	45,7	55,9	59,3	53,9	46,4	40,0
Изменение	0%	0%	0%	-8%	-20%	-30%

Источник: Всемирный банк, VYGON Consulting

ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. Нефтедобывающая отрасль всегда шла в ногу с научно-технологическим прогрессом, внедряя самые современные решения. Элементы «Индустрии 4.0», начали применяться наиболее продвинутыми компаниями еще в 2000-х гг.
2. Различные цифровые направления часто объединяются в одном технологическом решении. Наиболее известным примером служит интеллектуальное месторождение, содержащее элементы интернета вещей, больших данных, цифровые двойники и др.
3. Почти у всех крупнейших добывающих и сервисных компаний есть свои интеллектуальные месторождения / скважины. Эффект от внедрения таких решений выражается в потенциальном приросте коэффициента извлечения на 5–10%, снижении операционных затрат на 10%, капитальных – до 50%.
4. Международные аналитические агентства прогнозируют значительный эффект от цифровой трансформации отрасли: снижение затрат на 5–30%, увеличение добычи на 2–8%. В денежном эквиваленте, по оценке Accenture, нефтяная отрасль выиграет 220 млрд долл. от роста автоматизации процессов и 425 млрд долл. – за счет применения новых технологий анализа данных, моделирования и прогнозирования.
5. Согласно отраслевым опросам, компании проявляют значительный интерес к внедрению цифровых решений в свои бизнес-процессы и активно инвестируют в технологические стартапы этого направления: 32 сделки только у крупнейших компаний в 2016–2017 гг.
6. С помощью цифровых продуктов нефть непосредственно не добывается, но они являются важным фактором перспективного ускорения технологического развития отрасли за счет снижения сроков на НИОКР и ОПИ, изменения кривых обучения и стимулирования появления «прорывных» технологий в новой высококонкурентной отрасли.
7. В «Индустрии 4.0» кривая стоимости технически извлекаемых запасов нефти должна измениться, сдвинувшись правее (объем технически извлекаемых запасов) и вниз (удешевление стоимости). BP в Technology Outlook 2018 г. прогнозирует прирост технически извлекаемых запасов нефти более чем на 1 трлн барр. к 2050 г. и среднее снижение себестоимости на 30%.

8. В случае реализации даже трети прогнозов по цифровой трансформации отрасли, точка безубыточности замыкающего производителя мировой кривой предложения нефти при спросе в 100–115 млн барр./сут. будет находиться в диапазоне 40–50 долл./барр. к 2035 г.

ЦИФРОВАЯ НЕФТЬ РОССИИ: ПЛАНЫ, ПОТЕНЦИАЛ, ЭФФЕКТЫ

ЦИФРОВИЗАЦИЯ – ПРИОРИТЕТНОЕ НАПРАВЛЕНИЕ ДЛЯ КОМПАНИЙ

Цифровые решения в российской нефтегазовой отрасли начали применяться с приходом в страну пионеров внедрения цифровых технологий Shell и BP. Первый проект по оснащению всего фонда скважин системами удаленного мониторинга и управления «Умные месторождения» был реализован на Салымской группе месторождений в 2008 г. По прошествии 10 лет в России уже насчитывается порядка 40 таких проектов, включая пять газовых. Их суммарная добыча составляет 140 млн т, или 27% от общей добычи нефти в стране (Рисунок 8).

Как и во всем мире, интеллектуальными являются все действующие шельфовые проекты России (месторождения Кравцовское, Корчагина, Филановского, сахалинские СРП). Также приоритетными активами для внедрения цифровых решений стали основные разрабатываемые месторождения традиционных регионов добычи (Приобское, Самотлорское, Тевлинско-Русскинское, Ромашкинское) и крупнейшие гринфилды (Ванкорское, Новопортовское).

Отдельные элементы «Индустрии 4.0» применяются и на других проектах по добыче. Апробация технологий интеллектуальных месторождений осуществляется на так называемых хвостовых активах, где цифровые решения помогут увеличить эффективность опытно-промышленных испытаний новых производственных технологий. Например, ЛУКОЙЛ (РИТЭК) и Роснефть выбрали выработанные месторождения южной части России для внедрения таких решений (Анастасиевско-Троицкое, Новодмитриевское, Антиповско-Балыклейское месторождения).

До конца 2017 г. РИТЭК планировал построить интегрированные модели Памятно-Сасовского, Ново-Дмитровского (Волгоградская область), Аксеновского (Самарская область) месторождений. Газпром нефть собирается применять цифровые решения на Пальяновском полигоне разработки технологий добычи баженновской свиты. В 2018 г. ЛУКОЙЛ планирует создать интегрированную модель своего наиболее известного проекта отработки технологий на бажене – Средне-Назымского месторождения.

По доле интеллектуальных решений в добыче (около 45–53%) и запасах (около 30%) в России лидируют Газпром нефть и Татнефть. Незначительно отстает от них Роснефть, прежде всего за счет того, что часть ее умных проектов, например Юрубчено-Тохомское, еще не введены в промышленную разработку.

Рис. 8. Интеллектуальные месторождения России на начало 2016 г.



Источник: данные компаний, VYGON Consulting

Кроме того, еще не до конца решен вопрос с терминологией – какие активы считать интеллектуальными. Базовая система автоматизации процессов внедрена в большинстве крупных компаний России. Однако в них до сих пор присутствует ручной ввод данных и ручное управление. Цифровизация же – более комплексное явление. Во-первых, она предполагает снижение до минимума неавтоматизированного сбора данных и анализа. Во-вторых, необходимо формирование единой системы управления процессами в целом по компании или блоку, а не только на отдельном месторождении или группе процессов (например, подготовка нефти). В-третьих, должны внедряться новые прорывные технологии, то есть те самые элементы «Индустрии 4.0».

По уровню именно цифровой зрелости российские компании по большей части немного отстают от крупнейших международных партнеров. Например, Роснефть оценивает текущий уровень внедрения цифровых решений в своем блоке разведки и добычи как низкий, относя большую часть направлений к начальным стадиям: концепция, оценка, ТЭО¹ (Таблица 4). ЛУКОЙЛ нахо-

¹ См. материалы 3-й технологической конференции по разведке и добыче ПАО «НК Роснефть», октябрь 2017 г.: секция «Информатизация»; Роснефть – информационные технологии – <http://techneft.ru/> (раздел «Материалы конференции»)

дится примерно на той же ступени. Пока отставание не критично. Наиболее продвинутые по уровню цифровой трансформации блока разведки и добычи иностранные компании сейчас тестируют пилотные проекты. В России на аналогичном этапе находятся Газпром нефть и Татнефть.

Все крупнейшие компании понимают важность цифровой трансформации и ее потенциальной пользы для отрасли. Чтобы сохранить свои преимущества при возрастающей конкуренции на мировых энергетических рынках, они также обозначают умные технологии как одно из ключевых направлений своих стратегий и инвестируют в их внедрение.

Таблица 4.

Уровень зрелости реализации «прорывных» цифровых решений Роснефти в 2017 и 2020 гг. (согласно планам компании)

Проекты	2017 г.	2020 г.
ЦАВГИ*		
Цифровой шельф	Утвержден ТЭП*** пилота	Промышленное тиражирование
Промышленный интернет		
Интегрированная модель месторождения	Произведена оценка целесообразности	
Предиктивное ТОиР** объектов добычи	Сформирована концепция	Запуск и реализация пилотных проектов
Роботизация производства		
«Цифровой рабочий»		
«Цифровое рабочее пространство»		
Центры удаленного управления	Подготовлен сценарий	Утвержден ТЭП*** пилота

* ЦАВГИ – цифровой центр анализа и визуализации геологической информации

** ТОиР – техническое обслуживание и ремонт

*** ТЭП – технико-экономический проект

Источник: Роснефть, VYGON Consulting

Роснефть

В своей стратегии «Роснефть 2022» компания обозначила цифровизацию как одно из ключевых направлений развития. Она позволит ей снижать удельные операционные затраты на 2–3% в год, к концу рассматриваемого периода сократить сроки бурения скважин на 5%, повысить эффективность КРС на 20% и заместить не менее 100% добываемых жидких углеводородов. В результате Роснефть может достигнуть к 2022 г. объема добычи нефти в 250 млн т в год.

Газпром нефть

Газпром нефть добавила внедрение цифровых решений («Электронная разработка активов» (ЭРА)) в свою технологическую стратегию в качестве одного из основных приоритетов развития наравне с технологиями бурения и разработкой трудноизвлекаемых запасов. ЭРА охватывает все основные направления деятельности блока upstream от разведки до обустройства месторождений. Реализация данной программы, включающей уже около 30 проектов, началась в 2012 г.

Татнефть

Опыт внедрения технологии интеллектуального месторождения на Ромашкинском месторождении показал, что несмотря на высокую выработанность актива, добычу можно повышать на 0,5–2% в год. Это дает существенную выгоду компании, ресурсная база которой в значительной степени уже истощена.

В 2015 г. Татнефть создала Центр обслуживания бизнеса (ЦОБ) с базовыми функциями сопровождения и технической поддержки производственных процессов. С 2016 г. в компании функционирует Центр моделирования для оптимального проектирования разведки и разработки геологических объектов. В результате все новые скважины снабжаются моделями с расчетом прогнозных показателей деятельности, что позволяет оптимизировать режимы работы скважин, рассчитывать варианты разработки, выявлять остаточные запасы нефти. К 2020 г. цифровыми двойниками планируется оснастить все основные промышленные объекты Татнефти.

ЛУКОЙЛ

ЛУКОЙЛ оценил экономический эффект двухлетнего тестирования цифровых пилотных проектов на своих месторождениях в более чем 3,5 млрд руб. Поэтому в планах компании, добыча которой в Западной Сибири значительно снижается, уделять существенное внимание данному направлению.

Сейчас в разработке находится ИТ-стратегия «Цифровой ЛУКОЙЛ 4.0». Ее основные направления, обозначенные менеджментом, – это программы «Цифровой двойник», «Цифровой персонал», «Роботизация», «Цифровая экосистема».

РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ НОВЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

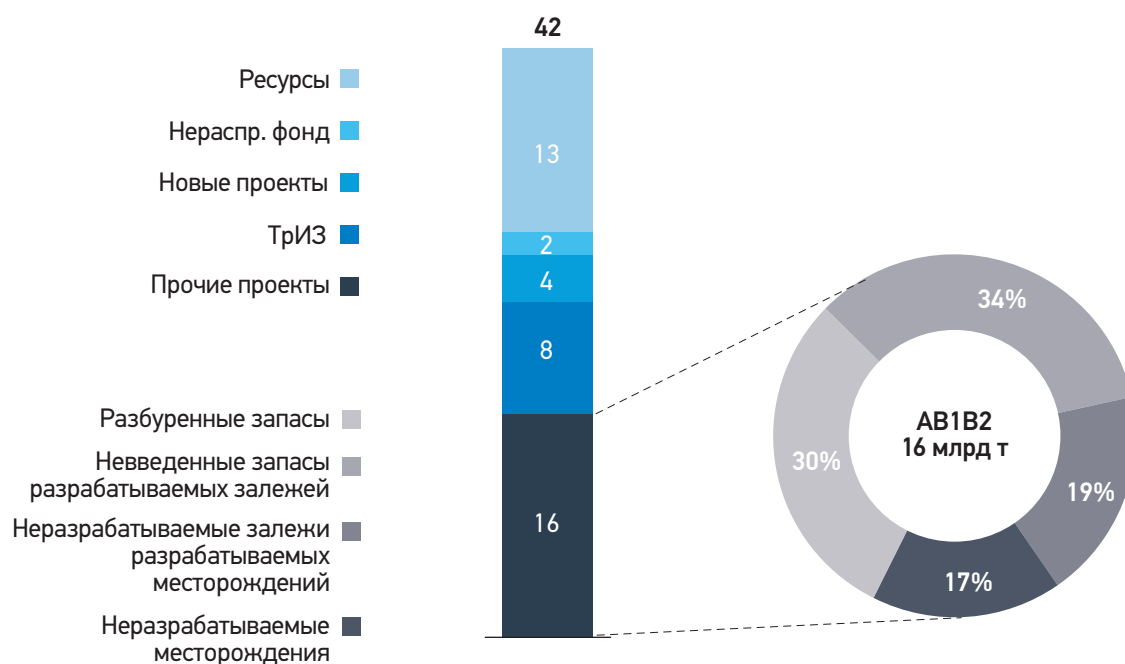
Интерес российских компаний к цифровым технологиям, помимо указанных выше причин, связан с существенными изменениями в структуре добычи нефти в стране за последнее десятилетие. Крупнейшие действующие активы традиционных регионов истощаются. Поэтому необходимо активно осваивать малоизученные территории, небольшие месторождения и трудноизвлекаемые запасы, которым для повышения рентабельности даются значительные налоговые послабления. В 2017 г. доля льготизируемых по НДС категорий в общем объеме добычи нефти достигла 44%. В дальнейшем она будет только увеличиваться.

