

УДК 622.276 (045)

С. В. Порсева, студентка

Ижевский государственный технический университет имени М. Т. Калашникова

**ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ НЕФТЯНОЙ ОТРАСЛИ В РАМКАХ VI ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО УКЛАДА**

*Человечество стоит на пороге VI технологического уклада. В статье подробно рассмотрены роль, проблемы и перспективы развития нефтяной отрасли России в рамках смены технологических укладов. Проанализированы меры государства по развитию нефтяной отрасли.*

**Ключевые слова:** нефтедобывающая отрасль; Россия; технологический уклад; инновации; нанотехнологии.

На данный момент человечество стоит на пороге шестого технологического уклада. В ближайшее время, как полагают экономисты, будут доминировать такие наукоемкие отрасли, как биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и геномной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы [1].

Таким образом, преимущество VI технологического уклада по сравнению с предыдущими будет состоять в резком снижении энергоёмкости и материалоемкости производства.

Нефтяная отрасль является одной из ведущих в российской экономике и постоянным лидером российского экспорта. Россия – мировой лидер по добыче нефти (таблица).

**Объем добычи нефти по странам, млн тонн**

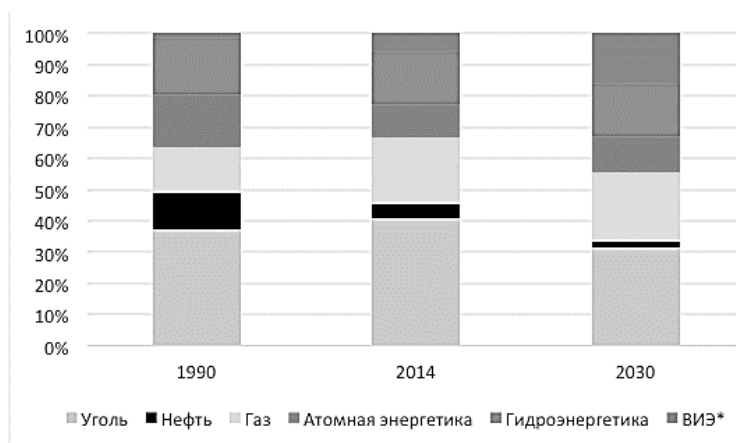
№ п/п	Страна	Год			
		2013	2014	2015	2016
1	Россия, млн тонн	531,0	534,1	540,7	549
2	Саудовская Аравия, млн тонн	538,4	543,4	568,5	540
3	США, млн тонн	448,5	519,9	567,2	510

Основной объем добычи мировой нефти осуществляется Россией, Саудовской Аравией и Соединенными Штатами, в абсолютных величинах на эти страны приходится более 1,5 млн тонн нефти в год, или почти 40 % мирового рынка добычи. В среднем каждая из стран добывает более 500 млн тонн нефти в год, или 10 тыс тонн в день [2].

Что же произойдет с нефтяной отраслью России в рамках VI технологического уклада?

Можно выявить два различных сценария развития смены технологических укладов в нефтяной отрасли.

1. Открытие нового принципа преобразования энергии или более эффективного энергоресурса и его технологическое освоение. По информации Международного агентства по возобновляемой энергетике (IRENA), доля возобновляемых источников энергии (ВИЭ) в новых мощностях в электроэнергетике уже составляет 60 %. Ожидается, что еще до 2030 г. возобновляемые ресурсы сместят уголь на второе место и выйдут в лидеры в балансе генерации электроэнергии (рисунок).



Доли различных видов топлива в мировой генерации электроэнергии [3]

Даже страны, которые в энергообеспечении прежде полагались на нефть, активно ищут альтернативу. Так, Саудовская Аравия объявила о планах пол-

ностью перейти на солнечную и ветряную энергию до 2040 г. В Омане строится гигантская солнечная электростанция мощностью 1021 МВт. Дания плани-

рует полностью отказаться от использования ископаемых источников топлива к 2050 г.

