



УДК 620.9

DOI: 10.5862/JE.211.6

А.А. Галкина, Д.А. Грушевенко, Е.В. Грушевенко, В.А. Кулагин, И.Ю. Миронова

**ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МИРОВОЙ ЭНЕРГЕТИКИ  
В ПЕРИОД ДО 2040 Г. И ИХ ВЛИЯНИЕ  
НА РОССИЙСКИЙ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС**

А.А. Galkina, D.A. Grushevenko, E.V. Grushevenko, V.A. Kulagin, I.Iu. Mironova

**DEVELOPMENT PROSPECTS OF THE WORLD ENERGY INDUSTRY  
OVER THE PERIOD UP TO 2040 AND OUTCOMES  
FOR THE RUSSIAN FUEL AND ENERGY SECTOR**

---

Представлены основные положения Прогноза развития мировой энергетики на период до 2040 г. (прогнозирование осуществляется на базе модельно-информационного комплекса SCANNER, приведена методология выполнения расчетов). Расчетно определены основные направления трансформации структуры мировой энергетики и возможные изменения конъюнктуры основных топливных рынков в рамках трех сценариев, имеющие потенциал влияния на экономику и энергетику России.

ДОЛГОСРОЧНЫЙ ПРОГНОЗ; ЭКОНОМИКА; ЭНЕРГЕТИКА; ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ РЫНКИ; НЕФТЬ; ГАЗ; ЦЕНЫ.

The article reviews the main provisions of the World and Russian Energy Sector Development Projections for the period until 2040. The projections are built with the SCANNER modelling and information complex, which uses optimization, econometric analysis and a balance approach. The article reveals three scenarios of international energy markets development and presents key possible changes. Each of the scenarios envisages factors that have a potential to affect Russia's economy in general and the energy sector in particular, and the characteristics of such influence are provided in the third section of the article. Within the Baseline scenario, the contribution of the energy sector to Russian GDP will decrease by half over the period until 2040. Therefore, although the energy sector will continue to be the basis of the Russian economy, it will cease to be the engine for its growth. Russian economic policy will have to face the necessity of reducing the country's excessive dependence on oil and gas revenues. The «New Producers» scenario gives a more pessimistic outlook: Russian supplies to the world oil and gas markets are being pushed out by cheaper production in other countries. The «Other Asia» scenario, on the contrary, provides a window of opportunity for Russia to strengthen its presence in the rapidly growing Asian market. In any of the scenarios, the Russian energy sector will continue to make significant contribution to the economy in absolute terms, but other sectors will have to deliver the economic growth.

LONG-TERM OUTLOOK; ECONOMY; ENERGY SECTOR; ENERGY MARKETS; OIL; GAS; PRICES.

---

*Введение.* Россия — один из крупнейших в мире держателей ресурсов углеводородов (здесь находятся 5,5 % мировых запасов нефти, 16,8 % мировых запасов газа, 17,6 % мировых запасов угля<sup>1</sup>), один из крупнейших потребителей и производителей энергоресурсов в мире (5 % мирового потребления и 10 % мировой добычи) и активный участник международных торговых отношений в части поставок энергоресурсов. Россия стабильно занимает первое место в мире по объемам экспорта природного газа, второе — по объемам экспорта нефти и третье — по объемам экспорта угля. В целом

страна обеспечивает 16 % межрегиональной торговли энергоресурсами [2]. Это, с одной стороны, делает Россию важнейшим участником мировых энергетических рынков, а с другой — создает дополнительные риски для ее экономического развития.

Доход от экспорта топлива является одним из ключевых источников наполнения бюджета России и очевидным индикатором будущего состояния всей российской экономики. Столь высокая зависимость от экспортных доходов требует наличия качественных инструментов отслеживания динамики рынков, позволяющих своевременно адаптироваться к их изменению. Особенно это ак-

---

<sup>1</sup> BP Statistical Review of World Energy. 2014.

туально на фоне происходящих быстрых изменений как в конъюнктуре мировых рынков, так и в геополитической ситуации.

На базе ИНЭИ РАН создан модельный инструментарий, позволяющий не только прогнозировать развитие энергетических рынков, но и оценивать степень влияния ожидаемых изменений на российский ТЭК и экономику страны.

С результатами части проводимых исследований можно ознакомиться на страницах Прогноза развития энергетики мира и России до 2040 г. (далее – Прогноз–2014) [2]. Прогнозирование ведется при поддержке гранта НП «Глобальная энергия». В данной статье представлены его основные положения.

В Прогнозе–2014 представлены три сценария. Первый из них – «Базовый сценарий», он отличается от представленного в предыдущей редакции прогноза уточненными прогнозными показателями роста ВВП, которые отражаются на перспективах спроса на первичную энергию и энергоемкость [1]. Помимо обновления «Базового сценария», в Прогнозе–2014 особое внимание уделено «поиску границ» развития нефтяного и газового рынков в части цен и объемных показателей. Соответственно рассмотрены сценарии «Новые производители» и «Другая Азия». Предпосылки и основные тенденции в соответствии с этими сценариями обсудим далее.

Каждый из сценариев несет в себе как вызовы, так и возможности для российского ТЭК, плотно завязанного на внешние энергетические рынки. Вопрос о том, каким образом в каждом из сценариев эти факторы скажутся на энергетическом секторе страны, рассматривается в конце статьи.

Целью проведенного исследования является идентификация основных факторов риска для российского энергетического сектора в зависимости от тенденций развития мировой энергетики. Соответствующие выводы о перспективах российского ТЭК представлены в заключении.

*Методология прогнозирования.* Представленные в данной статье выводы сделаны на базе расчетов с использованием модельно-информационного комплекса SCANNER, основной работы которого являются оптимизационные расчеты, эконометрический анализ

и балансовый метод. Связь между модельными и информационными модулями обеспечивается в интерактивном режиме; в рамках комплекса координируются спрос экономики на энергоресурсы и возможность энергетического и промышленного секторов, а также компаний по приобретению энергоресурсов. Модули имеют различную детализацию, всего до 192 узлов.<sup>2</sup>

При прогнозировании развития мировых энергетических рынков используется блок прогнозирования мировой энергетики, который позволяет составить энергетические балансы отдельных регионов и стран. Ретроспективная информация по зарубежным рынкам основывается преимущественно на статистике Международного энергетического агентства, ООН, МВФ. На базе прогноза ВВП и прогноза демографического роста рассчитывается спрос на первичную энергию, электричество, жидкие топлива. На период до 2018 г. используется краткосрочный прогноз ВВП, выполненный МВФ, а долгосрочный прогноз ВВП рассчитывается на основе анализа трендов душевого ВВП [7]. Демографический рост дается в соответствии со средним прогнозом ООН (среднегодовой темп 0,9 % в период до 2040 г.) [8]. Тренды роста численности населения, экономики и энергетики для 67 групп стран и мира за последние 30 лет экстраполированы для определения статистических трендов и доверительных интервалов будущих значений ВВП, а также потребления первичной энергии, электроэнергии и нефтепродуктов для каждой группы стран. Дублирующие прогнозы спроса выполнены аналогично, на основе трендов роста ВВП и энергоемкости. Объемы первичного энергопотребления согласованы в пределах доверительных интервалов по критерию минимума относительных отклонений от трендов всех прогнозируемых показателей (1) по каждой группе стран (душевое потребление и энергоемкость ВВП) и (2) как сумма спроса всех групп стран и независимых демографического и экономического прогнозов мирового потребления энергии [1, с. 10–14].

