

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ШОКОВ НА МИРОВОЙ НЕФТЯНОЙ РЫНОК С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МОДЕЛИ WOM

ASSESSMENT OF POTENTIAL SHOCKS ON THE WORLD OIL MARKET USING THE WOM



А.О. Горячева

инженер исследователь, Центр изучения мировых энергетических рынков, ИНЭИ РАН

A.O. Goryacheva

Research Engineer, Center for Energy Market Studies, ERIRAS



Е.В. Грушевенко

м.н.с., Центр изучения мировых энергетических рынков, ИНЭИ РАН

E.V. Grushevenko

Junior Researcher, Center for Energy Market Studies, ERIRAS

Д.А. Грушевенко

инженер исследователь, Центр изучения мировых энергетических рынков, ИНЭИ РАН

D.A. Grushevenko

Research Engineer, Center for Energy Market Studies, ERIRAS



Экономико-математическая оптимизационная модель мирового нефтяного и нефтепродуктового рынка позволяет решать задачи, направленные на формирование прогнозов развития нефтяной промышленности в контексте глобального энергетического рынка. В качестве примера использования модели представлены некоторые «шоки» рынка, которые могут серьезно повлиять на нефтяную промышленность в целом и России в частности.

Optimization model of the world oil and petroleum market can meet the challenges of the market, designed to create forecasts for the oil industry in the context of the global energy market. As an example of the model are some of the "shocks" of the market, which could seriously affect the oil industry in general and Russia in particular.

Ключевые слова: модельный комплекс, прогноз, нефтяной рынок, сланцевая нефть, Сканер, Ближний Восток, мировая энергетика.

Keywords: modeling complex forecast of the oil market, oil shale, Scanner, Middle East, world energy market.

Мировые рынки нефти подвергаются изменениям, вызванными технологическими прорывами и нестабильностью политической ситуации. Для рыночных контрагентов большой интерес представляют прогнозы мировой энергетики, и рынка нефти.

«Российские специалисты, не имевшие собственной исследовательской базы для прогнозирования мировой экономики и энергетики, вынуждены были пользоваться исключительно

прогнозами зарубежных организаций и компаний, «реактивно» обсуждая «чужое» видение будущего» [1].

Для России «отечественный ТЭК остается основой экономики страны, определяющей ее устойчивость» [2]. В условиях, когда более 60% государственного бюджета приходится на долю нефтегазового сектора критически важно понимать сценарии будущего развития мирового и российского ТЭК.

«Необходимо поддерживать конкурентоспособность страны в сфере идей долгосрочного анализа. Собственное видение долгосрочного развития мировой энергетики и роли в ней России важно не только при определении стратегии страны, но и в переговорах с зарубежными государственными органами и компаниями для отстаивания своих интересов» [1].

В рамках реализации независимого прогноза в ИНЭИ РАН ведется формирование комплекса прогнозирования мировой и отечественной энергетики — SCANNER [3]. Одной из частных задач комплекса является прогнозирование рынка нефти. На нефтяном рынке формируется ряд предпосылок для значительных изменений в мировой нефтяной промышленности:

- развитие добычи нетрадиционной нефти [4]. Дополнительные объемы, поставляемые на рынок, могут в значительной мере оказать понижающее воздействие на цены;
- возобновление конфликтов на Ближнем Востоке и в Северной Африке, которое приведет к перебоям с поставками нефти. По оценкам аналитиков реализация такого сценария может привести к росту нефтяных цен до 200\$/бар. [5].

Целью исследования является прогноз и количественная оценка изменений на мировом рынке нефти, которые могут произойти в случае реализации описанных выше предпосылок.

Методология исследования

В модельном комплексе SCANNER разработан блок прогнозирования мировой энергетики. Это система имитационных экономико-математических моделей мировой энергетики, и связанных с ними баз данных и баз знаний.

Прогнозирование мирового рынка нефти осуществляется в Нефтяном модуле (Рис. 1), с использованием модели “World Oil Model” (WOM).