Россия обладает значительной ресурсной базой, которая при развитии технологий позволит ей сохранить лидирующие позиции на мировом нефтяном рынке. В ее структуру входят текущие извлекаемые запасы, перспективные и прогнозные ресурсы (Рисунок 9).

Текущие технически извлекаемые запасы нефти (AB1B2 + C1C2) составляют около 30 млрд т. На трудноизвлекаемые (ТРИЗ) приходится 27% общего объема. Еще 19% – это запасы разведываемых месторождений, C1+C2. Так как в данном случае промышленное освоение еще не ведется, есть значительная вероятность пересмотра объема извлекаемых запасов в будущем из-за технологических и геологических рисков. 11% приходится на крупные новые проекты на суше и шельфе, которые, как правило, запускаются как интеллектуальные месторождения.

Перспективные ресурсы нефти (Д0) России составляют порядка 13 млрд т. Прогнозные ресурсы (Д1, Д2), по последним оценкам, на 2015 г. составляют 46 млрд т.

Рис. 9. Структура запасов и перспективных ресурсов нефти России, млрд т



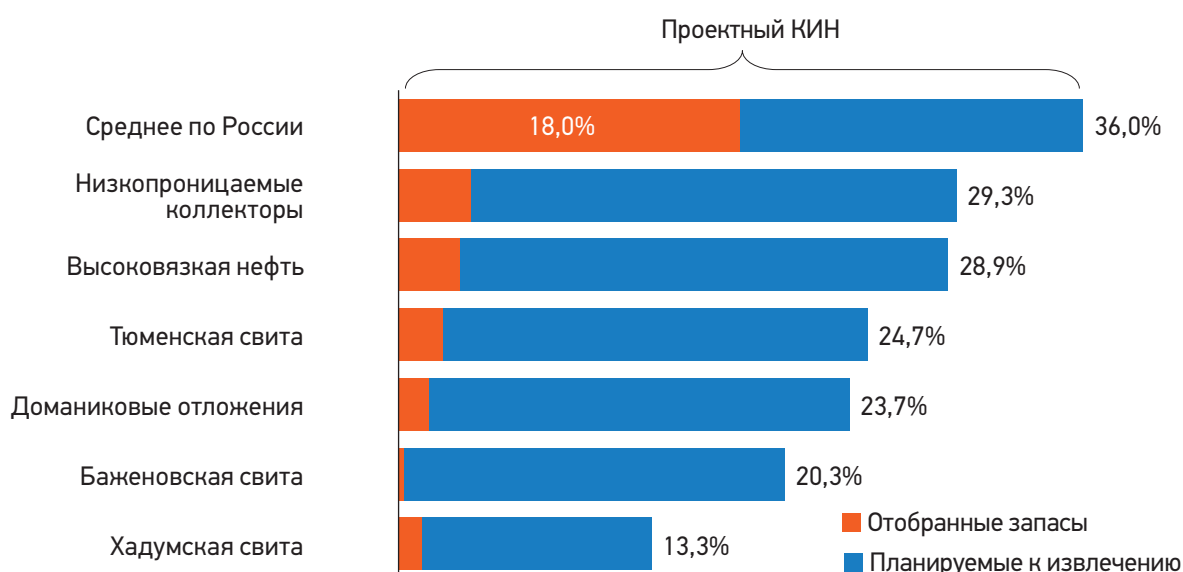
Источник: Минприроды России, VYGON Consulting

Цифровая трансформация в разной степени будет влиять на каждую из рассмотренных категорий запасов и ресурсов. Если проводить градацию потенциального эффекта, то минимальным он будет для новых крупных проектов на суше и континентальном шельфе. Большая часть из них уже вводится как интеллектуальные месторождения, поэтому влияние цифровых технологий здесь уже учтено и сводится к соответствию планируемым уровням добычи.

Эффект для трудноизвлекаемых запасов зависит от наличия действующих промышленных технологий разработки тех или иных объектов. Решения для разработки низкопроницаемых коллекторов, тюменской свиты и высоковязкой нефти уже опробованы в США (плотные породы формаций Баккен, Пермьян и т. д.) и Канаде (нефтеносные пески). Необходимо адаптировать их под российские особенности. Цифровые решения позволят ускорить процесс адаптации технологий и снизят их стоимость. В результате увеличится проектный КИН таких активов с текущего уровня 25–30% до среднего по России 36% (Рисунок 10), а темпы отбора

от НИЗ вырастут до среднероссийских 3–3,5% с текущих 1–1,5%. Для сланцевых формаций (баженовской свиты, доманиковых отложений и хадумской свиты) ни в России, ни в мире нет промышленных технологий разработки. Текущий КИН таких активов менее 2%, и достижение проектного уровня при нынешних темпах отбора маловероятно. Цифровые решения в этом случае будут стимулировать процесс создания технологий разработки.

Рис. 10. Проектный и текущий технологический КИН различных категорий запасов нефти в России

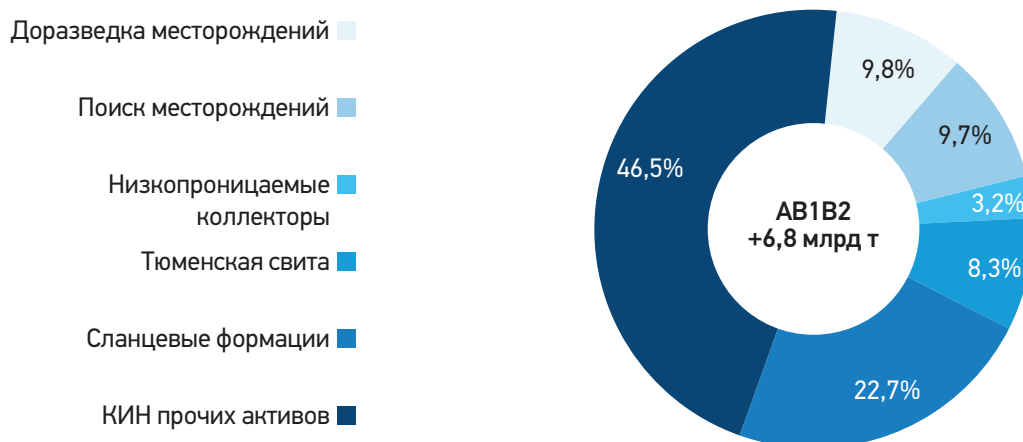


Источник: ФБУ ГКЗ, VYGON Consulting

Цифровые технологии позволяют увеличить точность моделирования и прогнозирования, что повысит коэффициент подтверждения рентабельно извлекаемых запасов. Это актуально для разведываемых месторождений, в которых средний коэффициент подтверждения запасов сейчас равен 50% для С1+С2 и менее 30%, где бурение еще не проводилось, – Д0, Д1л, Д1, Д2.

В результате за счет увеличения проектного КИН и роста коэффициента подтверждения запасов при цифровой трансформации отрасли потенциальный дополнительный прирост извлекаемых запасов нефти категорий АВ1В2 в России составит до 7 млрд т, 40% которого будет приходиться именно на ТРИЗ (Рисунок 11).

Рис. 11. Структура дополнительного прироста извлекаемых запасов нефти по категориям при цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли



Источник: VYGON Consulting

Основное влияние цифровизации на уже разбуренные запасы будет происходить через снижение простоев оборудования и затрат. Международные примеры показывают, что такие решения дают возможность повысить дебит скважин на 2% и снизить потери при добыче с 5% до 2,5%. Цифровые технологии, повышающие рентабельность, также позволят ввести в разработку часть неразрабатываемых из-за экономической нецелесообразности залежей действующих месторождений. Таким образом, технологическое развитие снизит темп падения добычи действующих активов.

ПОТЕНЦИАЛ ДОБЫЧИ И ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ЭФФЕКТЫ

Цифровая трансформация нефтедобывающей отрасли находится еще на начальной стадии, поэтому ее фактическое влияние на сегмент может значительно отличаться от прогнозов как в меньшую, так и в большую сторону. Тем не менее уже сейчас определены ключевые технологические тренды, что позволяет на их основе сформировать сценарии добычи нефти.

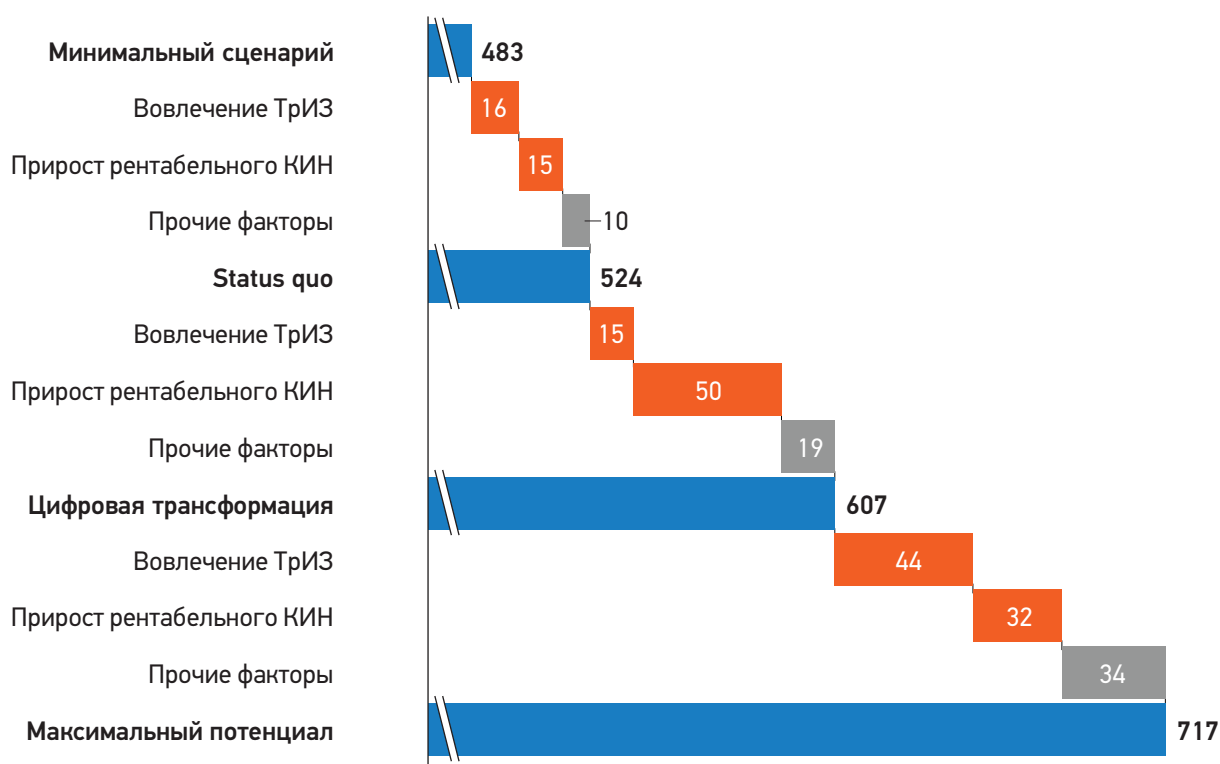
Мы сравнили прогнозные объемы добычи нефти в России для 4-х сценариев:

- **Минимальный сценарий** предполагает внедрение цифровых решений на небольшом количестве крупных проектов и сохранение нерентабельности половины неразрабатываемых запасов России.