<sup>2</sup> SCANNER. Суперкомплекс активной навигации в энергетических исследованиях / А.А. Макаров [и др.]. М.: ИНЭИ РАН, 2011. 72 с.

В балансовом модуле осуществляется первичное прогнозирование структуры энергопотребления стран по видам топлива, основанное на их ретроспективной динамике, проектных показателях и анализе энергетических политик стран. Полученные в балансовом модуле прогнозы потребления энергоресурсов уточняются с учетом межтопливной конкуренции в ресурсных модулях, главной задачей которых является оптимизация (удовлетворение спроса на нефть, уголь и газ при условии минимизации затрат по всей производственной цепочке). В ресурсных модулях рассчитываются оптимальные маршруты поставок, объемы производства и цены на энергоресурсы по каждому узлу [6].

Модули прогнозирования российских и мировых энергетических рынков взаимосвязаны: предварительные оценки российского ВВП, а также энерго- и электропотребления по видам топлива передаются в модуль прогнозирования мировых энергетических рынков, по результатам расчетов в котором определяются прогнозные объемы экспорта российских энергоресурсов. Далее в модуле прогнозирования российских энергетических рынков оценивается влияние полученных объемов экспорта на развитие российской экономики по отраслям и уточняются базовые предпосылки относительно динамики экономического роста и энергетического баланса России. Таким образом, модули оценки экономики и энергетики России позволяют формировать параметры рационального развития всех секторов энергетики с учетом рисков и перспектив, характерных для мировой энергетики.

### Сценарии развития мировых энергетических рынков

#### 1. «Базовый сценарий»

Основные внешние факторы, которые влияют на развитие энергетического сектора, — это экономический рост (который оказывает значительное влияние на спрос на энергоресурсы) и тренды демографического развития. В рамках «Базового сценария» за основу взяты темпы роста ВВП на уровне 3,5 % в год. Заложено сохранение сложившихся показателей снижения энергоемкости ВВП (в среднем 1,2 % в год). Кроме того, в сценарий закладывается отсутствие значимых технологических революций и прорывов и повышение конку-

рентоспособности новых технологий (постепенное удешевление новых технологий по мере их внедрения), а также учитываются текущие приоритеты энергетической политики с введением в действие объявленных на конец 2013 г. планов и программ.

**Рынок жидких топлив.**<sup>3</sup> Из всех основных видов топлива, спрос на виды жидкого топлива растет наиболее медленными темпами. Спрос на них к 2040 г. в «Базовом сценарии» составит 5160 млн т н.э., что выше значений 2010 г. на 25 %. Основной прирост спроса на жидкое топливо в мире будет обеспечиваться странами, не входящими в Организацию экономического сотрудничества и развития (ОЭСР). При этом в Европе и странах ОЭСР—Азии спрос будет снижаться. Структура мирового спроса на нефть по секторам в период до 2040 г. претерпит определенные изменения: в общем потреблении нефти снизится доля электроэнергетики, что будет вызвано усилением межтопливной конкуренции.<sup>4</sup> Рост спроса будет обеспечен транспортным сектором.

Мировой спрос на виды жидкого топлива будет покрываться в основном посредством добычи нефти и газового конденсата. При этом в рамках «Базового сценария» в период с 2015 по 2020 г. мир переживет «пик традиционной нефти».<sup>5</sup> К 2040 г. добыча традиционной нефти

<sup>3</sup> К жидким топливам относятся нефтепродукты, жидкие биотоплива и синтетические жидкие топлива, произведенные по технологиям gas-to-liquids (переработка газа в жидкое топливо) и coal-to-liquids (переработка угля в жидкое топливо).

<sup>4</sup> В частности, по мере замещения мазутных ТЭЦ угольными, газовыми и станциями на возобновляемых источниках энергии снизится доля сектора тепло- и электрогенерации в общем потреблении нефти. Конкурирующие виды топлива будут замещать нефть и в бытовом секторе. Промышленный сектор, напротив, сохранит свою роль по мере роста нефтехимических производств, однако в данном секторе серьезную конкуренцию нефти составит природный газ. Таким образом, фактически единственным сектором, который будет обеспечивать прирост спроса на нефть, в период до 2040 г. будет транспортный сектор.

Более подробно вопросы влияния межтопливной конкуренции на спрос по секторам рассмотрены в [4].

<sup>5</sup> «Пик традиционной нефти» — наивысшая точка добычи на традиционных месторождениях, после прохождения которой она начнет снижаться.

составит 3,1 млрд т. Снижение уровня добычи будет обусловлено постепенной выработкой запасов на крупнейших существующих месторождениях [2, с. 26–35]. Снижение добычи на традиционных месторождениях будет компенсироваться увеличением добычи газового конденсата и нетрадиционной нефти [9].

**Рынок газового топлива.** В период до 2040 г. спрос на газ будет расти более медленными темпами, чем в предшествующий период, в среднем – на 1,6 % в год, однако газ при этом останется наиболее быстро растущим из ископаемых видов топлива. В 2040 г. мировой спрос на газ достигнет 5340 млрд м<sup>3</sup>, что на 60 % выше уровня 2010 г.

Ближайшая четверть века будет «эрой газа», однако не в равной степени для различных регионов мира: спрос на газ будеткратно увеличиваться в развивающихся странах. Так, в Северной Америке прогнозируется умеренный рост спроса, в Европе и ряде стран СНГ – его целенаправленное снижение. Крупнейшее увеличение спроса на газ – в шесть раз к 2040 г. – прогнозируется в Китае. В целом для мира пик спроса на газ в обозримой перспективе не просматривается. Развивающиеся страны Азии обеспечат основной прирост потребления, их доля в мировом потреблении вырастет с 7 % в 2010 г. до 25 % в 2040 г. В отличие от нефтяного рынка, где дополнительный спрос будет покрываться за счет добычи нетрадиционной нефти, прирост мирового спроса на газ будет в основном обеспечиваться разработкой новых месторождений традиционного газа, которые к 2040 г. обеспечат 80 % предложения.