WOM — экономико-математическая оптимизационная модель мирового нефтяного и нефтепродуктового рынка. WOM позволяет формировать прогнозы развития нефтяной промышленности во взаимосвязке через внешние модули с другими топливно-энергетическими ресурсами. Региональная разбивка включает в себя 86 узлов, которые могут быть агрегированы в 12 регионов мира. «Узел» модели — географический регион, выделенный в зависимости от размера территории и его значимости для мирового рынка нефти.



Рис. 1. Структура блока прогнозирования мировой энергетики [3]

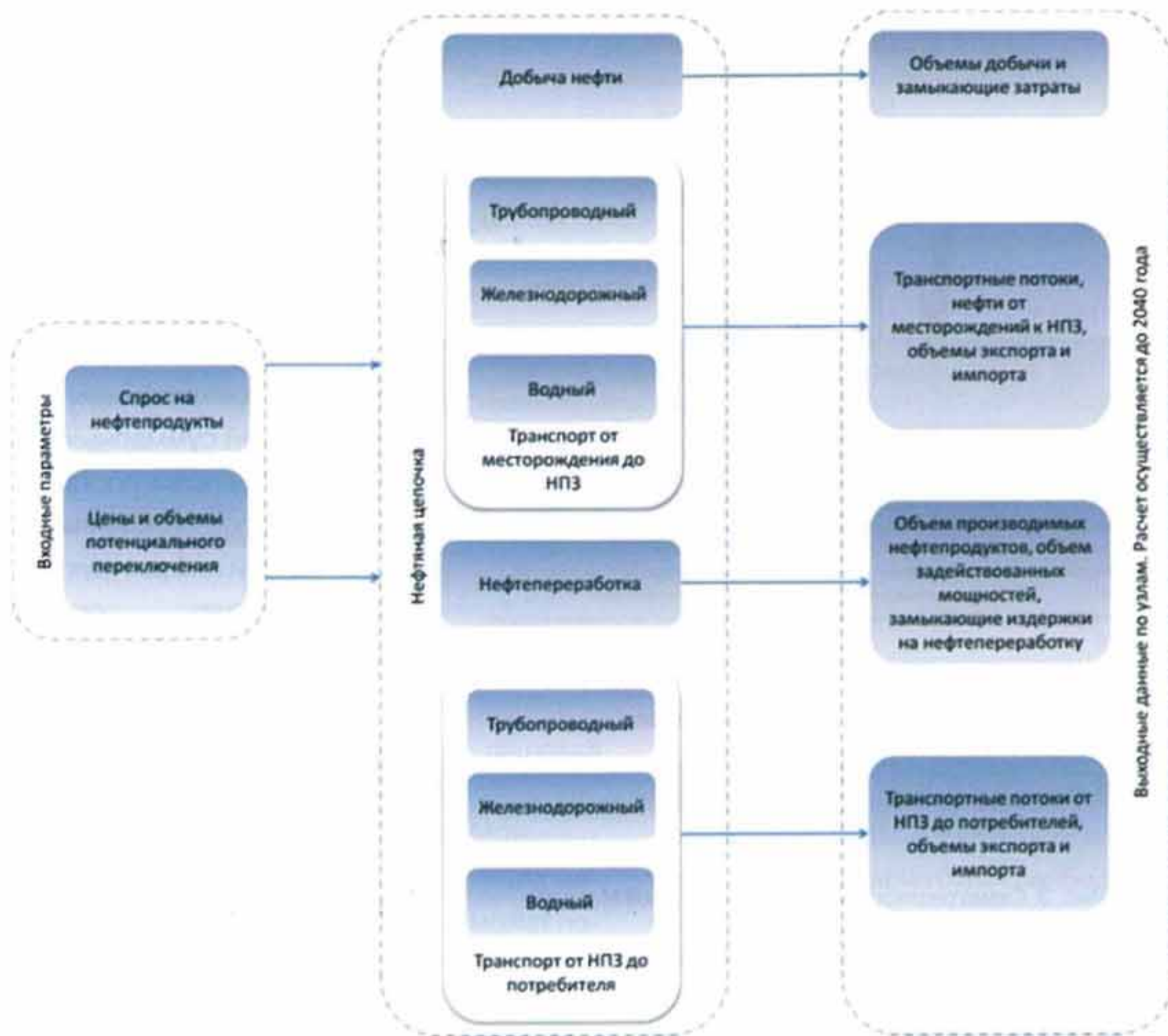


Рис. 2. Цепочка реализации модели и выходные данные

Временной горизонт прогнозирования до 2035г.