- **“Status quo”** под подразумевает сохранение текущего уровня цифрового развития в добывающем секторе.
- **Максимальный потенциал** – это цифровая трансформация отрасли без каких-либо финансовых и инфраструктурных ограничений.
- **«Цифровая трансформация»** же учитывает возможные ограничения.

Главное различие между минимальным прогнозом и максимальным потенциалом составляет 284 млн т (Рисунок 12). Около 70% этой разницы приходится на трудноизвлекаемые запасы и прирост КИН. Цифровая трансформация даст аналогичный эффект и во всем мире: традиционные запасы и удешевляющиеся ТриЗ будут вытеснять маржинальные объемы с рынка.

Рис. 12. Сценарии добычи нефти в 2035 г., млн т



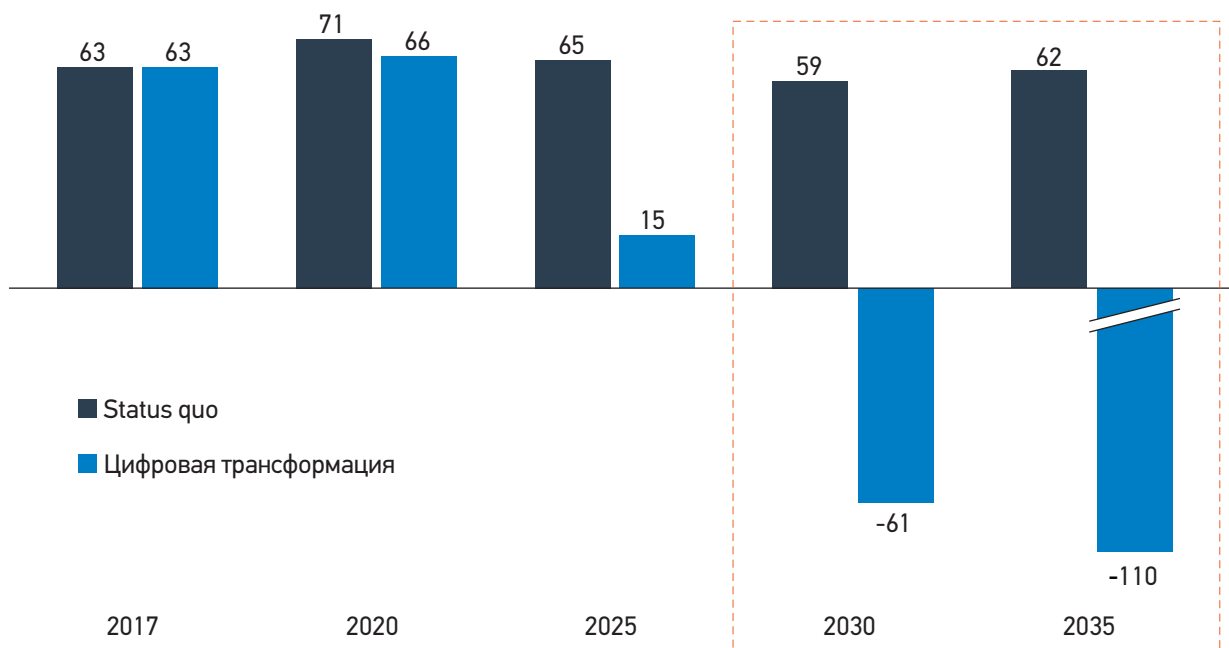
Источник: VYGON Consulting

В случае цифровой трансформации отрасли максимальный уровень добычи нефти в России к 2035 г. может составить порядка 720 млн т, но какая часть из этого технологического потенциала реально может быть введена? Это зависит от целого ряда факторов: особен-

ности каждого отдельного актива, регуляторных условий, наличия инфраструктуры в регионе и финансовых ресурсов у компаний.

Существенные препятствия для воплощения максимального сценария связаны с возможностью транспортной инфраструктуры. Транснефть за последние 10 лет значительно расширила мощности российской нефтепроводной системы. Это позволило отказаться от транзита через иностранные порты и поддерживать приемлемый уровень загрузки экспортных трубопроводов в 75–80% в последние четыре года. До 2020 г. планируются новые расширения, что позволит прокачивать до 80 млн т дополнительной нефти. Таким образом, в базовом технологическом сценарии проблем со свободными экспортными мощностями не предвидится. Однако в случае существенного роста объемов уже после 2025 г. необходимо строительство новых трубопроводов, что будет ограничивать реализацию максимального технологического потенциала добычи (Рисунок 13). Определенные проблемы также могут возникнуть со сбытом на мировых рынках таких значительных инкрементальных объемов.

Рис. 13. Динамика свободных экспортных мощностей Транснефти при реализации сценария «Цифровая трансформация»*, млн т



*При объемах переработки нефти и газового конденсата в России и транзите на уровне 2017 г.

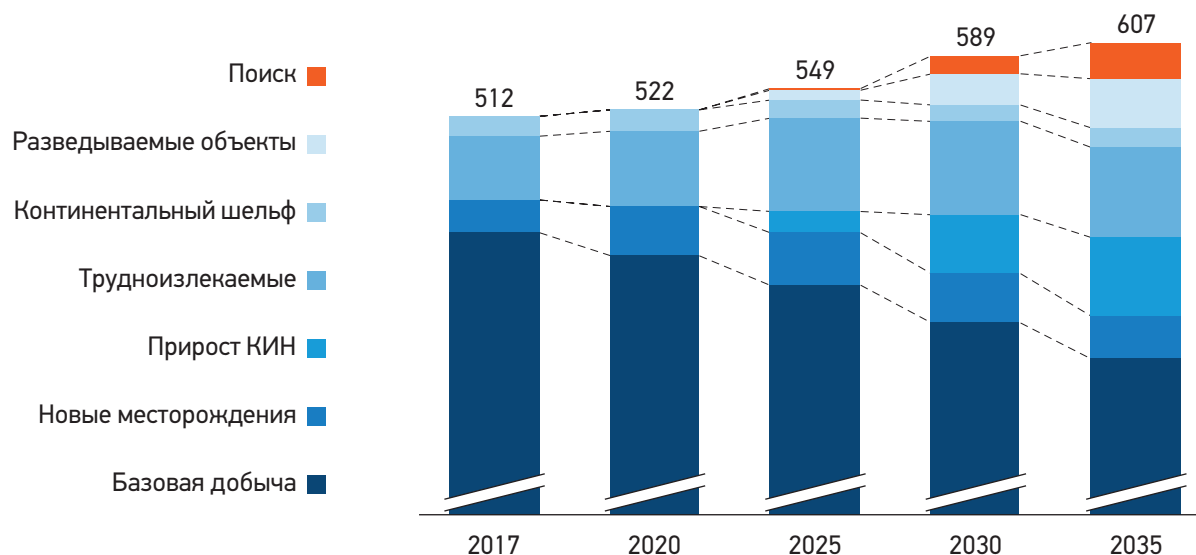
Источник: VYGON Consulting

С учетом инфраструктурных ограничений, сценарий «Цифровая трансформация» предполагает рост объемов добычи нефти в стране к 2035 г. до 607 млн т (Рисунок 14) при технологически возможном потенциале порядка 720 млн т.

Основные предпосылки сценария:

- Снижение цен на нефть до 40–50 долл./барр. из-за глобального внедрения цифровых технологий для компаний будет компенсироваться девальвацией рубля, поэтому в действующих налоговых условиях при учете потенциального снижения затрат на бурение на 10–15% доля рентабельных объемов ТРИЗ и доразведываемых активов повысится до 70–80%.
- Значимым фактором станет ограниченность инфраструктуры: компании будут отдавать предпочтение развитию в действующих регионах, а проекты ГРП в новых провинциях по большей части будут вторичными активами.
- Только половина от потенциального прироста КИН на 5–7% будет относиться к рентабельным категориям к 2035 г., так как большая часть МУН и дополнительного бурения по-прежнему будет экономически неэффективна без налоговых послаблений.
- Падение базовой добычи продолжится, достигнув ежегодных 5% к 2030–2035 гг.
- Благодаря развитию отечественных технологий и их активному тестированию на создаваемых сейчас полигонах ожидается увеличение объемов добычи нефти баженовской свиты и доманиковых отложений после 2030 г.
- Рост эффективности подтверждения запасов за счет более точного моделирования и прогнозирования позволит к 2035 г. добывать более 60 млн т нефти из разведываемых на текущий момент месторождений и порядка 45 млн т на новых открытых участках.

Рис. 14. Прогноз добычи нефти в сценарии «Цифровая трансформация» (без газового конденсата), млн т



Источник: VYGON Consulting

С точки зрения эффектов цифровизации участникам рынка важны не столько потенциальные объемы добычи нефти при различных технологических сценариях, сколько полученная денежная выгода. Для государства это налоговые поступления, а для отрасли – свободный денежный поток.

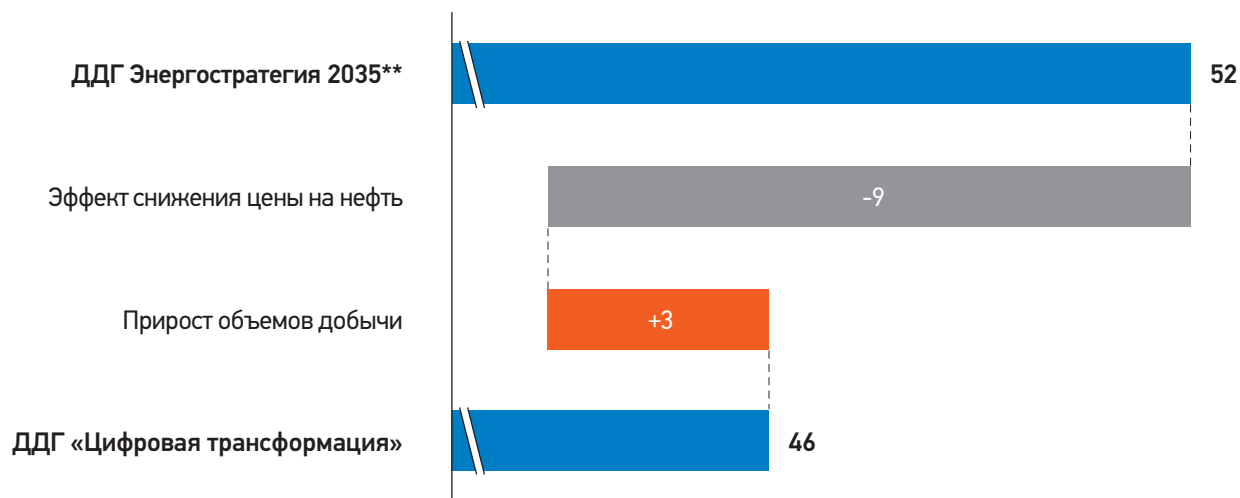
В действующей налоговой системе дисконтированный доход государства (ДДГ) от добычи нефти зависит по большей части от поступлений за счет выплат НДС и экспортной пошлины². Учитывая особенности их исчисления, объем ДДГ сильно подвержен влиянию котировок на нефть. Формулы настроены так, что при росте цен государство изымает большую долю в виде налогов. Поэтому возможное падение нефтяных котировок из-за глобальной цифровой трансформации сократит объем поступлений на 18% или 9,4 трлн руб. в реальном выражении за 2018-2035 гг. (Рисунок 15).

Без учета эффекта дисконтирования выпадающие доходы составят около 30%. В «цифровом» сценарии основное снижение котировок начинается с 2025 г. При более раннем падении эффект будет еще значительнее. Компенсировать 35% или 3 трлн руб. от выпадающих реальных доходов государства в сценарии «Цифровой трансформации» позволит прирост объемов добычи нефти (Рисунок 15).

2

После завершения налогового маневра – от НДС

Рис. 15. Факторный анализ накопленного дисконтированного дохода государства (ДДГ)* в реальном выражении за 2018-2035 гг., трлн руб.