Межрегиональная торговля природным газом будет претерпевать серьезные изменения: Северная Америка перейдет в категорию нетто-экспортеров (с возможностью поставок на мировые СПГ-рынки до 70 млрд м<sup>3</sup> в 2040 г.), объемы поставок из Африки увеличатся в три раза, экспортные поставки с Ближнего Востока – на 75 %, существенно вырастет сетевой и СПГ-экспорт из региона СНГ, усилится роль Австралии в качестве крупнейшего поставщика СПГ.

**Рынок твердых топлив.**<sup>6</sup> Крупнейшую конкуренцию газовым топливам на мировом рынке составят твердые топлива, представ-

ляющие базу мирового энергообеспечения. Они будут продолжать занимать доминирующую роль в энергопотреблении, хотя прирост их использования станет замедляться. К 2040 г. практически все страны ОЭСР будут снижать потребление данного энергоресурса. Страны, не входящие в ОЭСР, напротив, будут увеличивать спрос на уголь, в первую очередь, это коснется Китая и Индии. Основной объем добычи угля сконцентрирован всего в семи странах, обеспечивших в 2010 г. 84 % мирового производства: это Китай, США, Индия, Индонезия, Австралия, Россия и ЮАР. В период до 2040 г. состав основных участников рынка значительно не изменится.

**Электроэнергетика и межтопливная конкуренция.** Электричество является наиболее удобной в использовании формой энергии и будет вытеснять другие источники [3, с. 389], демонстрируя рост в прогнозном периоде в большинстве стран мира (даже в тех странах ОЭСР, первичное потребление в которых стабилизируется). Важной особенностью электроэнергетики является ее региональный характер. Основной прирост производства электроэнергии (87 %) обеспечат развивающиеся страны, что неизбежно приведет к увеличению доли первичной энергии, используемой для производства электроэнергии.

По мере того как все большее количество первичных энергоресурсов будет использоваться в секторе электроэнергетики (в 2040 г. уже 46 % всех первичных энергоресурсов будут использоваться для производства электроэнергии, в 2010 г. доля составляла лишь 36 %), в данном секторе усилится межтопливная конкуренция. Тем не менее, несмотря на рост значимости ВИЭ в данном секторе, в целом «Базовый сценарий» указывает на сохранение роли углеводородов в мировом энергетическом балансе.

В двух последующих сценариях дан анализ влияния альтернативных условий на стороне предложения нефти и газа (сценарий «Новые производители») или на стороне спроса (сценарий «Другая Азия»).

## 2. Сценарий «Новые производители»

В мировой экономике и геополитике есть ряд предпосылок для изменения ситуации с предложением углеводородов из источников с невысокими издержками, что, в принципе, может привести к снижению цен на

<sup>6</sup> Сюда относятся уголь, торф, твердое биотопливо, биомасса и отходы.

нефть и газ. В сценарии «Новые производители» предполагаются максимально высокие (из реалистичных) объемы производства нефти и газа новыми игроками (на рынках нефти к таким игрокам относятся, главным образом, Бразилия, Ирак и Иран, на рынках газа – Иран, Катар, Австралия, страны Восточной Африки, Туркменистан) и оценивается влияние этого дополнительного предложения углеводородов на мировые энергетические рынки.

Основным результатом реализации сценария «Новые производители» станет усиление конкуренции между производителями с относительным ухудшением положения поставщиков с более высокими издержками.

### 3. Сценарий «Другая Азия»

Огромное влияние на мировую экономику и энергетику будут оказывать процессы, происходящие в развивающихся странах Азии. Уголь – это основа энергобаланса Китая и Индии, крупнейших представителей данной группы стран. Традиционно принято считать, что свои потребности они будут удовлетворять за счет собственной добычи, однако риски достижения уже в ближайшее десятилетие пиков добычи в этих странах и возникновения дефицита угля высоки. В основе расчета сценария «Другая Азия» заложены следующие предпосылки по добыче угля: стабилизация добычи угля в Индии в 2025–2028 г. на уровне 624 млн т с последующим снижением; рост добычи в Китае до 3804 млн т в 2025 г. с последующим снижением. Кроме того, в рамках данного сценария потребление газа в двух странах также увеличивается относительно «Базового сценария» (почти на 200 млрд м<sup>3</sup>).

В совокупности рост спроса на энергию при прохождении пиков добычи в Китае и Индии предопределяет возникновение дефицита энергии и необходимость наращивания импорта энергоресурсов, в первую очередь, угля, составляющего основу энергобалансов двух стран.

Несмотря на хорошую обеспеченность ресурсами угля в целом по миру, ввод новых добывающих мощностей ограничен. Тем не менее, при росте спроса и цен на рынке целый ряд стран, в том числе Австралия, Индонезия, ЮАР, Россия и США, в состоянии

нарастить свой экспорт. Ключевые традиционные игроки (в частности, США и ЮАР) не окажут значительного влияния на развитие рынков в период до 2040 г. Среди стран, которые смогут нарастить добычу в ответ на рост спроса, стоит отметить Австралию, Колумбию и Монголию.

В целом, сценарий может привести к изменению структуры мировой экономики: по мере сокращения возможности собственного производства угля и нарастания необходимости его замещения более дорогим импортным сырьем будет происходить ухудшение условий конкурентоспособности Китая и Индии на мировом рынке. Таким образом, в одних странах происходит рост ВВП за счет перевода части предприятий из Китая и Индии, а в других – за счет наращивания экспорта энергоресурсов. ВВП Китая в 2040 г. в сценарии «Другая Азия» будет на 11 % ниже, чем в «Базовом сценарии», а ВВП Индии – на 9 %. При этом ВВП США будет выше на 9 %, чем в «Базовом сценарии», в Африке и Юго-Восточной Азии – на 20 %, в России – на 21 %.<sup>7</sup>

### 4. Сравнение трех сценариев

**Торговые потоки.** В межрегиональной торговле сырой нефтью в «Базовом сценарии» к 2040 г. произойдут значительные изменения. Во-первых, Северная Америка к концу рассматриваемого периода превратится из нетто-импортера сырой нефти в нетто-экспортера в результате наращивания производства нетрадиционной добычи. Во-вторых, ожидается снижение поставок сырой нефти на европейский рынок по причине снижения спроса и объемов нефтепереработки. В-третьих, Азиатско-Тихоокеанский регион в период до 2040 г. будет ключевым регионом-импортером сырой нефти, и на освоение этого рынка будут направлены усилия всех ключевых мировых производителей. Однако основным поставщиком региона останутся страны Ближнего Востока, которые к 2040 г.

