



РЕГИОНЫ РЕСУРСНОГО ТИПА:

ПОИСК НОВЫХ ТРАЕКТОРИЙ РАЗВИТИЯ

**Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Федеральный исследовательский центр угля и углехимии
Сибирского отделения Российской академии наук»
(ФИЦ УУХ СО РАН)**

**Регионы ресурсного типа:
поиск новых траекторий развития**

Монография

Кемерово, 2019

ББК 65.9(2Рос)

Рецензенты:

Л. Е. Никифорова, доктор экономических наук, профессор кафедры корпоративного управления и финансов Новосибирского государственного университета экономики и управления «НИНХ»

В. И. Клишин, доктор технических наук, член-корр. РАН, директор Института угля ФИЦ УУХ СО РАН, г. Кемерово

Р31 Регионы ресурсного типа: поиск новых траекторий развития [Электронный ресурс]: монография. – Электронные текстовые дан. – Кемерово: ФИЦ УУХ СО РАН, 2019. – 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). – Загл. с этикетки диска. – ISBN 978-5-902305-58-3.

ISBN 978-5-902305-58-3

В монографии рассмотрен широкий круг вопросов, связанных с особенностью идентификации ресурсных регионов и их оценкой комплексности их освоения. Рассматриваются проблемы и перспективы использования инструментов инновационного развития для смены пространственной специализации ресурсных регионов. В специальных разделах анализируются взаимосвязи ресурсных регионов с управлением инновациями, а также оценивается влияние крупных экстерриториальных добывающих компаний на экономику принимающего региона. В заключительной главе дана оценка готовности к смене пространственной специализации развития ресурсных регионов.

Также проанализирована эволюция цепочек добавленной стоимости и перспективы развития угольной отрасли в условиях цифровизации. Особое внимание уделено перспективным направлениям развития нефтеперерабатывающей промышленности в ресурсных регионах России. Представлены общеотраслевая, региональная и организационная структуры экспорта нефти из России.

Монография представляет интерес для органов государственной власти в сфере регулирования недропользования, руководителей и специалистов добывающих отраслей, аспирантов, магистрантов и студентов различных специальностей факультетов высших учебных заведений.

Исследование представляет собой как результаты работы по гранту РНФ (№17-78-20218), так и самостоятельное исследование авторов

ББК 65.9(2Рос)

ISBN 978-5-902305-58-3

© Авт. коллектив, 2019

© ФИЦ УУХ СО РАН, 2019

Научное электронное издание

**РЕГИОНЫ РЕСУРСНОГО ТИПА:
ПОИСК НОВЫХ ТРАЕКТОРИЙ РАЗВИТИЯ**

Монография

Редактор Т. В. Тулупова

Компьютерная верстка и дизайн обложки:

ООО «Сибирская издательская группа»

Подписано к печати 20.11.2019.

Заказ № 37. Тираж 300 экз.

Изготовлено: 650071, Кемеровская обл. – Кузбасс, г. Кемерово,
ул. Изумрудная, д. 42
E-mail: panovagf@mail.ru

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
ГЛАВА 1. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СТРАН И РЕГИОНОВ	9
ГЛАВА 2. РЕГИОНЫ РЕСУРСНОГО ТИПА: ПОДХОДЫ К ВЫДЕЛЕНИЮ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ	22
2.1 Идентификация регионов ресурсного типа	22
2.2 Разработка подхода к оценке ресурсных регионов на основе аппарата нечетких выводов и кластерного анализа.....	33
ГЛАВА 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСУРСНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ	40
3.1 Общеотраслевые тенденции переработки нефти.....	40
3.2 Региональная структура переработки нефти.....	44
3.3 Организационная структура переработки нефти.....	46
ГЛАВА 4. РОЛЬ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ	60
ГЛАВА 5. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ СМЕНЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕСУРСНЫХ РЕГИОНОВ	83
5.1 Технологические сдвиги в современном энергетическом секторе	83
5.2 Поиск преобразующих инноваций для ресурсных регионов России и барьеры их внедрения.....	101
5.3 Проблемы и перспективы использования инструментов инновационного развития для смены пространственной специализации ресурсных регионов	112
5.4 Привлечение инвестиций в угольную промышленность: вызовы цифровой экономики	130
ГЛАВА 6. ЭВОЛЮЦИЯ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЭК И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РЕСУРСНОГО ТИПА В РОССИИ.....	155
ГЛАВА 7. РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЭКСПОРТА НЕФТИ ИЗ РОССИИ С ДИФФЕРЕНЦИАЦИЕЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОСТАВОК.....	171