* Реальная рублевая ставка дисконтирования 10%

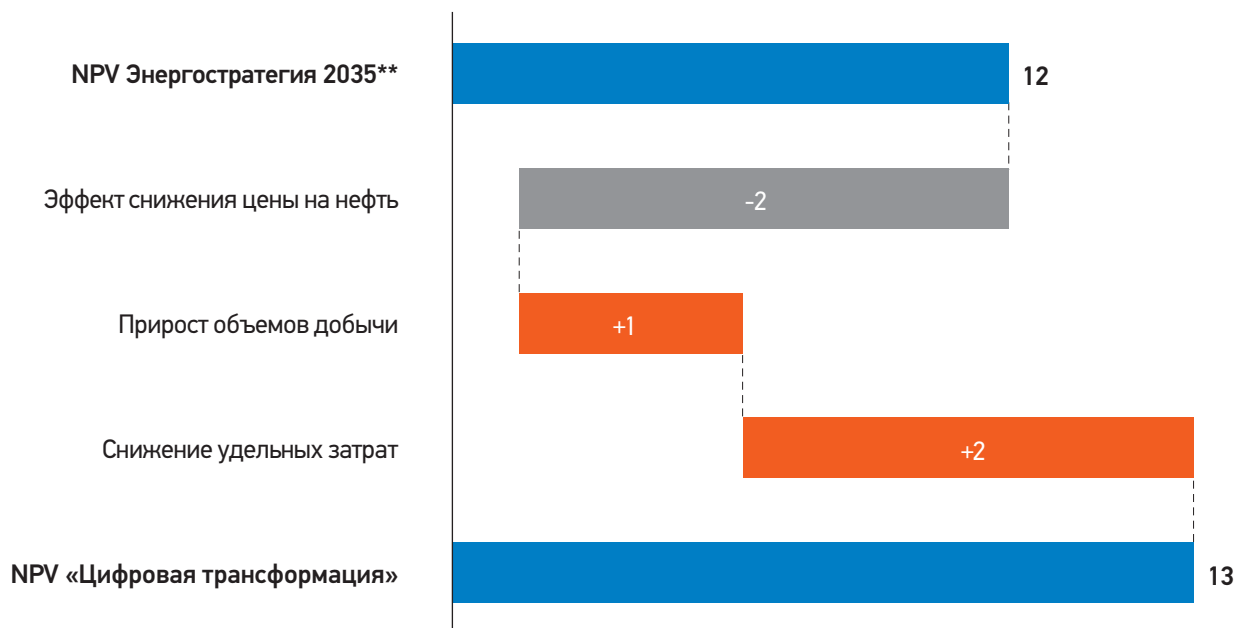
** Проект от 01.02.2017 г.

Источник: VYGON Consulting

Эффект «цифровизации» на экономику отрасли будет более значительным, хотя снижение цен на нефть со 100 долл./барр. при сохраняющихся объемах также окажет негативный эффект, -19% или 2,4 трлн руб. в реальном выражении от общего чистого приведенного дохода отрасли (NPV).

Значительный экономический эффект отрасли принесет сокращение операционных и капитальных затрат в сценарии «цифровой трансформации». Это позволит компаниям получить дополнительные 2,2 трлн руб. NPV и полностью компенсировать все выпадающие доходы от снижения цен на нефть в 2018-2035 гг. (Рисунок 16).

Рис. 16. Факторный анализ чистой приведенной стоимости нефтедобывающей отрасли (NPV)* в реальном выражении за 2018–2035 гг., трлн руб.



* Реальная рублевая ставка дисконтирования 10%

** Проект от 01.02.2017 г.

Источник: VYGON Consulting

Общий положительный эффект для отрасли и государства от цифровой трансформации составит 6,5 трлн руб. в реальном выражении и приведенных к текущему моменту. Для этого отрасли необходимо осуществить порядка 24 трлн руб. недисконтированных к текущему моменту инвестиций в реальных ценах за 2018–2035 гг., что потенциально окажет положительный эффект на смежные отрасли. Поэтому требуется создание благоприятных условий для таких масштабных вложений, в том числе в виде государственного стимулирования.

ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. В России насчитывается более 40 проектов интеллектуальных месторождений, суммарная добыча которых составляет 140 млн т или 27% от общего объема производства в стране на 2018 г. Цифровые решения внедряются как на крупнейших объектах отрасли, так и «хвостовых активах» – ТриЗ и выработанных запасах.
2. Все российские компании выделяют цифровизацию как стратегический приоритет бизнеса, особенно блока разведки и добычи. Поэтому ожидается значительное увеличение инвестиций в данном направлении.
3. Интерес отечественных ВИНК к этим решениям связан в том числе с ухудшением сырьевой базы в стране. Доля льготизируемых категорий добычи на 2017 г. уже достигла 44% и дальше будет только увеличиваться.
4. Ключевой эффект цифровизации для российской нефтедобывающей отрасли связан с раскрытием потенциала трудноизвлекаемых запасов, увеличением эффективности доразведки месторождений и переоценкой КИН традиционных активов. По нашим оценкам, это позволит перевести дополнительные 6,8 млрд т запасов в рентабельно извлекаемые категории.
5. Цифровая трансформация нефтяного апстрима находится еще на начальной стадии, однако оценить ее влияние на отрасль можно уже сегодня. Технологически возможный потенциал добычи составляет порядка 720 млн т к 2035 г. – максимальный сценарий.
6. Для раскрытия потенциала максимального сценария имеется ряд значительных ограничений: экономика отдельных активов, финансовые ограничения у компаний, пропускная способность системы Транснефти. С учетом этих факторов сценарий «Цифровая трансформация» предполагает увеличение добычи нефти только до 607 млн т к 2035 г.
7. При снижении цены на нефть до 40 долл./барр. цифровизация российской нефтяной отрасли позволит компенсировать 3,2 трлн руб. выпадающих дисконтированных доходов бюджета и 3,3 трлн руб. NPV отрасли в реальном выражении за 2018-2035 гг. по сравнению с оптимистическим сценарием Проекта Энергетической стратегии РФ.

8. Нефтяной отрасли для реализации «цифрового» сценария необходимо 24 трлн руб. недисконтированных к текущему моменту инвестиций в реальном выражении за 2018-2035 гг., что также окажет эффект на смежные отрасли. Поэтому требуется создание благоприятных условий для реализации таких масштабных вложений, в том числе и в части государственного регулирования.

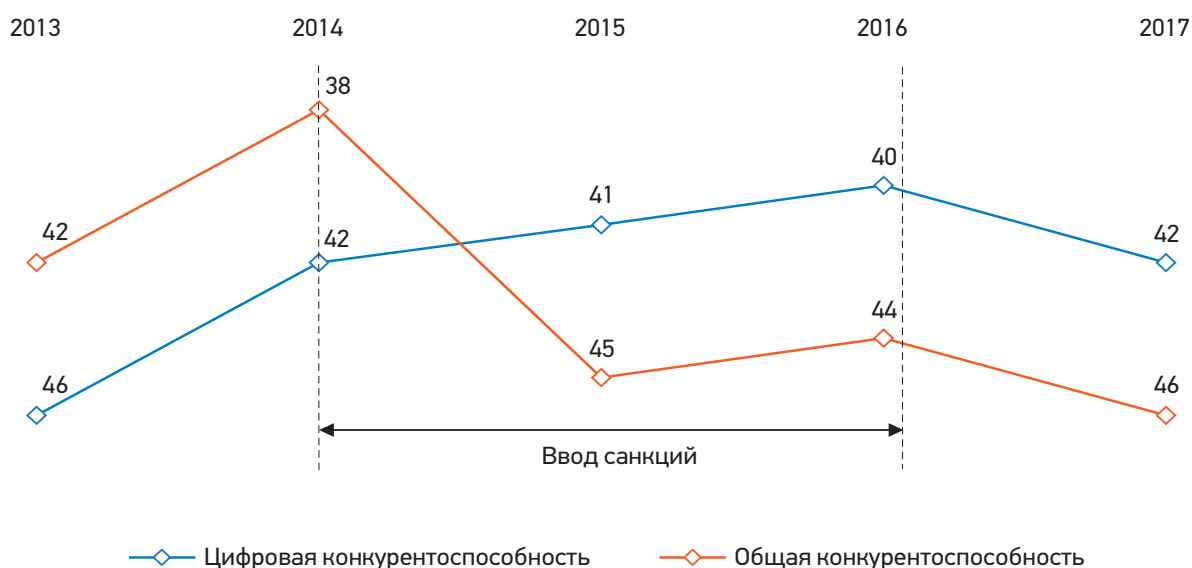
ПРОБЛЕМЫ ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ: КТО ОПРЕДЕЛЯЕТ ПРИОРИТЕТЫ?

ПОЧЕМУ УРОВЕНЬ
КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ
РОССИИ ПОКА НЕ
ТАК ВЫСОК

Цифровой трансформации нефтедобывающей отрасли России препятствуют не только риски того, что влияние технологий на объемы и экономику добычи может не соответствовать ожиданиям, – есть целый ряд других факторов. Во-первых, переход на новые решения требует значительных затрат. Роснефть оценивает инвестиции в данном направлении разведки и добычи в 10 млрд руб. на период 2017–2020 гг. А это вопрос только создания базы и реализации пилотных проектов для будущей трансформации.

Во-вторых, сама система внедрения и создания инноваций в нефтегазовой отрасли сейчас характеризуется структурными проблемами. В результате на текущий момент по уровню цифровизации Россия уступает не только развитым странам, но и некоторым развивающимся. В исследовании IMD Digital Competitiveness Index 2017 г. РФ занимает только 42-ю строчку среди 63 оцениваемых экономик (Рисунок 17).

Рис. 17. Динамика рейтинга России по общей и цифровой конкурентоспособности, место в рейтинге

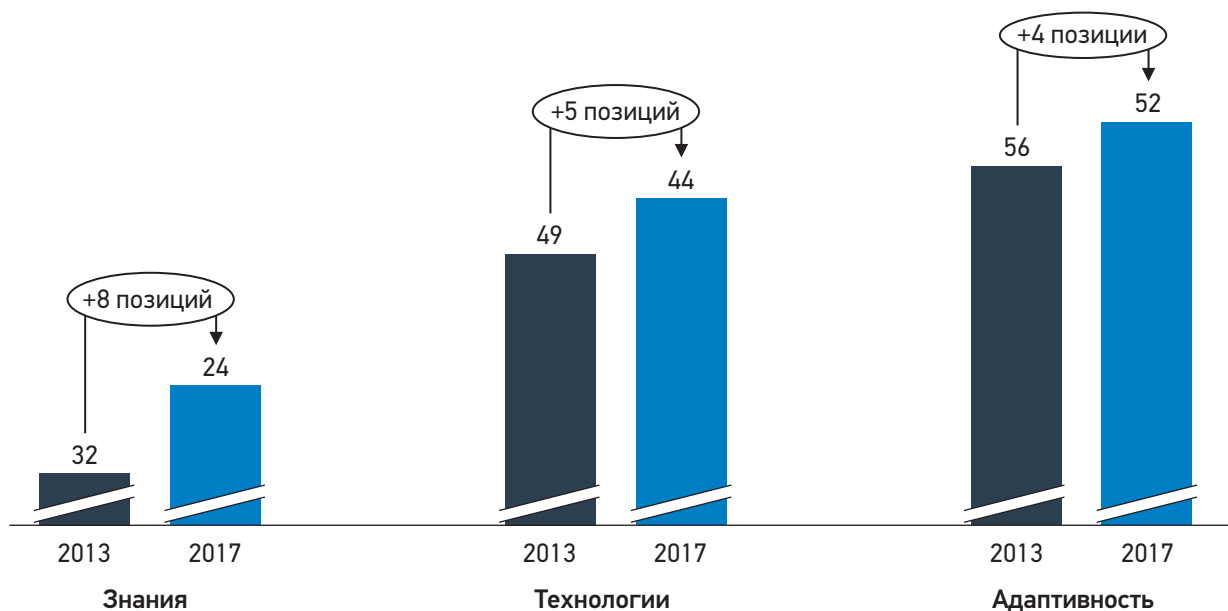


Источник: IMD Digital Competitiveness Index, VYGON Consulting

Несмотря на ухудшение общей конкурентоспособности на фоне введения санкций, развитие инфраструктуры умных решений в стране все же идет ускоренными темпами, поэтому большинство составляющих интегрального индекса IMD России улучшается (Рисунок 18). По мнению IMD, наиболее проблемными областями в стране сейчас являются: развитие НИОКР, рынок капитала, технологическая оснащенность, гибкость и адаптивность бизнеса

к изменениям. Для дальнейшего улучшения своих позиций России необходим системный подход к снятию барьеров и стимулированию технологического развития отечественной промышленности. К основным препятствиям относится низкий уровень конкуренции в отрасли, так как без нее гибкость компаний к рыночным изменениям будет ограничена.