<sup>7</sup> В соответствии с Долгосрочной программой развития угольной промышленности России на период до 2030 г. ресурсный потенциал позволяет России увеличить экспорт до 200 млн т в год к 2030 г., и вплоть до 500 млн т – в перспективе до 2040 г.

будут обеспечивать до 73 % поставок сырой нефти [2, с. 42–43].

Существенное влияние на торговые потоки в мире окажет реализация сценария «Другая Азия». Это сценарий, в котором мир сталкивается к концу периода с жесткими ресурсными ограничениями, а для стран-производителей энергоресурсов складываются благоприятные условия. Северная Америка увеличит экспорт газа, в сравнении с «Базовым сценарием», на 20 млрд м<sup>3</sup>, Ближний Восток – на 20 млрд м<sup>3</sup>, Южная и Латинская Америка – на 30 млрд м<sup>3</sup>, Россия – почти на 80 млрд м<sup>3</sup>, Австралия – на 50 млрд м<sup>3</sup>, а Африка, напротив, снизит суммарный экспорт на 5 млрд м<sup>3</sup> из-за роста внутреннего спроса (при этом ее экспорт в развивающуюся Азию увеличится на 10 млрд м<sup>3</sup>).

Значительное перенаправление поставок произойдет внутри азиатского региона. На угольном рынке Китай и Индия возьмут дополнительные объемы из Индонезии, Австралии, России, Африки, Южной и Центральной Америки. При этом Европа, Япония и Южная Корея заместят часть ушедших с их рынков поставок углем из США и России.

Таким образом, что касается торговых потоков, то сценарии «Новые производители» и «Другая Азия» не демонстрируют принципиально иной географии, по сравнению с «Базовым сценарием». Во всех сценариях Северная Америка становится нетто-экспортером энергоресурсов, Европа снижает объемы импорта, а ключевым импортером является развивающаяся Азия. Различаются лишь степень роста спроса в Азии и объемы поставок из ключевых экспортирующих регионов.

**Уровни цен.** Цены на энергоресурсы формируются множеством факторов, влияние которых разнонаправленно. Среди этих факторов – фундаментальная взаимосвязь спроса и предложения, позиции участников нефтяного рынка и нерыночные факторы, влияющие на рынок преимущественно в краткосрочной перспективе [1, с. 30]. Обсудим равновесные уровни цен. Равновесная цена – это цена, при которой за счет добычи на традиционных и нетрадиционных месторождениях и с учетом коммерчески эффективных предложений нефтезамещения будет

удовлетворяться спрос по годам прогнозного периода (фактически – динамика точек пересечения кривых спроса и предложения). Показатель этой цены зависит от прогноза спроса и издержек на добычу и доставку ресурса.

В «Базовом сценарии» в период до 2040 г. будут наблюдаться следующие тренды. После периода относительно стабильной среднегодовой цены на нефть в 111 долл./барр., установившейся на мировом рынке в 2011–2012 гг., в период до 2020 г. равновесные цены на нефть будут снижаться под влиянием роста добычи относительно недорогого сланцевого сырья (до 103 долл./барр.). К 2040 г. цены начнут восстанавливаться и достигнут уровня в 111 долл./барр. (см. рис. 1).

В сценарии «Новые производители» возможен прирост добычи относительно дешевой нефти с месторождений Бразилии, Ирака и Ирана, что снизит цены на нефть в период с 2015 по 2035 г. примерно на 10 %, по сравнению с ценами в «Базовом сценарии», а к 2040 г. по мере снижения объемов добычи в этих странах цены вновь приблизятся к уровню «Базового сценария». Новые производители не смогут обеспечить обвального падения цен на нефть, даже с учетом того, что издержки на месторождениях этих стран ниже, чем издержки замыкающих поставщиков. Максимальное воздействие на рынки нефти эти страны смогут оказать в период до 2020 г.: дополнительные объемы добычи (300 млн т свыше уровня «Базового сценария») приведут к соответствующему снижению добычи в США, России, Китае, Мексике, Малайзии, Индонезии, Норвегии, Великобритании, Казахстане и Саудовской Аравии. После 2020 г., когда новые производители станут приближаться к пикам своей добычи, дополнительное, по сравнению с «Базовым сценарием», предложение сократится и потенциал влияния на рынки также снизится.

Таким образом, сценарий «Новые производители» продемонстрировал, что на рынке нет игроков, способных существенно снизить цены нефти. В рамках рыночных цен возможны отклонения от балансовых, однако любое снижение цены ниже издержек на добычу будет кратковременным; за ним последуют коррекция предложения и выравнивание рынка и цен.

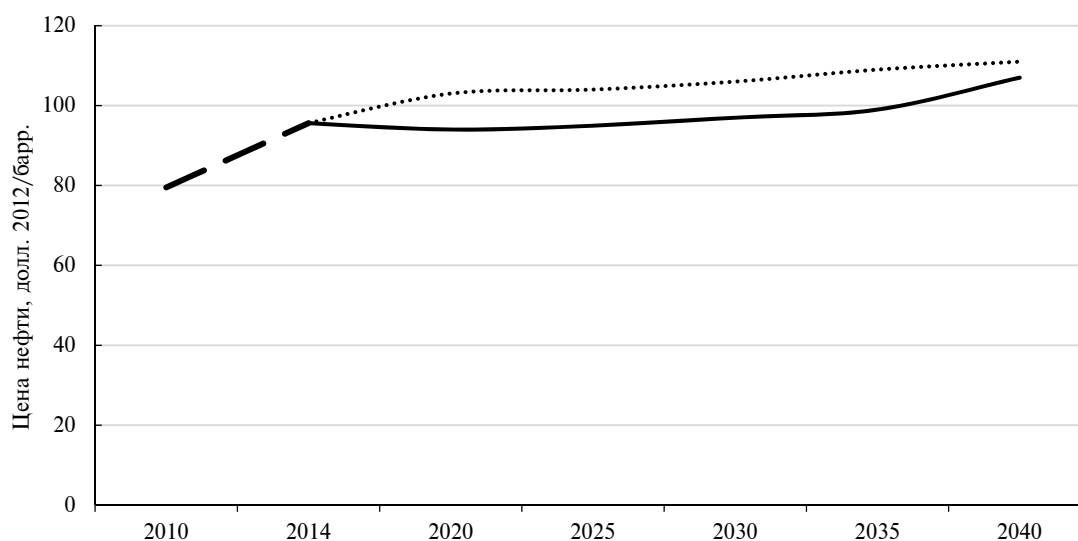


Рис. 1. Равновесные цены нефти Brent

(—) — сценарий «Новые производители; (.....) — «Базовый сценарий», сценарий «Другая Азия»;  
(— —) — ретроспектива

Источник: ИНЭИ РАН

В период 2006–2008 гг. усилилось разделение региональных цен на природный газ, и расчеты показали, что в рамках «Базового сценария» это разделение сохранится вплоть до 2040 г. После некоторого снижения цен ввиду избытка предложения и развития спотовой торговли на европейском и азиатском рынках в 2015–2030 гг. к концу прогнозного периода цены на газ вырастут во всех регионах в результате необходимости разработки новых, более дорогостоящих месторождений газа для удовлетворения спроса.