7.1	Общепромышленные тенденции экспорта нефти	171
7.2	Региональная структура экспорта нефти	175
7.3	Организационная структура экспорта нефти.....	177
ГЛАВА 8. МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ КРУПНЫХ ЭКСТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ НА ПРИНИМАЮЩИЕ РЕГИОНЫ.....		182
8.1	Взаимосвязь ресурсных регионов с управлением инновациями	182
8.2	Анализ влияния крупных экстерриториальных добывающих компаний на экономику развития регионов ресурсного типа.....	189
ГЛАВА 9. РЕСУРСНЫЕ РЕГИОНЫ: ГОТОВНОСТЬ К СМЕНЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ		198
ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ.....		210
ЗАКЛЮЧЕНИЕ		229
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ		232

ВВЕДЕНИЕ

Россия относится к странам, для которых добыча и реализация полезных ископаемых на внешнем рынке является важнейшим фактором, определяющим ее текущее состояние, а также возможности и барьеры ее будущего развития. Добыча и экспорт полезных ископаемых являются основным источником формирования доходов в России и специализированных фондов и резервов (Фонд национального благосостояния, международные резервы). В настоящее время доля только нефтегазового сырья в структуре промышленного производства составляет около 35 %, федерального бюджета – около 45 %. Экспорт углеводородных ресурсов – основная статья платежного баланса и источник валютных поступлений в структуре поставок товаров из России за рубеж (около 60 %).

Исчерпание легкодоступных запасов полезных ископаемых, усиление волатильности внешних и внутренних рынков, начало перехода мира на новую парадигму развития – «Индустрию 4.0» сделало невозможным устойчивое развитие страны только на основе добычи и реализации природных полезных ископаемых. В настоящее время экономика России ищет новую эффективную модель развития, в основе которой должны лежать инновации и ускоренное развитие обрабатывающих отраслей. Декларируемые Правительством РФ задачи модернизации ресурсно-сырьевой модели развития и изменение пространственной специализации призваны решить эту проблему.

В ближайшие годы стране предстоит выбрать и сформировать новую траекторию развития, которая будет опираться на рациональное взаимодействие человека и природы, человека и технологий, социальных институтов, найти достойное место в мировой экономике на современном этапе глобального развития. Сделать это невозможно без изменения моделей развития на уровне отдельных компаний и регионов, которые

специализируются на добыче полезных ископаемых. Данная монография посвящена разным аспектам этого выбора.