Модель формирует прогнозы:

- добычи нефти по географическим «узлам»;
- мощностей НПЗ;
- будущего экспорта (импорта) нефти и нефтепродуктов для отдельных узлов модели;
- полных затрат по производственной цепочке, необходимых для удовлетворения спроса.

На базе модельного комплекса рассчитывается «балансовая» цена нефти¹. Рыночные цены могут отличаться от балансовых под влиянием спекулятивных, геополитических и прочих факторов.

Расчет осуществляется по всей нефтяной цепочке от добычи до транспорта нефтепродуктов потребителю в «узлах» модели (Рис. 2).

Целевая функция модели — удовлетворение заданного спроса на нефтепродукты за счет имеющихся мощностей с минимальными затратами по всей цепочке, с учетом стоимости альтернативных источников энергии. Спрос на нефтепродукты и данные по альтернативным источникам энергии, при этом, являются для модели входными данными, рассчитываемыми в других блоках комплекса.

В качестве внутренних данных используются Базы Данных ИНЭИ РАН:

- «Мировые месторождения нефти» включает в себя данные по издержкам и профилям добычи для крупных нефтяных месторождений, перспективных проектов, а так же регионов добычи. Будущие объемы добычи задаются исходя из заявленных компаниями-операто-

¹ Балансовая цена - цена, при которой за счет добычи на традиционных и нетрадиционных месторождениях, с учетом потенциального объема предложения альтернативных источников энергии, будет удовлетворяться спрос на нефтепродукты в прогнозном периоде (точка пересечения кривых спроса и предложения) [6].