Что касается сценария «Новые производители», то с появлением дополнительных объемов газа от новых производителей обвала газовых цен, так же, как и цен на нефть, не происходит. Воздействие значительно варьируется по региональным рынкам: если рынок Северной Америки практически не почувствует никаких изменений (см. рис. 2,а), то в странах АТР и Китае разница с ценами базового прогноза составит 9–13 % (см. рис. 2,б), а вот на Европейском рынке эффект будет наиболее ощутимым – прогнозируется снижение цен на 20 % по сравнению с «Базовым сценарием» (см. рис. 2,а).

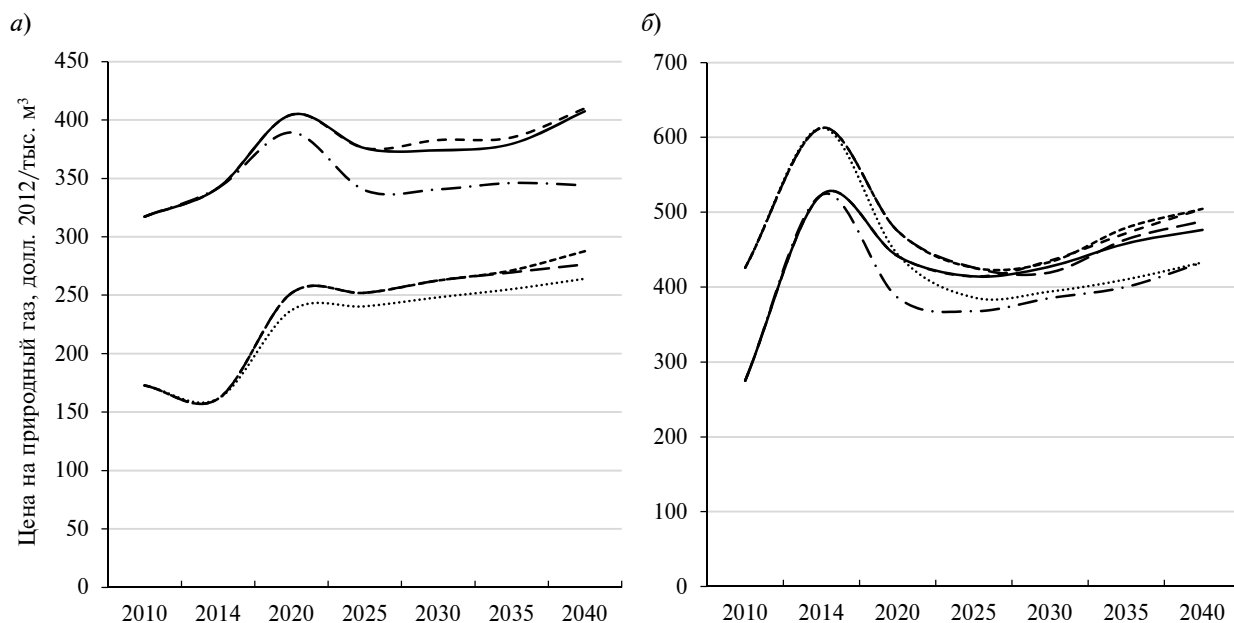
При этом аналогично нефтяному рынку увеличение добычи новых производителей вытесняет наиболее дорогостоящее предло-

жение традиционных поставщиков. В 2040 г. потери от данного сценария будут делить между собой Северная Америка, страны СНГ и Австралия.

Реализация другого альтернативного сценария – «Другая Азия» – ведет к росту цен на газ и уголь. Цена газа возрастет примерно на 10–15 долл./тыс. м<sup>3</sup> в Атлантическом бассейне и на 25–30 долл./тыс. м<sup>3</sup> в Тихоокеанском бассейне. Цены угля возрастут на 10 % в Атлантическом бассейне и на 24 % в Тихоокеанском бассейне (см. рис. 3).

#### Влияние изменения конъюнктуры мировых энергетических рынков на Российский топливно-энергетический сектор

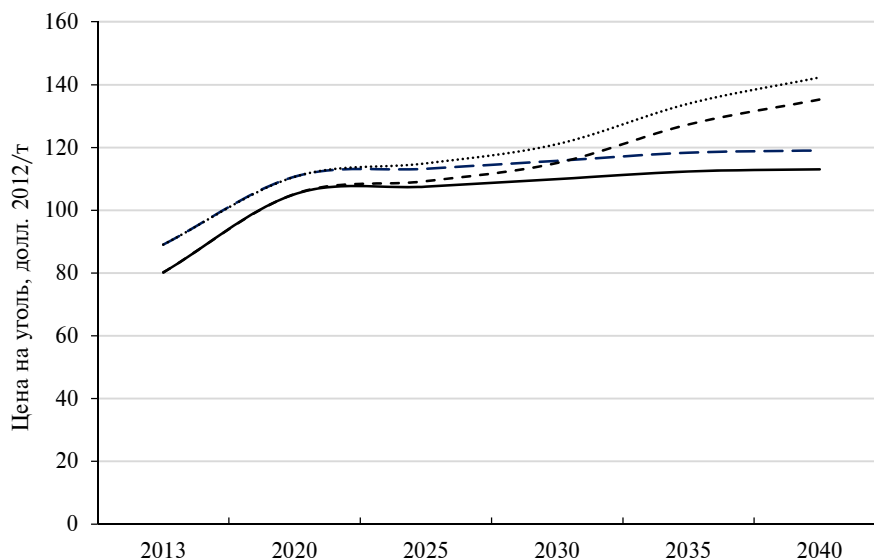
**1. «Базовый сценарий»:** энергетика больше не может выполнять роль локомотива экономического развития. Топливо-энергетический комплекс традиционно играет серьезную роль в экономике России в качестве источника дохода, а также в качестве поставщика доступной по цене энергии для ключевых отраслей экономики. При этом ТЭК обеспечивает более 25 % ВВП страны, порядка 30 % консолидированного бюджета, две трети валютной выручки от экспорта и четверть всех инвестиций в экономику.