Однако у такого подхода остается много скептиков, которые считают, что энергия ВИЭ является коммерчески неконкурентоспособной, а проекты с ее использованием – неустойчивыми в долгосрочной перспективе. «Зеленая» энергия слишком дорогая по сравнению с традиционной, и развивается она только благодаря государственной поддержке. Высокая доля долгового финансирования в проектах ВИЭ (до 80 %) и его растущая стоимость приведут, по мнению экспертов, либо к банкротству компаний, реализующих проекты в сфере «зеленой» энергетики, либо к необходимости выделения все большего объема средств государственной поддержки для удержания их на плаву. Таким образом, роль нефтяной отрасли при развитии данного подхода существенно снизится.

2. Развитие и внедрение инноваций в нефтедобывающую промышленность. В настоящий момент мировые запасы нефти подходят к концу. Сторонники теории «пиковой добычи» утверждают, что потребление нефти в мире уже достигло своего максимума, а за ним надвигается неизбежный дефицит и резкие скачки цен. Более оптимистично настроенные эксперты полагают, что до подобной ситуации можно протянуть еще 20–30 лет. Таким образом, сейчас перед нами стоят две задачи – разработка новых залежей и растягивание ресурсов уже эксплуатируемых месторождений с помощью внедрения инноваций.

Применение на практике уже разработанных нанотехнологий нефтедобычи позволит повысить коэффициент извлечения нефти (КИН), как минимум, с 0,3 до 0,5. А это, в свою очередь, обеспечит прирост рентабельных запасов нефти на 2,5 млрд тонн.

По имеющимся данным коэффициент извлечения нефти на российских предприятиях за последнее десятилетие упал с 51 до 29 %. А в США за это время он возрос с 28 до 41 % [4].

Нельзя считать удовлетворительными в России и показатели глубины переработки нефти. В США и Западной Европе этот показатель – 90 %, а в России пока только 75 %.

Внутренние затраты на научные исследования и разработки по отношению к ВВП в России составляют лишь 1,12 %, в Китае – 1,84, в среднем по странам Евросоюза – 2,38, в США – 2,77, в Японии – 3,39, в республике Корея – 4,03, в Израиле – 4,38. (Для сравнения, в СССР показатель составлял порядка 5 %, и государство входило в число мировых лидеров.)

Для реализации данного подхода необходимо дальнейшее углубление исследований в области нефтегазовых нанотехнологий для совершенствования методов геологоразведки, повышения коэффициента извлечения нефти, увеличения глубины переработки и транспорта углеводородов, сохранения чистоты окружающей среды.

Таким образом, из двух вариантов развития нефтяной отрасли на ближайшие 20–30 лет наиболее

вероятен второй, связанный с внедрением инновационных нанотехнологий.

Какие же нанотехнологии можно применить в нефтегазовой отрасли?

1. Нанопленки, препятствующие коррозии. Есть покрытия, которые наносятся на стенки труб изнутри. При этом за счет снижения шероховатости увеличивается скорость прокачки углеводородов.

2. Или другой пример. У нас сегодня обводненность на многих крупнейших месторождениях достигает 90 %, а в целом по России – 86,5. Это означает, что в продукции добывающих скважин в 6 раз больше воды, чем нефти (в мире 3 тонны воды приходится на тонну нефти). Поэтому при уровне добычи в 520 млн тонн нефти мы поднимаем воды более 3 млрд тонн! Получаются многомиллиардные затраты. А еще на сумму, эквивалентную не менее 5 млрд долларов, в России приходится тратить на отделение нефти и очистку поднятой попутной воды.

Что же в этом случае можно предпринять? Испытаны технологии с применением наностабилизированных пенных систем, снижающих обводненность на 15–20 % [5]. Это приводит к двукратному снижению поднимаемой воды, а значит, и затрат. Но достаточно ли эти технологии применяются?! Почему медлит промышленность? Ведь есть закон об энергоэффективности, который требует снижать энергозатраты. Однако на практике топ-менеджеры добывающих компаний твердят лишь о необходимости наращивать добычу нефти, а не снижать энергозатраты при ее производстве.