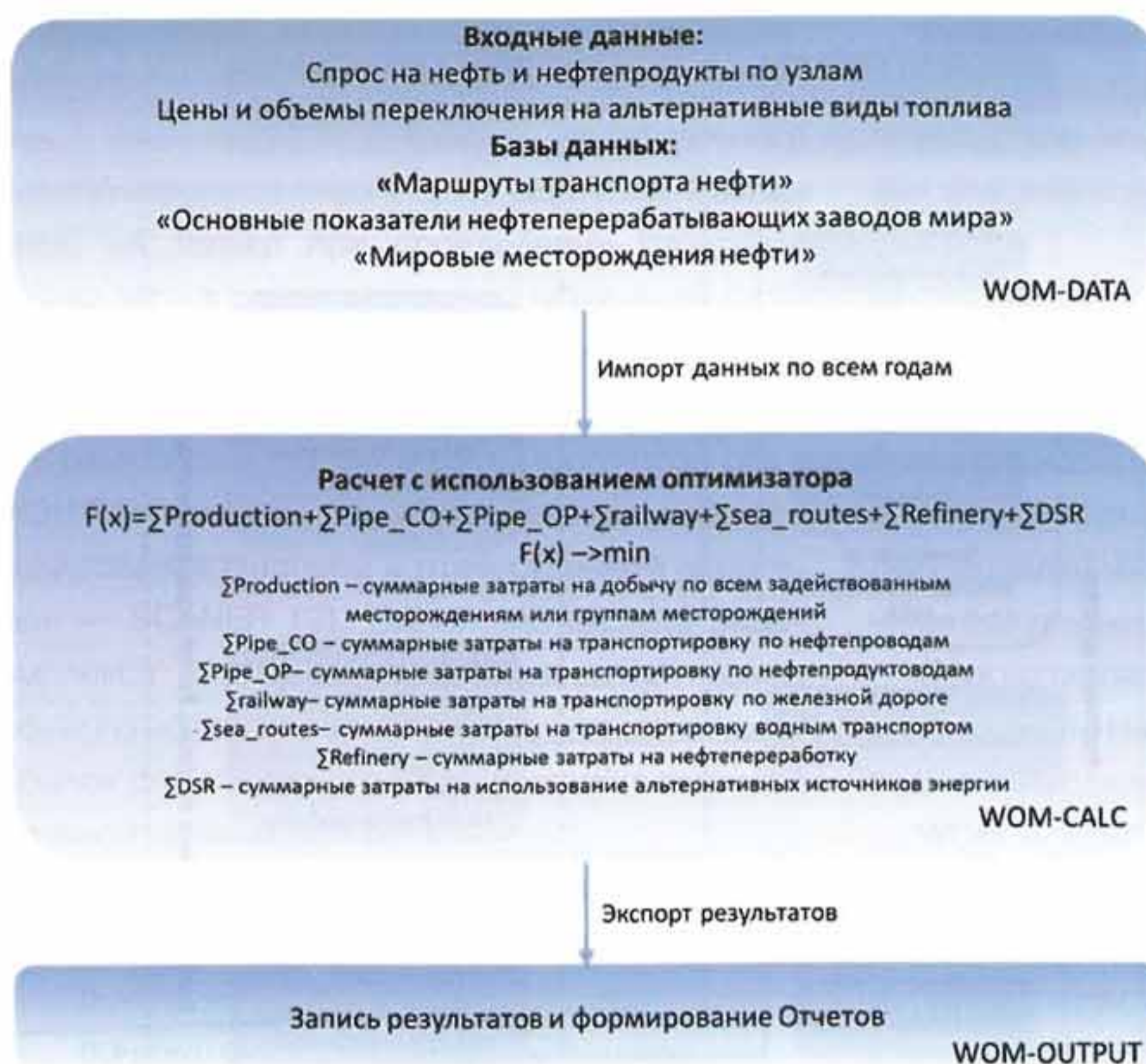


Рис. 3. Схема реализации Мировой Нефтяной Модели

рами темпов отбора нефти, или исходя из вынесенных за пределы модели расчетов методом линеаризации кривой Хабберта [9];

- «Маршруты транспортировки нефти» учитывает свыше 2000 маршрутов по поставке нефти и нефтепродуктов на рынки заданных географических узлов различными видами транспорта [7];
- «Основные показатели нефтеперерабатывающих заводов мира» [8] содержит данные по 700 НПЗ: информацию по расположению, мощности и укрупненной структуре выпускаемых нефтепродуктов.
- Данные по межтопливной конкуренции содержат информацию по потенциальным объемам производства альтернативных видов топлива и по ценам переключения на них.

Спрос на нефть и нефтепродукты, является Входным параметром и задается экзогенно из «модуля прогнозирования спроса» [10].

Модель состоит из трех взаимосвязанных файлов:

- WOM-DATA содержит входные и внутренние файлы с данными для модели,

- WOM_CALC — ограничения, целевую функцию и набор оптимизируемых переменных,
- WOM-OUTPUT — результаты расчета (Рис. 3).

Модель — статическая, целевая функция оптимизируется методом линейного программирования с минимизацией суммарных затрат по всей цепочке поставок в рамках прогнозируемых возможностей инфраструктуры.

Расчет оптимальных значений переменных объема и цен осуществляется, учитывая минимаксные ограничения, которые закладываются по типам процессов: добыча, переработка, транспорт, переключение на альтернативные виды топлива.

В качестве выходных данных рассчитываются оптимальные объемы добычи, импорта, экспорта, суммарные издержки на удовлетворение спроса, а также переключение на альтернативные виды топлива по узлам.

Результаты исследования

Сланцевый бум

Роль нетрадиционной нефти в мире продолжит возрастать. Её добыча составит 11% (базовый сценарий) от общего объема предложения жидких видов топлива (5,07 млрд. т) к 2035г.

Потенциал добычи высоковязких нефтей невысок — 58 млн. т к 2035г. Столь невысокий сценарий добычи (в первую очередь на поясе Ориноко) объясняется низкой инвестиционной привлекательностью Венесуэлы, а так же значительными затратами.