**Рис. 2.** Цены на природный газ в Европе и США (а), Китае и Японии (б) по трем сценариям<sup>8</sup>

а) (—) — Европа, «Базовый сценарий»\*; (— — —) — США (Henry Hub), «Базовый сценарий»;  
 (---) — Европа, сценарий «Другая Азия»\*; (.....) — США (Henry Hub), сценарий «Другая Азия»;  
 (- . - .) — Европа, сценарий «Новые производители»\*; (.....) — США (Henry Hub), сценарий «Новые производители»;  
 б) (—) — Китай, «Базовый сценарий»\*; (— — —) — Япония, «Базовый сценарий»;  
 (---) — Китай, сценарий «Другая Азия»\*; (.....) — Япония, сценарий «Другая Азия»;  
 (- . - .) — Китай, сценарий «Новые производители»\*; (.....) — Япония, сценарий «Новые производители»;

Источник: ИНЭИ РАН



**Рис. 3.** Цены на уголь в «Базовом сценарии» и сценарии «Другая Азия»

(—) — Запад, «Базовый сценарий»; (— — —) — Восток, «Базовый сценарий»;  
 (- . - .) — Запад, сценарий «Другая Азия»; (.....) — Восток, сценарий «Другая Азия»

Источник: ИНЭИ РАН

<sup>8</sup> Данные за 2014 г. для Европы и Азии представлены за январь–сентябрь. Звездочкой обозначена средневзвешенная цена.



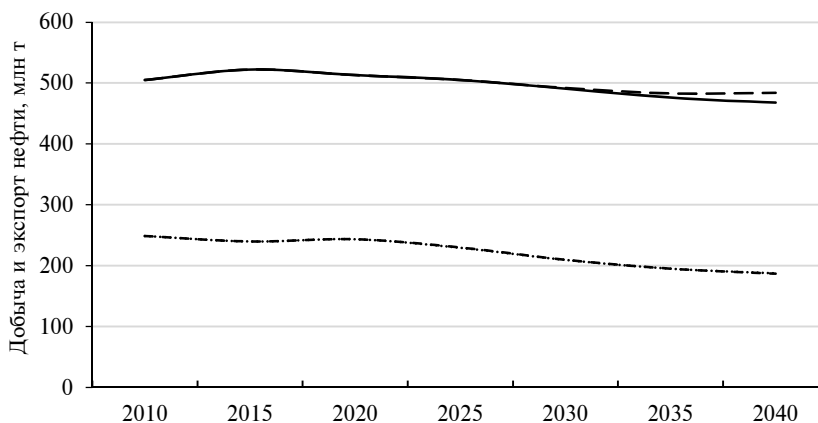
Экспорт энергоресурсов жизненно важен для функционирования российского ТЭК — более 45 % первичных энергоресурсов, произведенных в стране, экспортируется. В 2012 г. половина доходов федерального бюджета была обеспечена налогами на добычу и вывозными таможенными пошлинами на нефть и газ.

Таким образом, ситуация на внешних энергетических рынках играет важнейшую роль для развития всей российской экономики. Два фактора, влияние которых прослеживается наиболее четко, — это цены на углеводороды и динамика спроса на энергоресурсы.

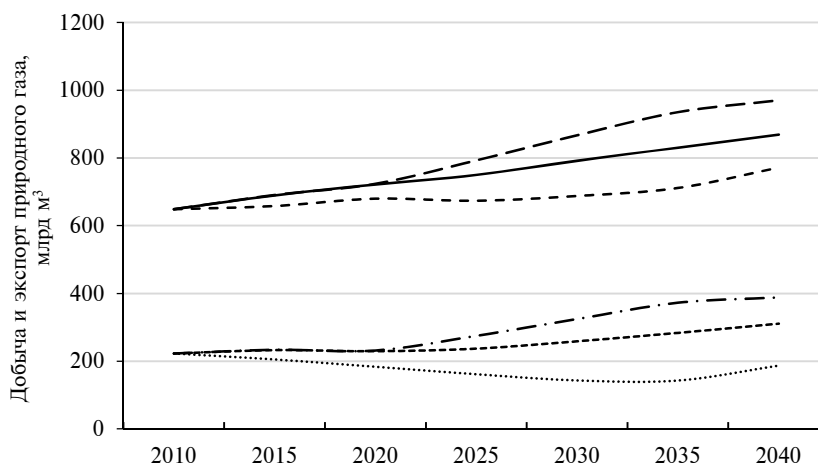
В рамках «Базового сценария» экспорт энергоресурсов из России начнет снижаться

после 2015 г.: общий объем экспорта достигнет уровня 2010 г. только после 2030 г., причем начнется общее переориентирование экспортной стратегии на азиатское направление. Пик добычи нефти будет достигнут в 2015–2020 гг. После достижения пика добычи нефти рост объемов нефти и нефтепродуктов, а также их доли в общем энергетическом экспорте России прекратится; одновременно начнут увеличиваться поставки газа, угля и электроэнергии.

Экспорт нефти к 2040 г. снизится на треть (рис. 4). Экспорт природного газа, напротив, возрастет на 40 % (рис. 5), однако это не компенсирует потери доходов от экспорта жидких топлив.



**Рис. 4.** Добыча и экспорт нефти, «Базовый сценарий» и сценарий «Другая Азия»  
 (—) — добыча, «Базовый сценарий»; (---) — добыча, «Другая Азия»;  
 (- · - · -) — экспорт, «Базовый сценарий»; (.....) — экспорт, «Другая Азия»  
 Источник: ИНЭИ РАН



**Рис. 5.** Добыча и экспорт природного газа по трем сценариям  
 (—) — добыча, «Базовый сценарий»; (---) — добыча, «Другая Азия»;  
 (- · - · -) — добыча, «Новые производители»; (.....) — экспорт, «Базовый сценарий»;  
 (- · - · -) — экспорт, «Другая Азия»; (.....) — экспорт, «Новые производители»;  
 Источник: ИНЭИ РАН

**2. «Новые производители»: неудобная роль замыкающего поставщика.** Влияние сценария «Новые производители» на положение стран-потребителей незначительно: снижение цены на 10 % может быть просто поглощено энергоемкими отраслями и, скорее всего, не приведет к пересмотру проектов или масштабным изменениям в эффективности. ЕС и Япония в данном сценарии ощутят существенное облегчение по балансам и промышленному использованию нефти и газа, которое, тем не менее, будет недостаточным для возврата энергоемких производств в эти страны.

Для производителей, к числу которых относится Россия, последствия сценария «Новые производители» будут значительно серьезнее.