Проблемам развития ресурсных экономик, в том числе проблеме развития ресурсных регионов, посвящено немало работ. Это исследования Р. Оти, Э. Гелба [Auty, 1983; Auty, Gelb, 2001], Г. Накани [Nankani, 1979], Дж. Сакса и Э. Уорнера [Sachs, Warner, 1995], М. Алексеева и Р. Конрада [Alexeev, Conrad, 2009], Ф. Ван дер Пloedга, С. Поелке, Э. Венаблеса [Van der Ploeg, Poelhekke, 2010; Van der Ploeg, Venables, 2011] и В. Полтеровича, В. Попова, А. Тониса, В. Казначеева [Полтерович, Попов, Тонис, 2007; Казначеев, 2013]. Это объясняется тем, что большинство стран, имеющих значительные запасы природных ресурсов, отстают в темпах и качестве экономического роста, социального развития, политических и экономических институтов от стран, не обладающих такими природными богатствами. Большинство исследований акцентирует свое внимание на изучении эффектов изобилия ресурсов и ресурсозависимости на национальном уровне в рамках дихотомии проклятия – благословения. Гораздо меньше работ, содержательно анализирующих особенности репликации ресурсозависимости на уровне отдельных регионов и муниципалитетов – «subnational resource based dependency» или «local resource based dependency» [Aragón, 2012, 2015; Cust, Poelhekke, 2015; Cust, Viale, 2016; Fleming, Measham, 2013; Libman, 2010; Paler, 2011; Крюков, 2014; Ресурсные регионы ..., 2017; Левин, Каган, Саблин, 2015]. Красной нитью через большинство этих работ проходит идея о негативном экономическом воздействии и институциональных и политических последствиях ресурсной специализации регионов и муниципалитетов в терминах «локального (субнационального) сырьевого проклятия». Несмотря на относительную новизну исследований, в литературе, посвященной ресурсным регионам, четко прослеживается четыре основных канала негативного воздействия добывающего сектора на экономику региона: (i) влияние специализации в первичных секторах (результат «голландской болезни»); (ii) увеличение спроса на местные товары (обратные связи с добывающим сектором); (iii) негативные

внешние эффекты, создаваемые добывающими отраслями (такие как воздействие на окружающую среду и здоровье); и (iv) влияние непредвиденного финансового дохода на экономическое благосостояние [Aragón, 2015]. Эти вопросы нашли отражение в представленной монографии, кроме того, в ней поднимаются такие дискуссионные проблемы, как идентификация ресурсных регионов, описание механизмов репликации ресурсной зависимости на уровне отдельного региона. Большое внимание в монографии уделено микроэкономическим основаниям ресурсной зависимости.

Основной акцент в монографии делается на поиск альтернативных траекторий и механизмов целостного развития ресурсных регионов на основе новых инновационных технологий, развития связанных отраслей, новых подходов к развитию энергетического сектора во вновь осваиваемых территориях. Рассматриваются проблемы и перспективы использования инструментов инновационного развития для смены пространственной специализации ресурсных регионов. В специальных разделах анализируются взаимосвязи ресурсных регионов с управлением инновациями, а также оценивается влияние крупных экстерриториальных добывающих компаний на экономику принимающего региона.

В монографии много внимания уделено описанию технологических сдвигов в современном энергетическом секторе и связанных с ним отраслях. Пятая глава монографии полностью посвящена описанию перспективных преобразующих технологий, показаны глубокие изменения в добывающих отраслях в связи с внедрением элементов цифровизации и «Индустрии 4.0», раскрыто влияние на энергетический сектор и ресурсные регионы таких факторов, как «энергетический переход», использование «mix ресурсов», гибкого бережливого производства и платформенных решений.

Для поиска альтернативных доступных траекторий развития ресурсных регионов в монографии использован концепт цепочек добавленных стоимостей [Gereffi, Humphrey, 2005; Kaplinsky, Morris, 2003; Gereffi, 2018; Gereffi, Ponte, Raj-Reichert, 2019]. На его основе авторам удалось показать особенности

цепочек добавленной стоимости в угледобывающих компаниях, подходы к созданию центров получения прибыли, механизмы управления цепочками, характер межфирменного взаимодействия компаний на уровне отраслей и регионов. Использование такого подхода в шестой главе позволило показать направления апгрейда цепочек добавленной стоимости в угольной отрасли, выделить наиболее перспективные направления диверсификации угольных регионов, возможные альтернативные траектории их дальнейшего развития.

Отдельные главы и разделы посвящены современным тенденциям развития нефтегазового сектора, перспективным направлениям развития нефтеперерабатывающей промышленности в ресурсных регионах России. Представлены общеотраслевая, региональная и организационная структуры экспорта нефти из России.