Производство канадских нефтяных песков достигнет 360 млн. т, но существенного влияния на рынок не окажет, из-за высоких издержек на до-

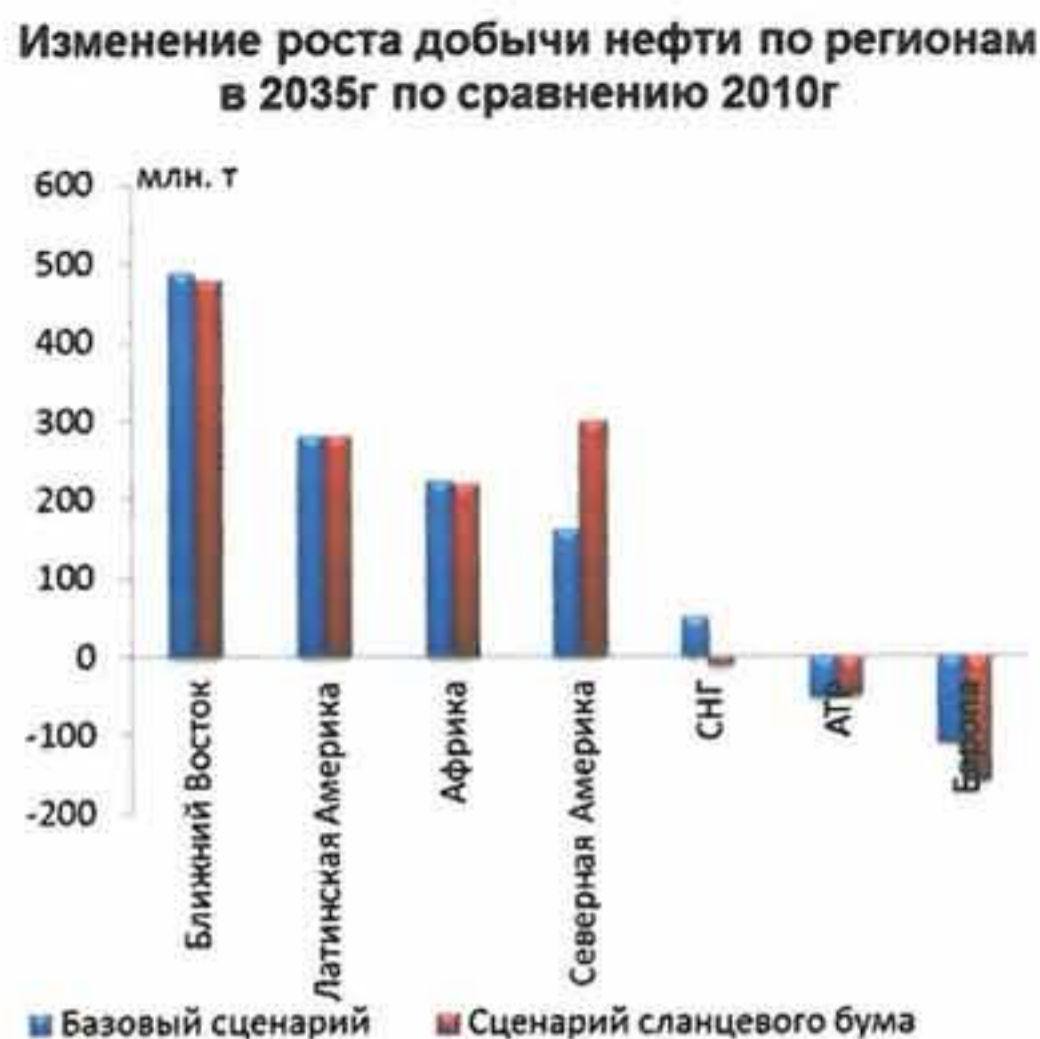
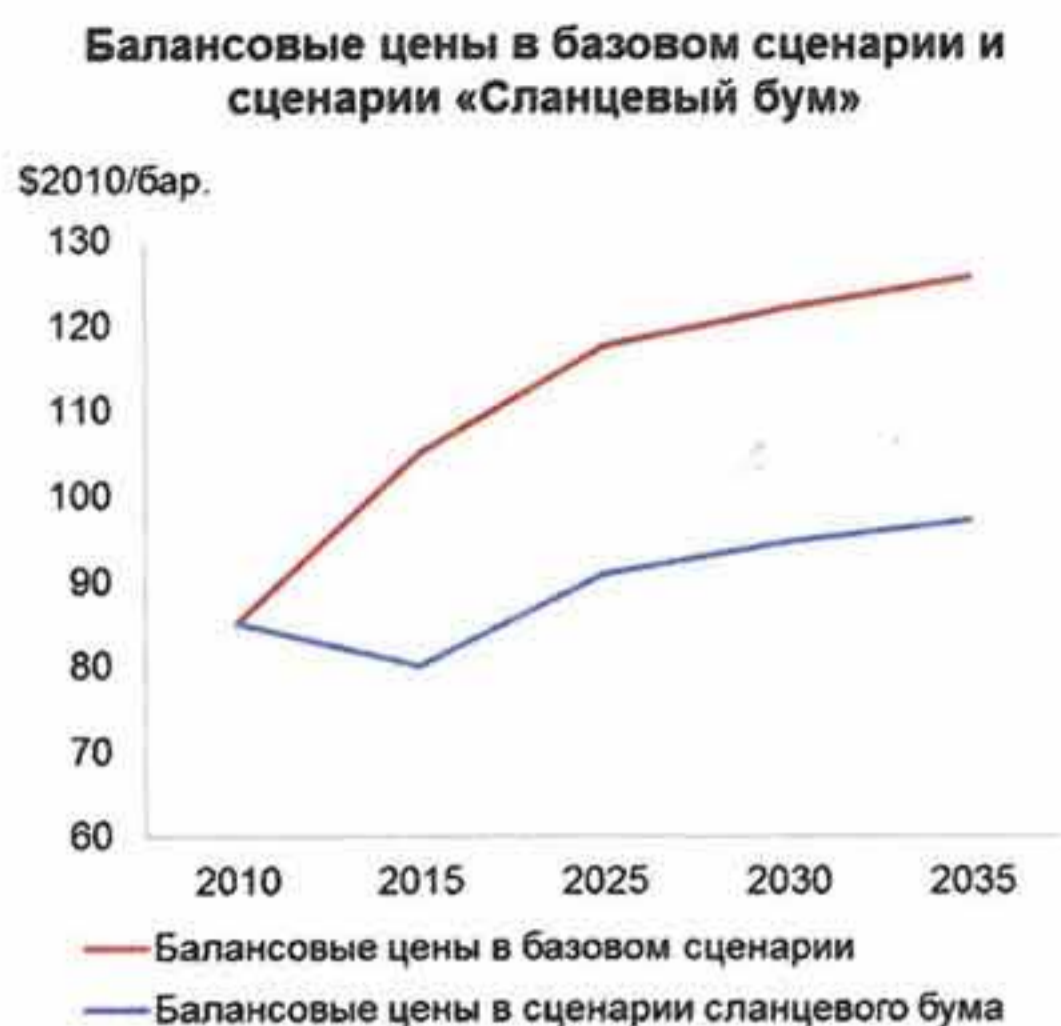