Первый риск — это риск сокращения поступлений от экспорта. Страны-экспортеры нуждаются в притоке иностранной валюты для финансирования бюджетных расходов, а доходы от экспорта играют центральную роль в этом. Из-за избытка предложения, которое сформируется по мере выхода на рынок дополнительных объемов углеводородов с более низкими издержками по его добыче, цены в данном сценарии окажутся ниже «Базового сценария» на 4–9 %. Соответствующая разница в цене на газ составит 5 % в Северной Америке, 9–16 % в Европе и 9–13 % в Азиатско-Тихоокеанском регионе. Для российского экспорта снижение цен на ключевых рынках (в первую очередь, на европейском) имеет потенциал влияния на российскую экономику.

Кроме того, есть и риск сокращения объемов экспорта. Новые поставки с более низкими издержками по добыче временно вытеснят часть поставок из России и США, в особенности в период 2020–2025 гг. (после этого Россия и США восстановят свои доли на рынке). Поставки газа России в сценарии «Новые производители» в 2040 г. примерно на 70 млрд м<sup>3</sup> ниже, чем в «Базовом сценарии». Риск сокращения объемов экспорта в результате сужающейся рыночной ниши — это основной риск, с которым Россия сталкивается в данном сценарии, и его влияние окажется гораздо серьезнее, чем влияние ценового риска.

**3. «Другая Азия»: потенциал усиления роли на рынках угля.** Сценарий «Другая Азия», напротив, дает достаточно оптимистичную для России картину: мировой энергодобавочный баланс ста-

новится дефицитным, что ведет к благоприятным для поставщиков условиям, в частности станет возможным рост поставок в Азию.

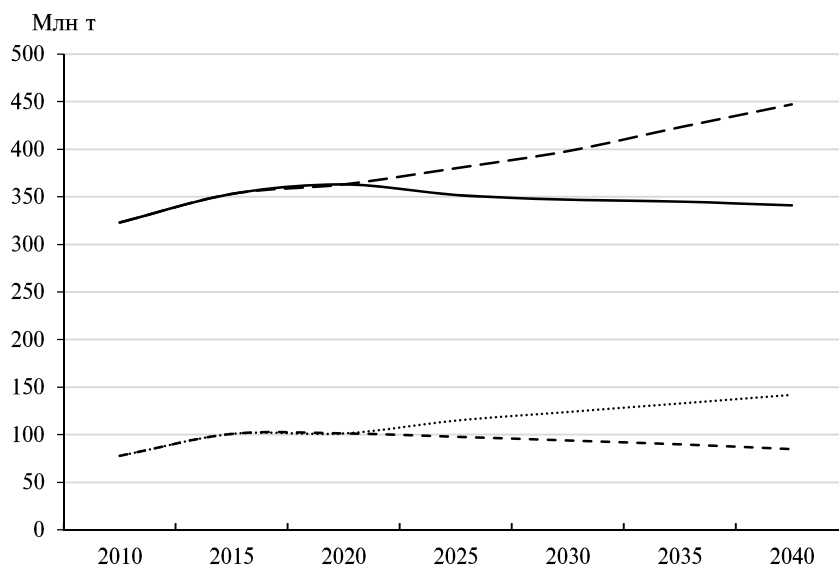
Россия сможет сыграть ключевую роль в данном сценарии, так как она обладает наибольшими возможностями по наращиванию добычи и экспорта угля среди стран — поставщиков энергоресурсов на мировые энергетические рынки. Возможности по наращиванию добычи угля, по сравнению с «Базовым сценарием», показаны на графике (см. рис. 6). Главным ограничением являются затраты на транспортировку до основных потребителей, однако при наличии соответствующих потребностей и поддержании высокого уровня цен на уголь страна в состоянии нарастить свой экспорт в несколько раз.

Примечательно, что экспорт сырой нефти из России почти не различается по сценариям: и в «Базовом сценарии» и в «Другой Азии» он снижается на протяжении всего рассматриваемого периода и к 2040 г. сокращается почти на треть. Это указывает на то, что объемы экспорта нефти в большей степени зависят от возможностей внутренней добычи, чем от спроса.

Экспорт природного газа в сценарии «Другая Азия» увеличится на 75 % в 2040 г., по сравнению с уровнем 2010 г., что заметно превышает уровень добычи в «Базовом сценарии» (см. рис. 5).

*Выводы.* Энергетическая отрасль России, с одной стороны, входит в тройку крупнейших в мире стран по объемам добычи, потребления и экспорта, с другой — характеризуется сильной зависимостью от внешних рынков и сталкивается со следующими рисками: изменением динамики спроса в ключевых регионах сбыта энергоресурсов, экспортируемых из России; волатильностью цен на энергоресурсы; влиянием политических факторов на конфигурацию рынков.

Проведенный анализ тенденций развития рынков по трем основным секторам — рынки жидких топлив, рынки газовых топлив и рынки твердых топлив показал, что роль России как поставщика нефти и нефтепродуктов снизится и будет определяться внутренними факторами (возможностями собственного производства), однако существенно возрастет ее влияние на рынках газа и угля (за счет появления ниш на внешних рынках).



**Рис. 6.** Добыча и экспорт угля, «Базовый сценарий» и сценарий «Другая Азия»  
 (—) — добыча, «Базовый сценарий»; (— — —) — добыча, «Другая Азия»;  
 (- - - -) — экспорт, «Базовый сценарий»; (.....) — экспорт, «Другая Азия»  
 Источник: ИНЭИ РАН

Степень изменений варьируется в зависимости от рассмотренных сценариев. «Базовый сценарий» (текущие тренды развития и принятые положения энергополитики) и сценарий «Новые производители» более пессимистичны для Российского ТЭК, в то время как сценарий «Другая Азия» дает ряд новых возможностей ввиду растущего спроса со стороны азиатских государств. Во всех трех сценариях Европа останется ключевым потребителем российских энергоресурсов, но неуклонно будут расти объемы экспорта в Азию. Примечательно, что только угольная и газовая отрасли обладают потенциалом наращивания присутствия на внешних рынках в ответ на изменение внешних условий; перспективы нефтяного экспорта ограничивают-

ся, скорее, внутренними факторами сектора добычи, нежели ростом спроса. Тем не менее, фактор цен на энергоресурсы оказывает серьезное влияние на российскую экономику вне зависимости от потенциала наращивания дополнительных объемов добычи.