Рис. 18. Динамика компонентов IMD Digital Competitiveness Index, место в рейтинге



Источник: IMD Digital Competitiveness Index, VYGON Consulting

Стимулировать цифровую трансформацию нефтедобычи напрямую невозможно в текущих российских условиях. Для ее начала должна сложиться определенная конъюнктура. В отрасли, сталкивающейся с растущей конкуренцией на мировом энергетическом рынке, уже есть понимание необходимости внедрять новые технологии, повышающие эффективность бизнеса. Все ВИНКи обязательно включают цифровые решения в свои стратегические повестки и сотрудничают с международными нефтесервисными и ИТ-корпорациями.

Ключевая проблема цифровой трансформации российской нефтегазовой индустрии, по нашему мнению, заключается в импортозамещении иностранных технологий для обеспечения безопасности при применении санкций. Поэтому основные проблемы связаны с самой экосистемой развития инноваций в нефтяной отрасли:

- Отсутствие приоритетов технологического развития нефтяной отрасли России снижает эффективность мер государственного стимулирования и ослабляет интерес нефтяной отрасли к долгосрочным инвестициям, к которым как раз относятся вложения в цифровые решения.
- НИОКР финансируются в недостаточном объеме из-за низкой эффективности стимулирующих мер для бизнеса.
- Из-за слабо развитого финансового рынка (венчурные и прямые инвестиции) и законодательства об интеллектуальной собственности уменьшается возможность привлекать денежные ресурсы на самых рискованных стадиях НИОКР и промышленной отработки технологий.
- Общая госпрограмма цифровой экономики в РФ пока не конкретизирует меры поддержки цифровизации в промышленности.

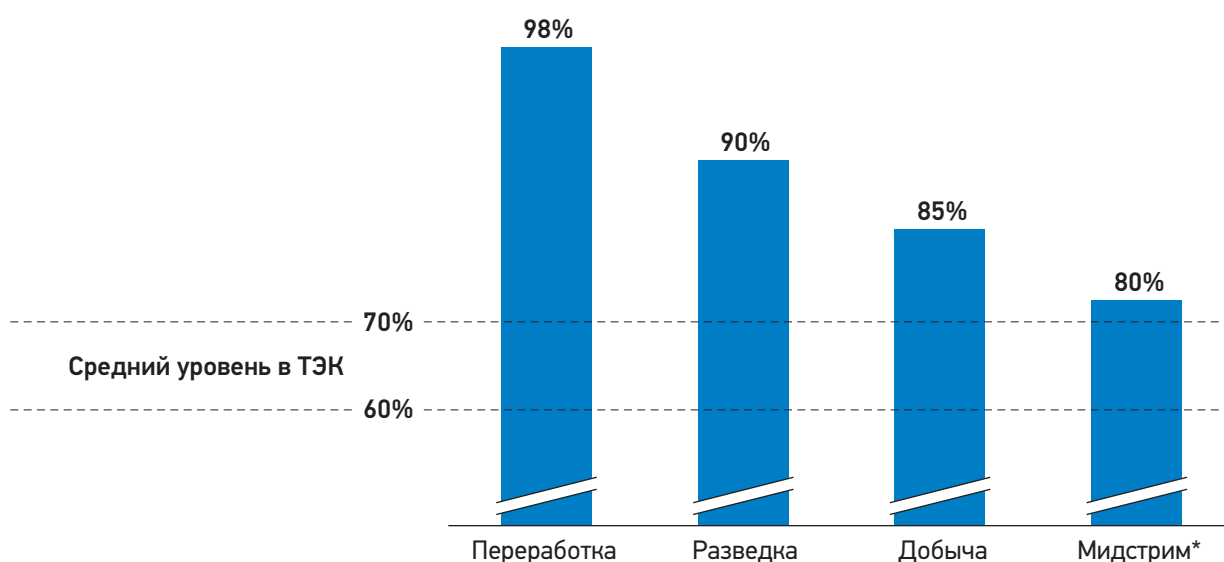
Помимо рассмотренных внутренних проблем есть и внешние препятствия – санкции. Их наличие уже сказывается на рынке программного обеспечения – основы «Индустрии 4.0».

Так, в начале 2018 г. одна из крупнейших иностранных компаний Oracle предупредила российских партнеров о прекращении предоставления услуг и технологий для глубоководной и арктической шельфовой разведки, добычи или сланцевых проектов. Запрет распространяется на все новые проекты, а также обновление и продление уже заключенных контрактов. Под эти правила попали Газпром, Газпром нефть, Роснефть, ЛУКОЙЛ и Сургутнефтегаз, то есть все крупнейшие игроки сектора. Специализация Oracle – это системы управления базами данных и управления ресурсами предприятия (ERP). Ее решения широко применяются российскими нефтегазовыми компаниями. СУБД Oracle Database используются в продуктах ERP других компаний, например, лидера направления SAP.

Таким образом, наличие замещающего российского ПО – вопрос безопасности отрасли. При этом нельзя впадать в крайность и рассматривать полное исключение иностранных продуктов. Во-первых, крупнейшие международные компании приносят новые технологии в Россию. Во-вторых, изоляция снизит конкуренцию на отечественном рынке, что негативно скажется и на производителях ПО, и на его потребителях. Импортозамещение должно быть направлено на создание благоприятных условий для появления отечественных цифровых решений и повышения их конкурентоспособности, а не на запрет использования иностранных технологий в России.

По оценке Союза разработчиков программного обеспечения и информационных технологий ТЭК, уровень импортозависимости в части ПО и АСУТП (автоматизированные системы управления технологическими процессами) в России по разным сегментам варьируется в пределах 80–98% (Рисунок 19). Аналогично высокий уровень сохраняется только для шельфового оборудования.

Рис. 19. Уровень импортозависимости в части ПО и АСУТП в России



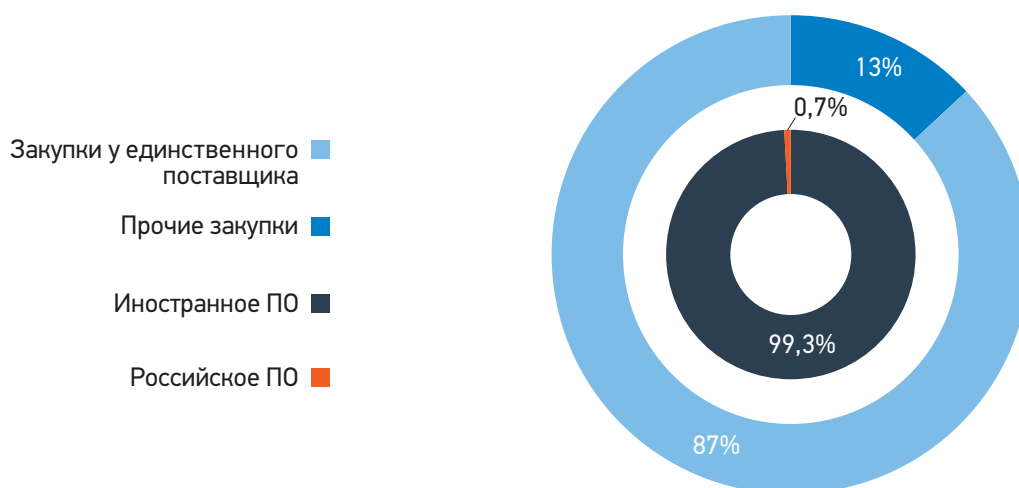
* транспортировка и хранение

Источник: СРПО ТЭК, VYGON Consulting

Российские аналоги цифровых продуктов и решений сегодня уже существуют и активно разрабатываются. Однако есть значительные препятствия для их масштабного внедрения в стране, несмотря на их более низкую стоимость по сравнению с международными эквивалентами.

К наиболее серьезным проблемам относится неготовность нефтегазовых компаний к существенным изменениям. Почти в каждой ВИНК уже сложилась практика взаимодействия с конкретными вендорами (поставщиками продуктов и услуг). Это подтверждается примерами закупок госкомпаний, где около 90% объемов идет от единственного поставщика (Рисунок 20). В итоге система оказывается привязана к конкретным продуктам и решениям именно этой компании, а ее перестройка влечет значительные затраты и оборачивается сложным процессом. К тому же, для получения / хранения / обработки информации необходимо располагать технической платформой, и у глобальных ИТ-корпораций, таких как Cisco, IBM, Amazon, Microsoft и др., есть соответствующие собственные решения.

Рис. 20. Закупки специализированного ПО в госкомпаниях* в 2016 г.



* на примере крупной ВИНК

Источник: СРПО ТЭК, VYGON Consulting

Другим важным моментом является то, что у определенных работ на месторождениях (бурение скважин, ремонты и прочее) есть свои программные решения, которые могут разрабатываться параллельно несколькими независимыми исполнителями.

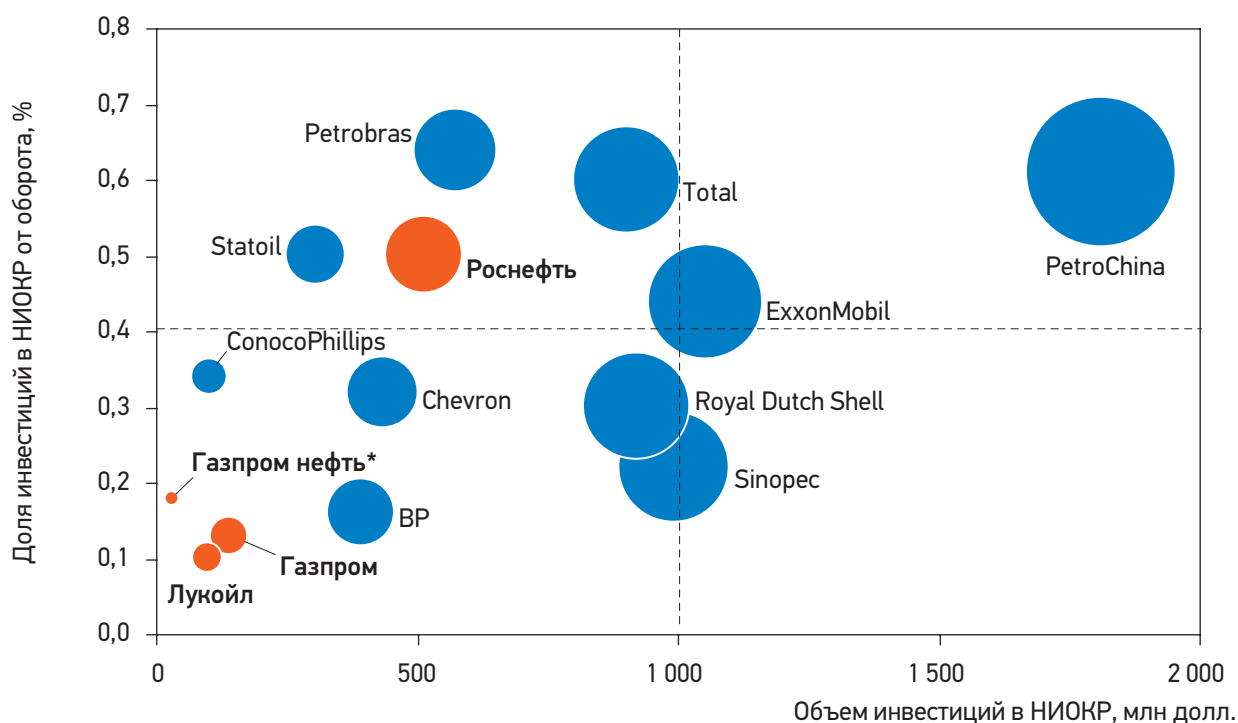
При интеграции частей в единую платформу, управляющую месторождением, вполне может оказаться, что отдельные инструменты конфликтуют между собой. В таком случае компаниям проще закупать некоторые решения целиком под ключ у крупнейших иностранных разработчиков. Иными словами, к вопросу импортозамещения ПО, во многом связанного с привычкой и доверием, надо подходить с разных сторон.