3. Применение технологий регулирования дисперсности потока при водонефтеподготовке позволяет уменьшить температуру процесса на 15–20 °С [6]. Массовое применение этих устройств на уровне добычи 500 млн т/год и обводненности 84 % даст экономии более 2,5 млн т нефти в год, что эквивалентно увеличению КИН добываемой нефти на 0,5 %.

Если есть технологии, которые повышают коэффициент извлечения нефти, снижают энергозатраты, то и нефтегазовые компании, и государство должны быть заинтересованы в их применении.

Но на самом деле такой заинтересованности пока нет. В энергетической стратегии России, принятой в 2009 г., ставится задача повысить коэффициент извлечения нефти к 2030 г. до 37 % [7]. Но в Норвегии и Канаде уже достигли 60 % добычи нефти из ряда крупных месторождений, т. е. даже в долгосрочных планах у нас заложено технологическое отставание.

В отчетности нефтегазовых компаний нет пункта, обязывающего их показывать степень обводненности месторождений, объемы используемой воды, энергозатраты на добычу тонны нефти или 1000 м<sup>3</sup> газа. Главное в отчете – сколько тонн нефти или кубометров газа добыли. А если нет обязательных для отчета показателей энергозатратности, нет их сравнительного анализа, то получается, что не о чем и заботиться.

Но тогда получается, что это – классический заколдованный круг. Когда цены на нефть держатся

высокие, нет дела до внедрения энергоэффективных технологий. Ведь бюджет исправно наполняется средствами от налогов, и значит, все хорошо. Когда же цены падают, а добыча опускается до уровня рентабельности, уже у компаний не находится средств для внедрения новых технологий.

А ведь массовое применение уже опробованных в отрасли нефтегазовых нанотехнологий позволит существенно увеличить нефтеизвлечение, сэкономить более 25 триллионов киловатт-часов.

#### Библиографические ссылки

1. Каблов Е. Н. Шестой технологический уклад // Наука и жизнь. – 2010. – № 4. – URL: <https://www.nkj.ru/archive/articles/17800/> (дата обращения: 08.02.2018).

2. Объем добычи нефти по странам мира // Маркетинговые исследования рынка. – 2017. – URL: <https://malina->

[group.com/marketingovye-issledovaniya-rynka/obem-dobychi-nefti-po-stranam-mira/](https://malina-group.com/marketingovye-issledovaniya-rynka/obem-dobychi-nefti-po-stranam-mira/) (дата обращения: 08.02.2018).

3. Хохлов А. Возобновляемые источники энергии: новая революция или очередной пузырь // Forbes. – 2017. – URL: <http://www.forbes.ru/biznes/343591-vozobnovlyаемые-istochniki-energii-novaya-revoljuciya-ili-ocherednoy-puzyr> (дата обращения: 08.02.2018).

4. О состоянии и использовании минеральных ресурсов Российской Федерации в 2015 году : гос. докл. / под ред. Е. А. Киселева. – М. : ФГБУ «ВИМС», 2016. – 341 с.

5. Хавкин А. Я. Наноявления и нанотехнологии в добыче нефти и газа / под. ред. член-корр. РАН Г. К. Сафаралиева. – М. : ИИКИ, 2010. – 692.

6. Там же.

7. Правительство Российской Федерации. Распоряжения. Об энергетической стратегии РФ на период до 2030 года [от 13 ноября 2009 г. № 1715-р]. – URL: [http://online.zakon.kz/Document/?doc\\_id=31332099#pos=0;114](http://online.zakon.kz/Document/?doc_id=31332099#pos=0;114) (дата обращения: 08.02.2018).

S. V. Porseva, Student  
Kalashnikov Izhevsk State Technical University

#### TRENDS OF OIL INDUSTRY DEVELOPMENT WITHIN THE SIXTH TECHNOLOGICAL STRUCTURE

*Humanity stands on the threshold of the sixth technological structure. The article examines in detail the role, problems and perspectives of the development of the Russian oil industry as part of a shift in technological structures. The state measures on development of oil branch are analyzed.*

**Keywords:** oil industry; Russia; technological structure; innovation; nanotechnology.