Авторы монографии стремятся избежать универсального подхода к изучению перспектив развития российских ресурсных регионов и полагают, что необходимость смены пространственной специализации регионов, механизмы и скорость этих процессов во многом зависят от региональных особенностей репликации ресурсозависимости регионов, поэтому в монографии много внимания уделено типологии ресурсных регионов. Отдельно в монографии обсуждаются дискуссионные проблемы развития регионов ускоренного освоения новых месторождений полезных ископаемых, проблемы развития Арктики. Авторы ставят вопрос о поиске наилучшего соотношения между ресурсными и нересурсными факторами развития, выявлению наиболее эффективных масштабов и форм взаимодействия между минерально-сырьевым и несырьевым секторами экономики.

Авторы выражают признательность Российскому научному фонду за оказанную поддержку при проведении исследований, результаты которых и представлены в предлагаемой вниманию читателей монографии.

В. Д. Секерин, А. Е. Горохова

ГЛАВА 1. ПОЛЕЗНЫЕ ИСКОПАЕМЫЕ И ИХ РОЛЬ В РАЗВИТИИ СТРАН И РЕГИОНОВ

Экономическая безопасность (далее – ЭБ) является важной составляющей системы национальной безопасности, что обусловлено базисной ролью, которую выполняет экономика в любой социально-экономической системе производства, потребления, распределения и перераспределения благ.

Глобальные сдвиги формируют новые вызовы в системе ЭБ на различных уровнях, что требует соответствующей реакции и реализации конкретных действий на каждом из этих уровней. Эти вызовы имеют долговременный характер причинно-следственных связей. Следовательно, можно определить, что риски, возникающие в сфере безопасности, имеют междисциплинарный характер, соответственно, это требует комплекса интегрированных действий на каждом уровне принятия управленческих решений. Кроме того, следует согласиться с мнением исследователей [Current issues ..., 2018] о том, что развитие современных процессов имеет ускоренный характер, а следовательно, существенно сокращается период прогнозирования, что делает проблематичным построение долгосрочных и среднесрочных прогнозов и наработки соответствующих мер в сфере безопасности.

Концептуальные исследования терминологического аппарата [Кейнс, 2007; Сото, 1995], а именно – категории «экономическая безопасность», основываются на научных трудах: меркантилистов (обосновывались вопросы защиты внутренних рынков в рамках концепции протекционизма), классической политической экономии (стабильность существования экономических систем связывалась с отсутствием конфликта интересов субъектов рынка, их согласованностью, рациональностью и т.п.), исторической школы (каждая нация, осознавая современные экономические интересы, может обеспечить соответствующий уровень и степень экономической культуры, которые обеспечат полезный обмен с другими цивилизованными нациями). С

развитием кейнсианского направления в экономической науке обосновывается роль государства, которое способно повлиять на обеспечение стабильности в сфере занятости, регулирование инфляции путем применения соответствующих средств регулирования экономики (государственного заказа, административного контроля и т.п.). Однако именно «провалы» и несостоятельность государства в регулировании национальной экономики, по мнению представителей институционализма, усиливают ее тенизацию, которая становится угрожающей для ЭБ страны. Институты (как совокупность норм, механизмов и правил) фактически определяют границы состояния безопасности. Соответственно, выход за определенные границы способствует дестабилизации и создает соответствующие угрозы, которые могут служить барьерами на пути развития.

Среди современных направлений исследований проблем ЭБ выделяют [Ромадина, 2008]:

- теорию социально-экономических катастроф (исследование социальных и экономических кризисов);
- теорию рисков (исследование природы экономических рисков);
- теорию конфликтов (исследование социальных причин экономических конфликтов);
- теорию самоорганизации сложных систем (изучение закономерностей стабильного функционирования сложных систем) и др.

Систематизированная эволюция концепции ЭБ представлена в таблице 1.1.