С одной, необходимо развивать сегмент отечественных разработчиков традиционными налоговыми и инфраструктурными способами, создавать бизнес-инкубаторы, технопарки и т. д. С другой – стимулировать потребителя к применению отечественных решений, пока рынок еще находится на стадии становления. С третьей – формулировать единые стандарты хранения и работы с данными, а также разработки ПО для нефтегазового сектора.

**НЕХВАТКА ИНВЕСТИЦИЙ
НА НАЧАЛЬНОМ
ЭТАПЕ НИОКР**

Инвестиции в инновации на самом раннем этапе, НИОКР, служат важным индикатором технологического развития любой отрасли, не исключение и добыча нефти. Крупнейшие российские компании ежегодно формируют значительные бюджеты на исследования и разработки. У каждой отечественной ВИНК есть собственные научно-технические центры, специализирующиеся на новых решениях в сфере разведки и добычи. В России на данном направлении лидирует Роснефть, ежегодно вкладывающая порядка 500 млн долл. в научные исследования (Рисунок 21). Создаются также совместные научные центры на базе технологических кластеров, например в Сколково. Тем не менее по уровню затрат на НИОКР в денежном выражении и относительно в виде доли от выручки российские компании уступают внешним конкурентам.

Рис. 21. Объем инвестиций в НИОКР и их доля в обороте крупнейших российских и международных нефтегазовых компаний в 2017 г.



* Газпром нефть на основе программы инновационного развития 2016 г.

Источник: данные компаний, VYGON Consulting

Почему так происходит? Во-первых, если мы говорим об отечественных исследованиях, то их стоимость значительно ниже зарубежных аналогов, притом что общий объем инвестиций в денежном эквиваленте не всегда говорит об эффективности вложений. Во-вторых, после распада СССР большая часть ис-

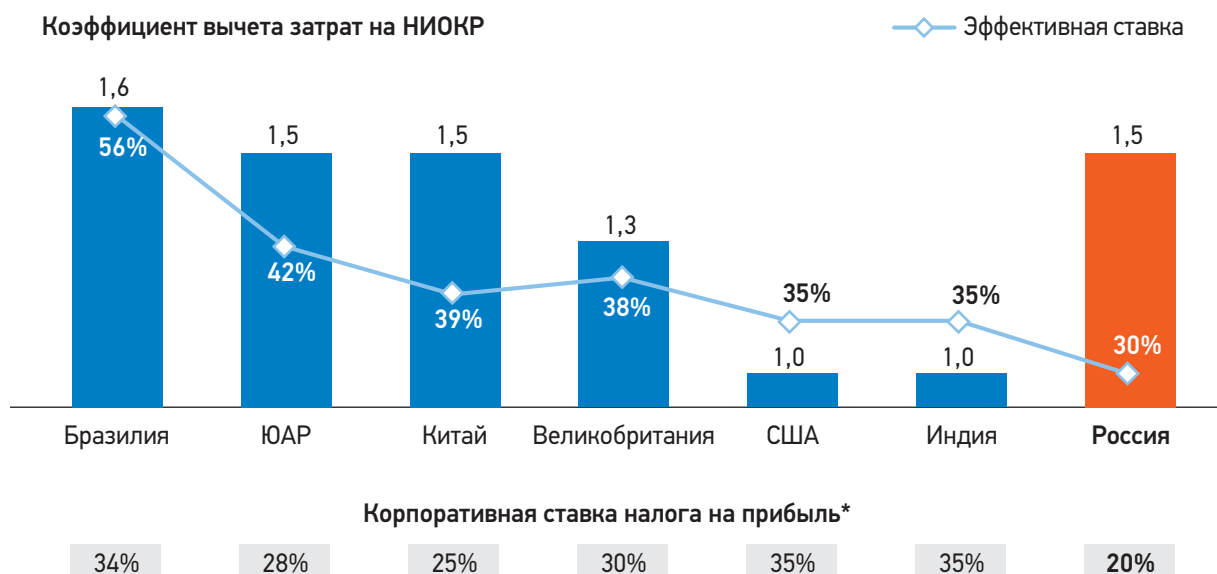
следовательских институтов пришла в упадок, и к моменту начала восстановления отрасли в 2000-х гг. компаниям было проще и дешевле закупать готовые иностранные решения, чем создавать все заново. Сейчас же процесс восстановления только начинается, в том числе в части кадровых ресурсов. И наконец, сама система поддержки ранних этапов инноваций в России не лишена существенных недостатков, обусловленных отсутствием инструментов государственного стимулирования и инфраструктуры развития нефтяных стартапов.

С точки зрения бизнеса для стимулирования роста инвестиций в НИОКР наиболее важна возможность получения льгот и государственного софинансирования исследований. Такие затраты еще в 2008 г. согласно Налоговому кодексу РФ были включены в состав расходов, учитываемых при определении налога на прибыль. Со временем были добавлены новые налоговые преференции:

- введение повышающего коэффициента 1,5 к вычету затрат на НИОКР;
- ускоренная амортизация основных средств, используемых для НИОКР;
- отмена ограничения по списанию НИОКР (безрезультатные работы);
- возможность отсрочки уплаты налога на прибыль через инвестиционный налоговый кредит;
- льготы по страховым взносам и взносам во внебюджетные фонды для ИТ-компаний.

В число основных инструментов поддержки НИОКР, применяемых во всем мире, входит вычет затрат из налога на прибыль. В России за счет повышающего коэффициента дополнительно возвращается порядка 10 центов на каждый потраченный доллар инвестиций. Однако из-за низкой корпоративной ставки общая компенсация самая низкая среди стран БРИКС, США и Великобритании (Рисунок 22). При этом ключевая проблема использования вычетов в отечественной налоговой системе сводится все же к административным барьерам. Непрозрачность регулирования и требования к наличию множества подтверждающих документов препятствуют получению поддержки и работают как дестимулирующий фактор в целом. Долгая и сложная процедура получения льгот приводит к низкой эффективности применения вычетов затрат на НИОКР в России.

Рис. 22. Сопоставление коэффициента вычета затрат на НИОКР, корпоративной ставки налога на прибыль и реально получаемых денежных вычетов



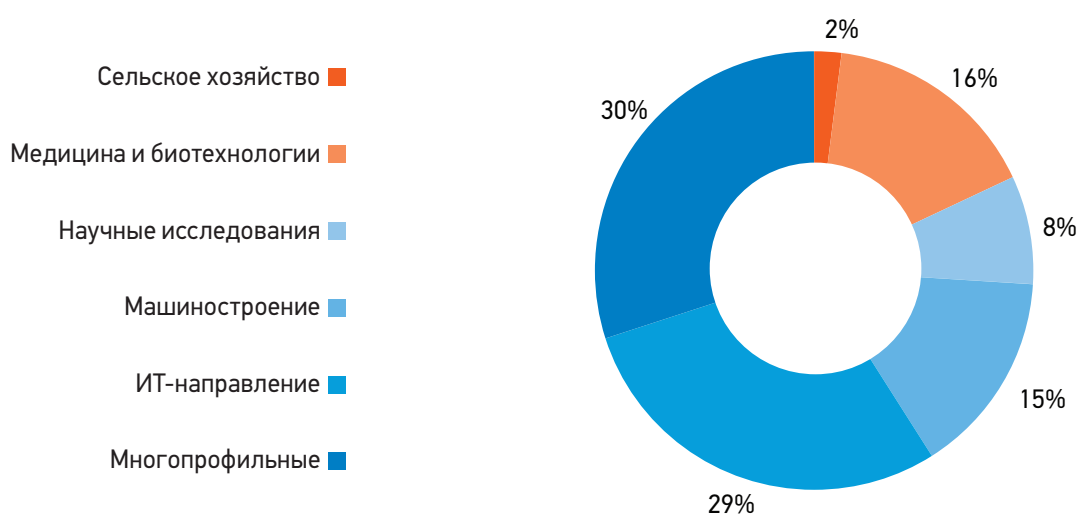
* без учета специальных ставок

Источник: законодательство стран, VYGON Consulting

Налоговые стимулы эффективны для больших корпораций, где есть из чего вычитать. Для полноценного развития НИОКР дополнительно важно стимулировать небольшие инновационные стартапы и научную деятельность в контексте всей страны. В мировой практике это принято делать путем создания специальных кластеров, технопарков и других площадок со специальными налоговыми условиями и предоставлением льготных консультационных услуг в области бухгалтерии, маркетинга, патентного права и прочих услуг. Часто они софинансируются государством. Так, Министерство нефтяной промышленности и энергетики Норвегии 25% из фонда государственных средств выделяет на фундаментальные и стратегические исследования, а 75% — на энергетические НИОКР.

В России тоже созданы подобные механизмы. По данным Ассоциации кластеров и технопарков (АКИТ), сейчас в стране действуют 125 технопарков. Абсолютное большинство располагается в Центральном регионе, причем максимальная концентрация — в Москве. В структуре российских технопарков наиболее популярны многопрофильные специализации и сфера ИТ (Рисунок 23), что соответствует одному из обозначенных направлений развития России в майских указах Президента РФ. Крупнейшие нефтегазовые регионы также создают собственные технологические центры.

Рис. 23. Отраслевая специализация технопарков России, %



Источник: Ассоциация кластеров и технопарков, VYGON Consulting

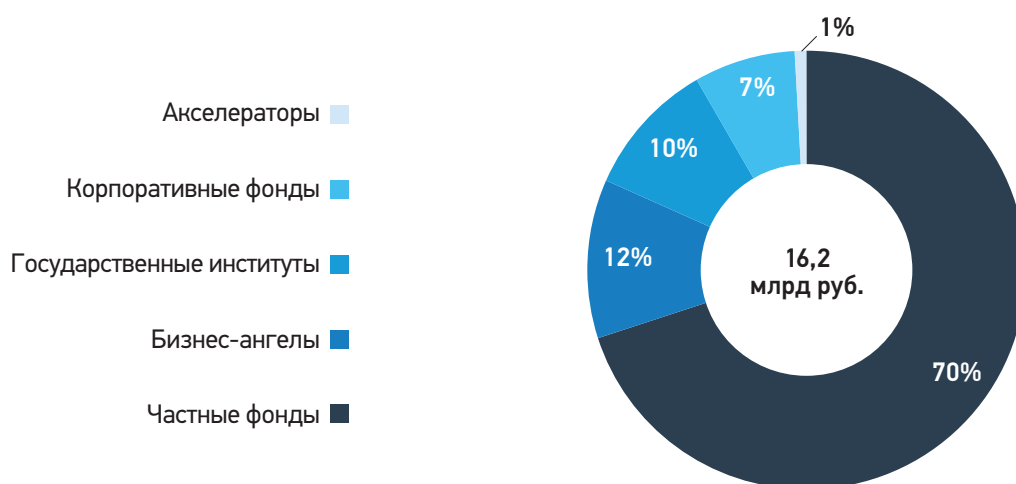
Базовой площадкой здесь выступает Западно-Сибирский инновационный центр (Тюменский Технопарк), сфокусированный на создании инновационных разработок в области разведки, добычи и переработки углеводородов. Кластер насчитывает примерно 50 резидентов, около 30% из которых непосредственно развивают технологии в нефтяной отрасли, в том числе цифровые. Не стоит забывать и про технопарк «Сколково», активно работающий с крупнейшими нефтегазовыми компаниями. Таким образом, в России есть все виды инструментов стимулирования НИОКР в сфере нефтедобычи, но нет общей стратегии. Каждый из механизмов действует по отдельности без учета влияния других стимулов. Для создания эффективной системы необходимо ответить в том числе на следующие вопросы:

- Каковы приоритетные направления и конечные цели НИОКР в нефтяной отрасли?
- Насколько нефтегазовые компании как потребители инноваций мотивированы инвестировать в новые разработки на ранних этапах?
- Достаточен ли уровень государственного финансирования НИОКР?
- Какие административные барьеры мешают развитию инноваций в отрасли?
- Нужно ли создавать новые инновационные кластеры в нефтедобывающих регионах?