Рис. 4. Цены и объемы добычи в сценарии «Сланцевый бум» в США [10]

бычу. Хотя, конкуренцию замыкающим месторождениям, составлять будет.

Главный вызов нефтяного рынка — дешевая нефть сланцевых плеев в США (средние цены отсечения от 25 до 80 \$/барр) [11]. Нефть сланцевых плеев, так же окажет влияние на замыкающие месторождения, но в большей степени: она может попросту вытеснить замыкающие проекты с рынка, в случае роста ее добычи.

В сценарии «Сланцевый бум» учтены следующие предпосылки:

- снижение издержек на добычу сланцевой нефти до 2015г;
- рост добычи нефти в США за счет сланцевых плеев, несмотря на возможные экологические угрозы.

При реализации «Сланцевого бума» балансовая цена снизится до 80\$/барр. (Рис. 4).

Балансовые цены в базовом сценарии и сценарии «Дестабилизация на Ближнем Востоке»

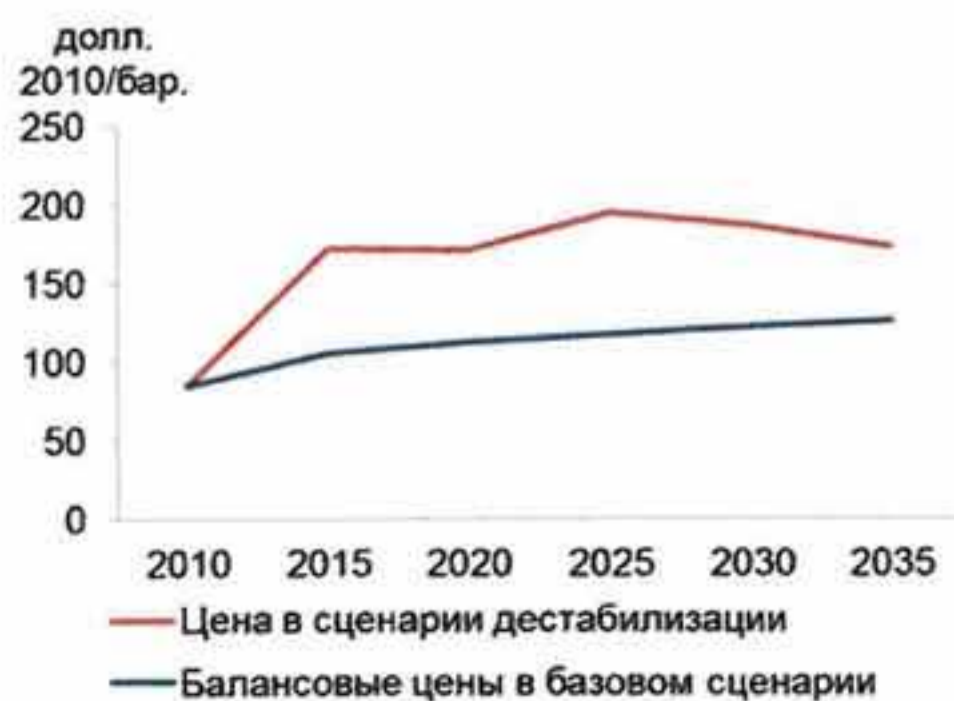


Рис. 5. "Дестабилизация на Ближнем Востоке" [10]

Стоит отметить, что спотовая цена на нефть WTI за 2012г. уже снизилась на 5\$/барр.

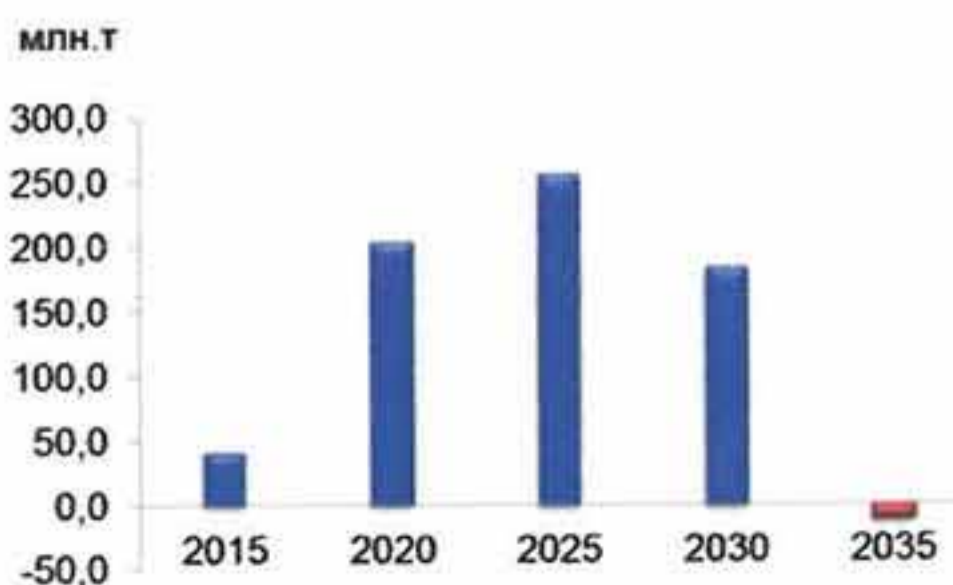
Рост добычи сланцевой нефти приведет к снижению импорта в США до 4 млн. т к 2035г. и к уменьшению добычи в СНГ, АТР и Европе. Реализация этого сценария будет наиболее неблагоприятной для стран с высокой зависимостью бюджета от цен на нефть.