Исследуя состояние национальной экономики, характеризующееся как безопасность, исследователи [Ancev, Merrett, 2018] акцентируют внимание на способности национальной экономики, в первую очередь, к самовоспроизводству, обеспечению ее конкурентоспособности в мировом хозяйстве. Таким образом, состояние ЭБ должно удовлетворять потребности населения страны, обеспечивать реализацию государственных интересов. На защищенность национальных интересов в своих исследованиях обращают

внимание М. Я. Корнилов [Корнилов, 2010], Е. И. Кузнецова [Кузнецова, 2012]. Основными характеристиками ЭБ исследователи считают самодостаточность системы, устойчивость экономики к негативным внешним и внутренним действиям, способность к обеспечению поступательного развития [The World Experience of Transformation ..., 2014].

Таблица 1.1 – Эволюция концепции экономической безопасности

Основные признаки концепции	Концепции			
	меркантилистская	камералистская	кейнсианская	институциональная
Исторический период развития	XVI–XVII вв.	Середина XIX в.	30-е годы XX в.	80-е годы XX в.
Представители	Т. Мэн, А. Монкретьен, Ж.-Б. Кольбер	Ф.Лист	Дж. М. Кейнс	Э. де Сото
Методологическая основа	Протекционизм	Рациональное управление государственным имуществом	Государственное регулирование инфляции, занятости, производства	Защита экономики от бюрократии и административных барьеров
Методы обеспечения экономической безопасности	Протекционистские тарифы на импорт, стимулирование экспорта готовой продукции	Политическое единство вокруг национальных интересов	Фискальная и кредитно-денежная политика	Детенизация экономики
Риски для экономической системы	Конкуренция со стороны внешних стран (субъектов)	Конкуренция со стороны внешних стран (субъектов), отсутствие политического единства	Инфляция, безработица, экономическая депрессия	Бюрократическая заорганизованность, неэффективное государственное регулирование

В научных исследованиях выделяют следующие концептуальные модели ЭБ [Ильяшенко, 2013]:

– либеральную (американскую) модель, которая характеризуется высоким уровнем конкурентоспособности субъектов хозяйствования, минимальным уровнем вмешательства со стороны государственных институтов в деятельность рыночных субъектов, которая базируется на сочетании внешней и внутренней ЭБ, достижение которой обеспечивается высоким уровнем финансирования, что является возможным вследствие высокого уровня

развития и конкурентоспособности как субъектов хозяйствования, так и страны в целом;

– неолиберальную (немецкую) модель, которая характеризуется высоким уровнем конкурентоспособности критической массы субъектов хозяйствования, высоким уровнем стимулирования со стороны государства малого бизнеса, обеспечением государством социальной составляющей национальной безопасности;

– социально-демократическую (шведскую) модель, которая выделяется приоритетом именно социальной составляющей достижения ЭБ государства за счет большого влияния государственных институтов на эту сферу путем реализации соответствующей политики доходов, их распределения, социальных выплат и гарантий и т.д.;

– европейско-кейнсианскую модель, характеризующуюся усилением роли государственных институтов в вопросе регулирования экономических отношений, обеспечении контроля над стихийным действием рыночных сил;

– японскую модель, она характеризуется приоритетом в обеспечении социальной составляющей ЭБ государства при одновременно эффективном использовании национального менталитета;

– модель, характеризующуюся жесткостью экономической системы, ее управляемостью, высоким уровнем защищенности от внешних рисков (присуща КНР).

Одним из главных факторов ЭБ стран мира является ресурсное обеспечение, поэтому формирование и реализация обоснованной и взвешенной модели устойчивого минерально-ресурсного обеспечения, контроль влияния добывающей отрасли на ЭБ выступают важными стратегическими задачами государств.

Минерально-сырьевые ресурсы являются основой современного существования и развития человечества. В подтверждение этого тезиса, в частности, свидетельствуют пути использования различных видов сырья в хозяйственном комплексе любой страны мира.

Проведенный авторами анализ современных институциональных фреймов минерально-сырьевой политики стран мира [Nechifor, Winning, 2018; Kazaryan R., 2018; Influence of Existing Social and Economic Interaction ..., 2018] позволяет утверждать, что подавляющее большинство ученых сосредотачивается на трех базовых моделях политики: экспортной, импортной и модели самообеспечения (изоляционной). Следует отметить, что только отдельные страны используют указанные модели в чистом виде, другие комбинируют элементы существующих.