Эволюция мировых энергетических рынков, их развитие оказывает серьезное влияние на энергетику и экономику Российской Федерации. В результате проведенного анализа стало очевидным, что в период до 2040 г. доля энергетического сектора в ВВП страны снизится (с 29 до 16 %). ТЭК будет продолжать играть роль фундамента российской экономики, однако для страны необходимо увеличение роли и иных движущих сил экономического развития.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 г. / под рук. А.А. Макарова, Л.М. Григорьева. М.: ИНЭИ РАН / АЦРФ, 2013. 108 с.
2. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 г. / под рук. А.А. Макарова, Л.М. Григорьева. М.: ИНЭИ РАН / АЦРФ, 2014. 168 с.
3. Митрова Т.А., Галкина А.А. Межтопливная конкуренция // Экономический журнал ВШЭ. 2013. Т. 17. № 3. С. 372–389.
4. Макаров А.А. и др. Перспективы мировой энергетики до 2040 г. // Мировая экономика и международные отношения. 2014. № 1. С. 3–20.
5. Макаров А.А. и др. SCANNER. Суперкомплекс активной навигации в энергетических исследованиях. М.: ИНЭИ РАН, 2011. 72 с.
6. Макаров А.А., Митрова Т.А., Кулагин В.А. SCANNER: отслеживая энергетические горизонты // ТЭК. Стратегии развития. 2011. № 1. URL: [http://tek-russia.ru/issue/articles/articles\\_123.html](http://tek-russia.ru/issue/articles/articles_123.html) (дата обращения: 30.10.2014).
7. World Economic Outlook 2013 / International Monetary Fund. 2013. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/02/> (дата обращения: 30.10.2014).

8. World Population Prospects: 2012 Revision / Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, United Nations. 2013. URL: <http://esa.un.org/wpp/> (дата обращения: 30.10.2014).

9. **Грушевенко Е.В., Грушевенко Д.А.** Нефть сланцевых плеев — новый вызов энергетическому

рынку? / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. М., 2012. 50 с.

10. **Grushevenko E., Grushevenko D.** Unconventional Oil Potential Tends to change the World Oil Market // *Energy Science and Technology*, 2012, vol. 4, no. 1, pp. 68–74.

## REFERENCES

1. **Makarov A.A., Grigoryev L.M.** Global and Russian Energy Outlook Up to 2040. A.A. Makarov, L.M. Grigoryev [et al.]. M.: ERIRAS. ACRF, 2013. 108 p. (rus)

2. Global and Russian Energy Outlook Up to 2040. A.A. Makarov, L.M. Grigoryev [et al.]. Moscow, ERIRAS. ACRF, 2014. 168 s. (rus)

3. **Mitrova T.A., Galkina A.A.** Interfuel Competition. *Economic Journal of the National Research University — Higher School of Economics*, 2013, vol. 17, no. 3, pp. 372–389. (rus)

4. **Makarov A.A.** et al. World Energy Perspectives Up to 2040. *World Economy and International Relations*, 2014, no. 1, pp. 3–20. (rus)

5. **Makarov A.A.** et al. SCANNER. Supercomplex for Active Navigation in Energy Studies Moscow, ERIRAS, 2011. 72 p. (rus)

6. **Makarov, A.A., Mitrova, T.A., Kulagin, V.A.**

SCANNER: Finding Energy Horizons. *Energy Complex — Strategies for Development*, 2011, no. 1. URL: [http://tek-russia.ru/issue/articles/articles\\_123.html](http://tek-russia.ru/issue/articles/articles_123.html) (date of access: 30.10.2014). (rus)

7. World Economic Outlook 2013. International Monetary Fund. 2013. URL: <http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2013/02/> (date of access: 30.10.2014).

8. World Population Prospects: 2012 Revision. Population Division of the Department of Economic and Social Affairs, United Nations. 2013. URL: <http://esa.un.org/wpp/> (date of access: 30.10.2014).

9. **Grushevenko Ye.V., Grushevenko, D.A.** Shale Oil — New Challenge for the Energy Market? Ed. by A.A. Makarov, T.A. Mitrova, V.A. Kulagin. Moscow, 2012. 50 p. (rus)

10. **Grushevenko E., Grushevenko D.** Unconventional Oil Potential Tends to change the World Oil Market. *Energy Science and Technology*, 2012, vol. 4, no. 1, pp. 68–74.

**ГАЛКИНА Анна Александровна** — младший научный сотрудник Института энергетических исследований РАН.

117186, ул. Нагорная, д. 31/ 2, г. Москва, Россия. E-mail: [anne.galkina@gmail.com](mailto:anne.galkina@gmail.com)

**GALKINA Anna A.** — Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences.

117186. Nagornaya str. 31/2. Moscow. Russia. E-mail: [anne.galkina@gmail.com](mailto:anne.galkina@gmail.com)

**ГРУШЕВЕНКО Дмитрий Александрович** — ведущий эксперт Института энергетики НИУ ВШЭ.

Славянская пл., д. 4, стр. 2, г. Москва, Россия. E-mail: [grushevenkod@gmail.com](mailto:grushevenkod@gmail.com)

**GRUSHEVENKO Dmitrii A.** — Energy Institute of the National Research University — Higher School of Economics.

Slavyanskaya sq. 4. bd. 2. Moscow. Russia. E-mail: [grushevenkod@gmail.com](mailto:grushevenkod@gmail.com)

**ГРУШЕВЕНКО Екатерина Валерьевна** — младший научный сотрудник Института энергетических исследований РАН.

117186, ул. Нагорная, д. 31/ 2, г. Москва, Россия. E-mail: [e.grushevenko@gmail.com](mailto:e.grushevenko@gmail.com)

**GRUSHEVENKO Ekaterina V.** — Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences.

117186. Nagornaya str. 31/2. Moscow. Russia. E-mail: [e.grushevenko@gmail.com](mailto:e.grushevenko@gmail.com)

**КУЛАГИН Вячеслав Александрович** — заместитель заведующего Института энергетики НИУ ВШЭ.

Славянская пл., д. 4, стр. 2, г. Москва, Россия. E-mail: [vakulagin@yandex.ru](mailto:vakulagin@yandex.ru)

**KULAGIN Viacheslav A.** — Energy Institute of the National Research University — Higher School of Economics.

Slavyanskaya sq. 4. bd. 2. Moscow. Russia. E-mail: [vakulagin@yandex.ru](mailto:vakulagin@yandex.ru)

**МИРОНОВА Ирина Юрьевна** — инженер-исследователь Института энергетических исследований РАН.

117186, ул. Нагорная, д. 31/ 2, г. Москва, Россия. E-mail: [irina.mironova.usu@gmail.com](mailto:irina.mironova.usu@gmail.com)

**MIRONOVA Irina Iu.** — Energy Research Institute of the Russian Academy of Sciences.

117186. Nagornaya str. 31/2. Moscow. Russia. E-mail: [irina.mironova.usu@gmail.com](mailto:irina.mironova.usu@gmail.com)