Дестабилизация на Ближнем Востоке

Расчетный сценарий: «Дестабилизация на Ближнем Востоке» содержит следующие предпосылки:

- напряженность в регионе носит затяжной характер, начинается открытое вооруженное противостояние;
- на весь период регион сокращает добычу на 10%, а потребление на 5%;

Объемы нехватки предложения нефти в случае дестабилизации на Ближнем Востоке



- 2013-2019гг. прекращает добычу и потребление Иран². Ирак сокращает добычу на 50% при стабильном потреблении с постепенным выходом на прежние уровни к 2020 году;

Кроме очевидных рисков для потребителей нефти, в долгосрочном периоде дестабилизация приводит к ухудшению положения производителей. Высокие цены на нефть стимулируют развитие дорогих альтернативных топлив и нетрадиционной нефти, что после стабилизации конфликтов приведет к резкому снижению цен.

Балансовая цена поднимается свыше 170\$/барр. Нехватка предложения нефти достигает 300 млн. т в 2025г. с постепенным снижением к 2035г., после стабилизации ситуации на Ближнем Востоке.

Кроме очевидных рисков для потребителей нефти, в долгосрочном периоде дестабилизация приводит к ухудшению положения производителей. Высокие цены на нефть стимулируют развитие дорогих альтернативных топлив и нетрадиционной нефти, что после стабилизации конфликтов приведет к резкому снижению цен.

Из изложенного следует

- наличие количественной оценки возможных изменений нефтяного рынка перед лицом описанных вызовов — критически важно для его участников;
- сценарий «Дестабилизация на Ближнем Востоке» не несет для мира глобальных рисков, кроме краткосрочного роста цен. Опасаться реализации подобного сценария

стоит только компаниям со значительными активами на Ближнем Востоке;

- реализация «Сланцевого бума в США» уже началась, добыча нефти сланцевых плеев в мире достигла 60 млн. т в 2012 году, уже к 2030 году Россия может оказаться неконкурентоспособной, по сравнению, с другими производителями на нефтяном рынке. Отечественным нефтяным компаниям необходимо разрабатывать собственные технологии эффективной добычи традиционной и нетрадиционной нефти, осуществлять снижение затрат по всей производственной цепочке. Государственным регуляторам, в свою очередь, целесообразно принять меры для снижения зависимости российского бюджета от нефтяных доходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров А.А., Митрова Т.А., Кулагин В.А. Долгосрочный прогноз развития энергетики мира и России. Экономический журнал. ВШЭ №2, 2012.
2. В.Ю. Алекперов Вертикально Интегрированные нефтяные компании России. АУТОПАН. М.: 1996.
3. Scaper – модельно-информационный комплекс А. Макаров, Ф. Веселов, О. Елисеева, В.Кулагин, В. Малахов, Т. Митрова, С. Филипов. 2011. ИНЭИ РАН.
4. Грушевенко Е., Грушевенко Д. Нетрадиционная нефть: потенциал и перспективы. ТЭК Стратегии развития. 2012. №1.
5. Митрова Т.А., Кулагин В.А. Влияние событий в Японии, в Северной Африке и на Ближнем Востоке на перспективы мировых энергетических рынков. Вести в электроэнергетике. 2011, №4.
6. Grushevenko Ekaterina. Analysis of oil prices, determination of effective price. Oil&Gas Horizons. Gubkin Russian State University of Oil and Gas. Moscow. 2011.
7. База данных «Маршруты транспортировки нефти», свидетельство о государственной регистрации № 2013620099.
8. База данных «Основные показатели нефтеперерабатывающих заводов мира» свидетельство о государственной регистрации № 2013620098.
9. Mikael Нццк 2009, Depletion and Decline Curve Analysis in Crude Oil Production.
10. Макаров А.А. Григорьев Л.Г. Прогноз развития энергетики мира и России до 2035 года. ИНЭИ РАН, РЭА. М.: 2012.
11. Макаров А.А. – общая редакция. Нефть сланцевых плеев – новый вызов энергетическому рынку? Информационно-аналитический обзор. М.: ИНЭИ РАН. 2012.

НГБ

² Срок определен по опыту предыдущих войн.