ВЕНЧУРНЫЙ РЫНОК В ПРОЦЕССЕ СТАНОВЛЕНИЯ

Наличие развитого рынка венчурных инвестиций – необходимое условие для существования сегмента компаний-инноваторов (стартапов), превращающих НИОКР в более осязаемые прототипы или концепции. Основными игроками венчурного рынка выступают государственные фонды и институты развития, корпоративные фонды венчурных инвестиций, бизнес-ангелы, акселераторы и частные венчурные фонды (Рисунок 24).

Рис. 24. Структура венчурных инвестиций по видам инвесторов в России, 2017 г.



Источник: Inc., ФРИИ, VYGON Consulting

Государственные фонды и институты развития

В нефтегазовой отрасли наиболее известным является посевной фонд, созданный РВК и North Energy Ventures, с активами под управлением в 1 млрд руб. Он сформирован в феврале 2015 г. и ориентирован на инвестирование в проекты в сферах энергоэффективности, новых покрытий и материалов, технологий следующего поколения в нефтегазовой индустрии.

Корпоративные фонды венчурных инвестиций

Почти у всех крупнейших нефтегазовых компаний венчурные инвестиции выделены в отдельные корпоративные структуры – специализированные фонды: Chevron Technology Ventures, Shell Technology Ventures, Total Energy Ventures, BP Ventures, Saudi Aramco Energy Ventures.

У российских компаний такой практики пока нет. Венчурные инвестиции осуществляются либо отдельным департаментом

головного офиса, либо на уровне стримов. Хотя отдельная от компании структура – венчурный фонд – в экономике считается более эффективной, так как имеет возможность быстро принимать решения независимо от интересов отдельного стрима и т. д.

Бизнес-ангелы

В России они отдают предпочтение вложениям в информационно-коммуникационные технологии: программное обеспечение, интернет, телекоммуникации, теле- и радиоканалы. Нефтегазовая отрасль не является предпочтительной.

Акселераторы

North Energy Ventures совместно с РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина организовали в Москве акселератор для стартапов нефтегазовой отрасли Gubkin Innovation Booster.

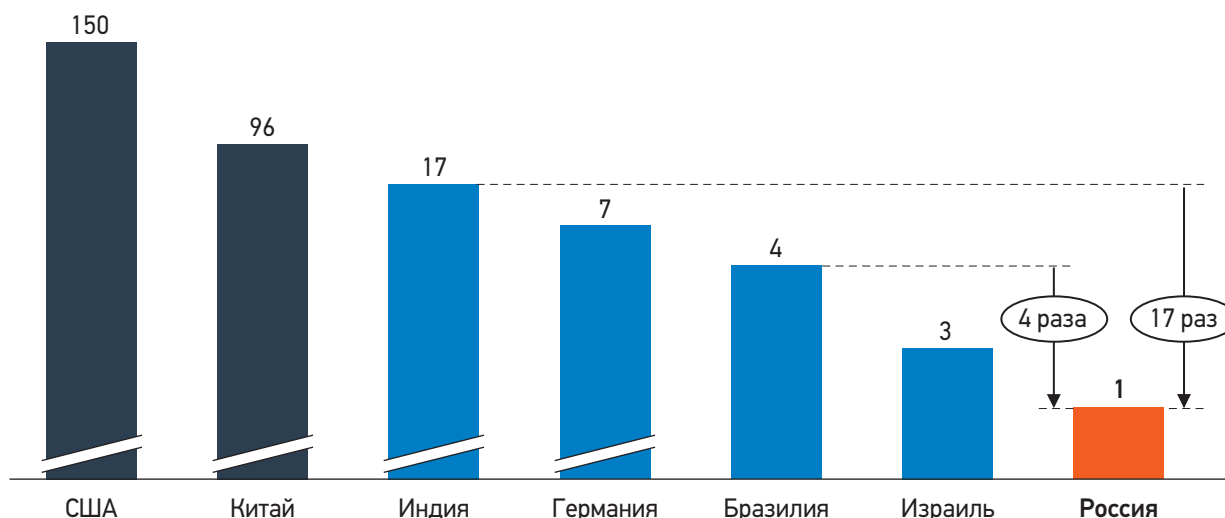
Частные венчурные фонды (российские и зарубежные)

На российском рынке они составляют основную долю в общем объеме инвестиций – 70% в 2017 г. В отечественном нефтегазовом секторе большим спросом у них пользуются именно цифровые технологии (сопровождение бурения, интерпретация данных и т. д.). Санкции расширили потенциальную рыночную нишу за счет замещения иностранного софта для таких продуктов. Так, например, российская компания «Геонавигационные технологии» в 2016 г. привлекла более 1 млн долл. от фонда Ayr.

Важную роль в развитии технологий уже на более поздних стадиях играют фонды прямых инвестиций, предоставляющие средства на экспансию и расширение бизнеса новым компаниям. В России в данном сегменте бесспорно лидирует государственный РФПИ, на долю которого пришлось 58% общей суммы инвестиций в 2017 г. В нефтегазовой отрасли есть и свои традиционно активные фонды. Также повышенный интерес сейчас проявляют ближневосточные инвесторы.

Сам объем рынка венчурных инвестиций в России пока еще мал для формирования существенного технологического прорыва – всего около 280 млн долл. Несмотря на значительное количество государственных венчурных институтов их активность сравнительно невысокая. В результате Россия отстает не только от традиционных лидеров США и Китая по показателям инвестиций, но и от своих коллег по БРИКС. Например, по объему венчурных и прямых инвестиций в 2017 г. по сравнению с Индией отмечается 17-кратное отставание, с Бразилией – 4-кратное (Рисунок 25).

Рис. 25. Объем венчурных и прямых инвестиций по странам, млрд долл.



Источник: CB Insight, VYGON Consulting

«Догнать» лидеров США и Китай мешают естественные причины (в частности, возраст финансовых рынков: 200 лет в США против 30 в РФ). Вместе с тем у российского рынка капитала есть ряд значительных недостатков и проблем, решение которых позволило бы сократить отставание:

- Нет координации между государственными институтами развития инноваций применительно к программам и проектам по поддержке стартапов, что связано с отсутствием стратегических приоритетов развития отрасли на государственном уровне.
- Бизнес-ангелы и венчурные фонды сталкиваются с проблемой «выхода» из инвестиций. Это снижает их интерес к российскому рынку. В результате чем меньше инвестиций на этапе стартапов, тем меньше поток коммерциализируемых технологий.
- Большинство стратегических инвесторов, например фонды прямых инвестиций, неохотно вкладывают в занимающиеся созданием технологических инноваций компании в нефтегазовой отрасли. Дело в том, что таким предприятиям зачастую очень сложно потом продать свои разработки нефтяным компаниям, которые привыкли работать «со своими».
- Недостатки законодательства по защите и управлению интеллектуальной собственностью. Поскольку для многих венчурных проектов права на интеллектуальную собственность составляют существенную часть стоимости всего бизнеса, этот вопрос приобретает первоочередное значение.

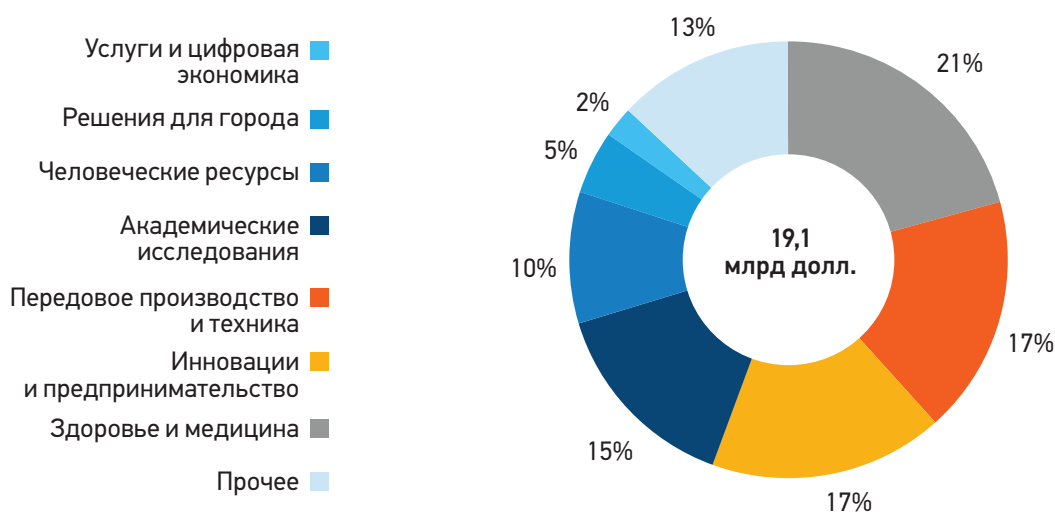
ЦИФРОВАЯ ЭКОНОМИКА БЕЗ ОТРАСЛЕВЫХ ПРИОРИТЕТОВ

Стимулирование цифровой трансформации экономики, промышленности и общества осуществляется во многих странах мира. Например, лидер рейтинга IMD Digital Competitiveness Index – Сингапур – реализует программы поддержки данной сферы с 1980-х гг.:

- План национальной компьютеризации (1981–1985 гг.);
- Национальный ИКТ-план (1986–1991 гг.);
- IT 2000 (1992–1999 гг.);
- Infocomm 21 (2000–2006 гг.);
- Smart Nation (2006 – н. в.).

Параллельно с этими программами реализуются планы инвестиционной деятельности по поддержке исследований и инноваций. С 1990-х гг. было запущено шесть планов по развитию технологий. Общий объем инвестиций на последнюю программу составил 19,1 млрд долл., 34% из которых направлены на технологическое развитие промышленности и создание новых производств.

Рис. 26. Структура бюджета Плана инвестиционной деятельности по поддержке исследований и инноваций – 2020 Сингапура, %



Источник: Research Innovation Enterprise 2020 Plan, VYGON Consulting

В Китае с 2015 г. действует программа «Сделано в Китае 2025», которая предполагает модернизацию экономики Поднебесной в соответствии с концепцией «Индустрии 4.0». В документе отражены стимулирующие меры, в том числе в части импортоза-

мещения. Так, одной из целей в нем обозначено достижение 40% доли производства всех компонентов и сырья для промышленности в Китае к 2020 г. и 70% к 2025 г.

В Германии с 2014 г. действует хай-тек стратегия до 2020 г. «Инновации для Германии». Одним из пяти ее направлений декларируется «Индустрия 4.0» – цифровая трансформация промышленности.

Появление у России собственной стратегии было лишь вопросом времени. Стимулировать цифровую трансформацию российского общества и экономики на правительственном уровне начали после послания Владимира Путина Федеральному собранию 1 декабря 2016 г., когда президент указал на необходимость сформировать новую веб-экономику для повышения эффективности отраслей за счет информационных технологий. В результате 28 июля 2017 г. Распоряжением Правительства РФ № 1632-р была утверждена программа «Цифровая экономика Российской Федерации».

Ее цели:

- Создание экосистемы цифровой экономики России, в которой данные являются ключевым фактором производства и в которой обеспечено эффективное взаимодействие между государством, бизнесом, наукой и другими сферами.
- Формирование институциональных и инфраструктурных условий для развития высокотехнологичных бизнесов.
- Повышение конкурентоспособности на глобальном рынке как отдельных отраслей экономики России, так и экономики в целом.

Срок реализации программы – 2017–2025 гг., а общий объем инвестиций должен составить 521 млрд руб., из которых 150 млрд руб. – средства Федерального бюджета. В документе выделены цели и задачи по пяти ключевым направлениям развития:

- нормативное регулирование,
- кадры и образование,
- формирование исследовательских компетенций и технических заделов,
- информационная инфраструктура,
- информационная безопасность.

Для управления реализацией программы на федеральном уровне была создана Правительственная комиссия по цифровой экономике и проектный офис для информационно-аналитического сопровождения процесса. В мае 2018 г. на базе Минсвязи России сформировано новое Министерство цифрового развития, связи и массовых коммуникаций РФ.