В связи с вышесказанным считаем логичным и целесообразным осуществить оценку МСБ стран – крупнейших производителей минерального рудного сырья с различными типами развития с позиции эффективного использования их ресурсного потенциала, включая оценку современного состояния минерально-сырьевого комплекса и его влияния на экономическую безопасность страны на основе определения и анализа интегрального показателя МСБ.

Следует отметить, что объемы добычи полезных ископаемых определяются их текущим потреблением. Существенные складские запасы минерального сырья (за исключением стратегических), как правило, не образуют. Экономическим показателем весомости горнодобывающей промышленности являются денежные поступления, которые создаются в этой области. Например, в США стоимость добытого минерального сырья составляла в начале XXI века 1,4 % ВВП, а стоимость продуктов его переработки – 4,2 %. Такая ситуация полностью соответствует современной постиндустриальной стадии развития экономики страны.

В качестве объекта исследования выбраны 11 стран мира с развитой горнодобывающей железорудной промышленностью. Именно на железо и ферросплавы приходится 65 % мирового производства минеральных нетопливных ресурсов, к тому же металлургическая отрасль как основной потребитель железорудного сырья имеет высокие темпы роста (за 2000–2007 гг. около 7 % в год – период интенсивного роста, за 2007–2016 гг. около 2,5 % –

период восстановления). Основными продуцентами железной руды в мире являются Австралия, Бразилия, Китай, Индия, Россия, ЮАР, Канада, США, Иран, Швеция, Казахстан. Развитие железорудной промышленности 11 стран было оценено по следующей методологии.

Во-первых, основываясь на информационных отчетах международных организаций [British Geological Survey, 2018], была сформирована база данных для расчета интегрального показателя МСБ. В качестве показателей оценки были выбраны следующие индикаторы, характеризующие экономическое и техническое состояние предприятий железорудной отрасли. Индикаторы классифицированы соответственно их влияния на итоговую интегральную оценку состояния МСБ страны:

- производство минеральных ресурсов на душу населения;
- ресурсоемкость экономики;
- ресурсоэффективность экономики;
- обеспеченность необходимыми минеральными ресурсами;
- экспортная квота;
- интенсивность использования минерального сырья;
- соотношение объемов добычи сырья и объемов экспорта продукции первичной и вторичной переработки (эффективность использования).

Формулы расчетов предложенных индикаторов приведены в таблице 1.2.

Расчет стандартизированных значений параметров, которые, несмотря на их разное содержание и единицы измерения, могут быть объединены в интегральной оценке, выполнен по формулам:

$$P_{ij} = \frac{x_{ij} - x_{\min}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1.1)$$

$$P_{ij} = \frac{x_{\max} - x_{ij}}{x_{\max} - x_{\min}} \quad (1.2)$$

Следует определить, что различные подходы к оценке стандартизированных значений обусловлены различным направлением влияния единичных параметров на итоговую интегральную оценку безопасности. В том случае, если увеличение величины рассматриваемого единичного параметра приводит к увеличению самого интегрального показателя, он является показателем-стимулятором и для приведения его к сравнительному виду используется формула (1.1). Наоборот, если при росте величины единичного параметра итоговая интегральная оценка уменьшается, показатель является дестимулятором и стандартизируется по формуле (1.2). Следовательно, целесообразно предварительно классифицировать показатели соответственно их влияния на итоговую интегральную оценку состояния МСБ страны (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Отдельные индикаторы оценки МСБ страны

№ п/п	Показатель	Формула расчета	Характеристика элементов формул	Стимулятор/ дестимулятор
1	Производство минеральных ресурсов на душу населения	$P_n = \sum Pr / n$	GPS – валовой внутренний продукт; n – численность населения; Cr – потребление минеральных ресурсов в год; Rr – суммарные запасы минерального сырья; Pr – добыча (производство) минерального сырья в год; Er – экспорт переработанной продукции.	Стимулятор
2	Ресурсоемкость экономики	$R_i = \sum Cr / GPS$		Дестимулятор
3	Ресурсоэффективность экономики	$R_{ef} = GPS / \sum Cr$		Стимулятор
4	Обеспеченность необходимыми минеральными ресурсами	$R_s = \sum Rr / \sum Pr$		Стимулятор
5	Интенсивность использования минерального сырья	$Irc = \sum Pr / \sum Rr$		Дестимулятор
6	Экспортная квота	$E_k = \sum Er / GPS \times 100\%$		Дестимулятор/ стимулятор
7	Эффективность использования минеральных ресурсов	$Erc = \sum Epr / \sum Pr \times 100\%$		Стимулятор

Расчет интегральной оценки производился по следующей формуле:

$$SI_{MR} = \sum SI_1 + SI_2 + SI_3 + SI_4 + SI_5 + SI_6 + SI_7 / 7 \quad (1.3)$$

где SI_{MR} – индекс МСБ страны;

SI_1 – субиндекс, является индикатором производства минеральных ресурсов на душу населения в стране;

SI_2 – субиндекс, является индикатором уровня ресурсоемкости экономики;

SI_3 – субиндекс – индикатор уровня ресурсоэффективности экономики;

SI_4 – субиндекс, определяет уровень обеспеченности необходимыми минеральными ресурсами;

SI_5 – субиндекс, является оценкой интенсивности использования минерального сырья;

SI_6 – субиндекс, выступающий оценкой уровня экспортной квоты;

SI_7 – субиндекс, выступающий критерием эффективности использования минеральных ресурсов.

Все субиндексы были введены в интегральный показатель с равными статистическими весами.

На основе информационных отчетов международных организаций по странам (Австралия, Бразилия, Китай, Индия, Россия, ЮАР, Канада, США, Иран, Швеция, Казахстан) и миру в целом была сформирована база данных для расчета интегрального показателя МСБ, включающая следующие показатели:

- 1) запасы продуктивной железной руды, млн т;
- 2) производство (добыча) железной руды, млн т;
- 3) потребление железной руды (производство стали), млн т;
- 4) валовой внутренний продукт, млн долл.;
- 5) численность населения, млн лиц;
- 6) экспорт полуфабрикатов и стальной продукции, млн т;
- 7) экспорт железной руды, млн т.

Система единичных показателей, которая учитывалась при построении интегрального показателя уровня МСБ стран, с дифференциацией максимальных и минимальных значений показателей, необходимых для их дальнейшей стандартизации, включает следующие:

- 1) производство минеральных ресурсов на душу населения, т/чел (стимулятор);
- 2) ресурсоемкость экономики, т на 1 млн долл. (дестимулятор);
- 3) ресурсоэффективность экономики, долл. на 1 тыс т (стимулятор);
- 4) обеспеченность необходимыми минеральными ресурсами (соотношение запасов к добыче), (стимулятор);
- 5) интенсивность использования минерального сырья (% добычи в запасах), (дестимулятор);
- 6) экспортную квоту (дестимулятор/стимулятор);
- 7) эффективность использования минеральных ресурсов (стимулятор);
- 8) процент экспорта переработанной продукции в производстве ресурсов;
- 9) индекс МСБ, %.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что в исследуемой совокупности стран интегральный индекс имеет существенную вариацию. Следует также отметить, что в отличие от подавляющего большинства похожих интегральных показателей, данный индекс нельзя интерпретировать с позиции «чем выше, тем лучше», поскольку в отдельных случаях чрезмерный уровень может свидетельствовать о критической зависимости экономики от продукции отрасли, а также характеризовать ресурсную экономику как неэффективную, отсталую, доиндустриальную. Поэтому мы предлагаем распределить страны на четыре группы: с относительно высоким уровнем безопасности, с уровнем выше среднего, ниже среднего и относительно низким; а также определить нижние и верхние критические и оптимальные значения для полученных совокупностей.