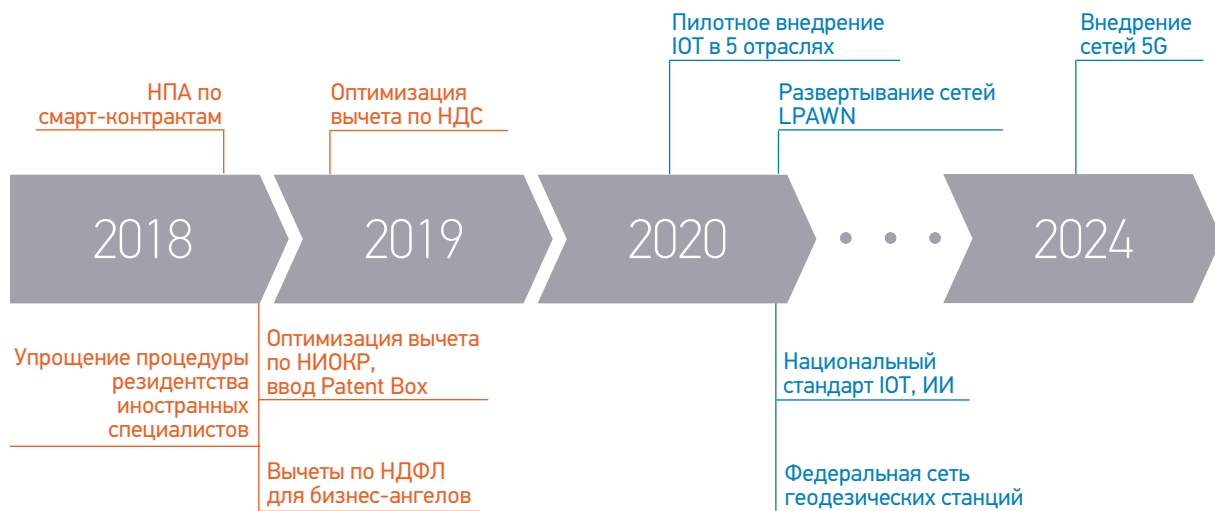
На уровне бизнеса созданы специальные центры компетенций, обеспечивающие сбор предложений в проект плана мероприятий по каждому из пяти направлений, они же готовят проект данного плана и реализуют его. Например, центром компетенций по направлению «Нормативное регулирование» стал фонд Сколково, а по направлению «Технологические заделы» – Росатом и Ростех. Также созданы рабочие группы и подгруппы, в состав которых входят представители бизнеса, научных институтов, экспертного сообщества и другие заинтересованные участники. Их задачей является подготовка предложений для плана мероприятий и участие в оценке эффективности реализации программы.

Такая структура позволяет привлечь все заинтересованные стороны к реализации программы «Цифровая экономика», чтобы достичь запланированные цели (список неисчерпывающий):

- > 10 отраслевых цифровых платформ;
- > 500 небольших цифровых предприятий;
- выпускники вузов со специальностью в ИТ – 120 тыс. человек в год;
- реализованные проекты в области цифровой экономики – 30 ед.;
- количество российских организаций, участвующих в крупных международных проектах в области цифровой экономики, – 10 шт.;
- доля внутреннего сетевого интернет-трафика, маршрутизируемая через иностранные серверы, – 5%.

В программе не конкретизируются отдельные планы в сфере нефтегазовой отрасли. Однако в дорожной карте по направлениям «Нормативное регулирование» и «Технологические заделы» можно найти достаточное количество мер, важных для ускорения цифровой трансформации российской нефтедобычи (Рисунок 27).

Рис. 27. Ключевые события для цифрового развития сектора разведки и добычи



Источник: АНО «Цифровая экономика», VYGON Consulting

Впрочем, у программы «Цифровая экономика» и нет цели конкретизировать определенные меры для того или иного сектора промышленности. Ее задача – подготовить необходимую среду: инфраструктуру, регулирование, кадры и т.д. для цифровой трансформации общества и промышленности и создать платформы для развития технологий.

Важно учитывать, что у каждой отрасли экономики есть свои особенности, влияющие на технологическое развитие. Стимулировать цифровизацию нефтяной отрасли без принятия во внимание ее специфики и конкретных проблем нельзя. Учитывая важность отрасли для формирования доходов бюджета и значительный потенциальный экономический эффект от изменений для смежных секторов, необходимо сформировать центр компетенций и экспертные рабочие группы для создания отраслевого плана мероприятий по цифровизации.

Так, например, поступило правительство Норвегии. В 2001 г. был дан старт технологической стратегии нефтегазовой отрасли страны (Oil and Gas in the 21st Century). Среди ключевых приоритетов программы обозначены повышение энергоэффективности, снижение объемов выбросов углекислого газа, защита окружающей среды, развитие технологий и цифровизации отрасли.

ВЫВОДЫ ПО РАЗДЕЛУ

1. В последнем рейтинге IMD Digital Competitiveness Index Россия занимает только 42-ю строчку среди 63-х рассматриваемых экономик. Однако рейтинг страны улучшился на 4 позиции за последние 5 лет, в т.ч. благодаря активному государственному стимулированию развития его составляющих: науки, рынка капитала, регулирования и др.
2. Цифровая трансформация нефтедобывающей отрасли затруднена в первую очередь из-за высокой зависимости от иностранных технологий на фоне действия санкций. Как следствие, возникает целый набор системных проблем, препятствующих инновациям в отечественном сегменте добычи: недостаточные инвестиции в НИОКР, неразвитый рынок капитала, слабая конкуренция на нефтесервисном рынке, административные барьеры и низкая доля небольших независимых компаний в добыче.
3. Импортозависимость российской нефтяной отрасли по ПО находится в районе 80-98% в зависимости от сегмента бизнеса. Несмотря на наличие отечественных продуктов-аналогов, компании все равно предпочитают взаимодействовать с привычными вендорами по ряду причин. Поэтому к решению вопроса замещения иностранных ИТ надо подходить системно, стимулируя развитие отечественных разработчиков и потребителя к использованию российского ПО.
4. В России введено множество инструментов стимулирования НИОКР в сфере нефтедобычи, начиная от вычетов затрат из налога на прибыль и заканчивая развитием технологических кластеров. При этом доля затрат на исследования в выручке российских компаний составляет около 0,2%, в то время как у международных конкурентов – 0,4%. Основная проблема – отсутствие единой системы мер поддержки НИОКР в отечественном нефтегазовом секторе, так как не определены приоритеты технологического развития.
5. Наличие развитого рынка венчурного капитала – обязательное условие развития сегмента стартапов, создающих технологии на этапе ОКР. На 2017 г. объем этого рынка в России составил всего 280 млн долл., что в четыре раз меньше, чем у партнера по БРИКС – Бразилии. Ключевыми проблемами тут являются сложность «выхода» из инвестиций, несовершенство законодательства по интеллектуальной собственности и др.

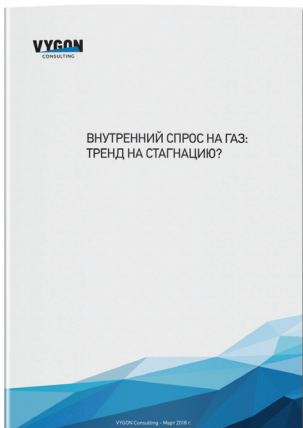
6. Программы стимулирования цифровой трансформации экономики действуют во многих странах мира: Сингапур, Китай, Норвегия и т. д., потому что технологическая модернизация промышленности – это вопрос сохранения конкурентоспособности в будущем.
7. В 2017 г. Правительством принята программа «Цифровая экономика РФ». Она должна выполнить важную функцию создания необходимой среды для цифровой трансформации отечественной промышленности (регулирование, инфраструктура, кадры, информационная безопасность, научно-технические заделы развития).
8. Программа не спускается на уровень отдельных отраслей промышленности и не учитывает их особенности. Поэтому, принимая во внимание важность нефтедобывающей отрасли для экономики страны и формирования доходов бюджета, необходимо создать собственный центр компетенций и план мероприятий по поддержке цифровой трансформации нефтегазового сектора.

Все материалы, представленные в настоящем документе, носят исключительно информационный характер, являются исключительно частным суждением авторов и не могут рассматриваться как призыв или рекомендация к совершению каких-либо действий.

ООО «ВЫГОН Консалтинг» и его сотрудники не несут ответственности за использование информации, содержащейся в настоящем документе, за прямой или косвенный ущерб, наступивший вследствие использования данной информации, а также за достоверность информации, полученной из внешних источников.

Любое использование материалов документа допускается только со ссылкой на источник – ООО «ВЫГОН Консалтинг».

ИССЛЕДОВАНИЯ VYGON CONSULTING

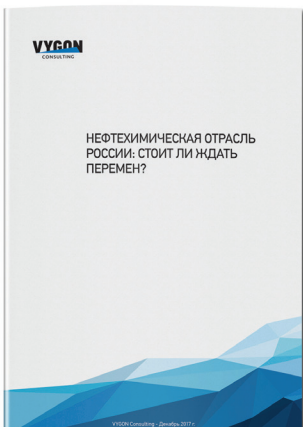


ВНУТРЕННИЙ СПРОС НА ГАЗ: ТРЕНД НА СТАГНАЦИЮ?

Март 2018 г.

В исследовании «Внутренний спрос на газ: тренд на стагнацию?» эксперты VYGON Consulting детально проанализировали историческую динамику потребления газа в России с разбивкой по основным секторам. Авторами также предложены сценарии спроса на газ до 2030 г.: «Базовый» и «Газосбережение», которые более пессимистичны по сравнению с официально публикуемыми российскими оценками и прогнозами зарубежных агентств.

<https://vygon.consulting/products/issue-1229/>

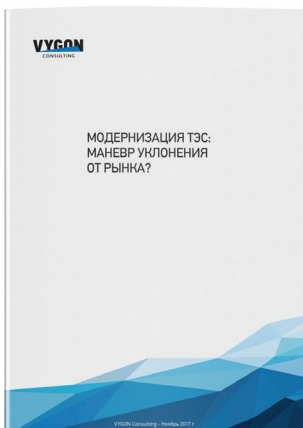


НЕФТЕХИМИЧЕСКАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ: СТОИТ ЛИ ЖДАТЬ ПЕРЕМЕН?

Декабрь 2017 г.

Эксперты VYGON Consulting проанализировали международный опыт развития нефтехимической отрасли и изучили возможность его применения в России. Авторы рассмотрели особенности налогового регулирования отечественной нефтехимии, исследовали влияние налогового маневра на всю индустрию, отдельных производителей, оценили инвестиционную и операционную эффективность проектов для разных типов сырья. В работе предложена концепция комплексной системы стимулирования отрасли.

<https://vygon.consulting/products/issue-1142/>



МОДЕРНИЗАЦИЯ ТЭС: МАНЕВР УКЛОНЕНИЯ ОТ РЫНКА?

Ноябрь 2017 г.

В исследовании проведен анализ эффективности функционирования сегмента тепловой генерации на оптовом рынке, смоделированы сценарии модернизации генерирующих мощностей и финансирования инвестиций, спрогнозирован рост цен ОРЭМ и предложены условия для конкурентного отбора проектов, отвечающего балансу интересов генераторов и покупателей.

<https://vygon.consulting/products/issue-1084/>



НЕФТЯНАЯ ОТРАСЛЬ РОССИИ: ИТОГИ 2016 Г. И ПЕРСПЕКТИВЫ 2017-2018 ГГ. (ЧАСТЬ 2)

Июль 2017 г.

В данном исследовании представлен анализ результатов деятельности российского сектора downstream за 2016 г. и прогноз развития на ближайшие два года. В работе также рассмотрены перспективы возможных изменений в госрегулировании нефтеперерабатывающей отрасли, ее производственные и экономические показатели и прогнозы экспорта нефти и нефтепродуктов.

<https://vygon.consulting/products/issue-973/>



VYGON Consulting

123610, Россия, Москва, Краснопресненская наб., 12, 6-й подъезд, офис 1446-1447

тел.: +7 495 543 76 43

e-mail: info@vygon.consulting

web: <http://vygon.consulting>