Так, в первую группу с относительно высоким уровнем безопасности вошли такие страны, как Австралия, Россия, США. Самый высокий индекс (с существенным отрывом от других стран) имеет Австралия, что является вполне логичным, ведь именно эта страна относится к категории ресурсоэффективных развитых экономик. Высокий интегральный показатель этой страны обеспечивается лучшими характеристиками по почти всем индикаторам, кроме субиндекса, который характеризует эффективность использования минеральных ресурсов. Это свидетельствует о том, что австралийское металлургическое производство направлено на потребности отечественного машиностроительного комплекса и удовлетворяет его потребности, что с позиции постиндустриального устойчивого развития является вполне оправданным.

Почти аналогичная ситуация наблюдается и в США. Самая высокая ресурсоэффективность и самая низкая ресурсоемкость, большие объемы экспорта переработанной продукции обеспечивают стране довольно высокий показатель МСБ.

В России, согласно проведенному исследованию, три из семи индикаторов оценки имеют высокие значения (субиндексы 4, 5, 7), к тому же довольно низкий показатель ресурсоемкости экономики свидетельствует о сдвиге в сторону улучшения и диверсификации структуры ВВП.

Вторую группу (индекс выше среднего) составили Швеция и Канада, характеризующиеся высокой ресурсоемкостью и ресурсоэффективностью.

Наиболее однородной относительно полученных результатов оказалась третья группа (индекс ниже среднего), которую сформировали Казахстан, Бразилия, ЮАР.

В четвертую группу с относительно низким уровнем безопасности вошли Иран, Индия, Китай. Китай имеет очень низкие показатели ресурсоэффективности и высокую ресурсоемкость экономики, к тому же и собственные потребности страны превышают потенциальные возможности горнодобывающей отрасли, что, соответственно, демонстрируют самые низкие

показатели субиндексов 4, 5, 6, которые характеризуют обеспеченность, интенсивность использования и экспортную квоту.

Итак, проведенный анализ уровня МСБ стран – крупнейших производителей железорудного сырья по предложенной системе индикаторов выявил существенные различия в наборе факторов влияния, что, соответственно, требует разработки более детальных минерально-сырьевых моделей их развития с учетом инновационного, технологического, экологического и других факторов.

В целом, в 2017 году, несмотря на глобальное увеличение производства, по данным World Steel Association [Steel Statistical Yearbook, 2017], 27 из 50 ведущих стран – производителей железорудного сырья уменьшили производство. При этом производство железной руды от ведущих горнодобывающих компаний мира увеличилось, а мелкие производители не поддержали такую тенденцию. Страны Западной Африки, подвергшиеся воздействию вируса Эболы, в частности Сьерра-Леоне, продолжали сталкиваться с трудностями при производстве железной руды вследствие снижения цен и дефицита рабочей силы.

Учитывая необходимость внедрения ключевых аспектов устойчивого развития во все сферы деятельности человека, особенно в сферу добывающей промышленности как главного загрязнителя окружающей среды, возникает необходимость формирования новой концепции политики минерально-сырьевого обеспечения, которая основывалась бы на принципах устойчивого развития человечества, учитывала интересы будущих поколений и состояние окружающей природной среды.

В целом, устойчивое развитие предполагает единство в решении экологических, социальных и экономических проблем. Одним из практических подходов обеспечения устойчивого развития является максимизация чистого дохода от освоения и добычи природных ресурсов (возобновляемых и невозобновляемых), который является источником поддержания необходимого уровня жизни нынешнего и будущего поколений конкретной территории. То

есть возобновляемые ресурсы, особенно в случае их дефицитности, должны использоваться с темпом, меньшим или равным темпу их возобновления. В отношении невозполнимых ресурсов, эффективность их использования должна быть результатом оптимизации взаимозаменяемости их восстановительными за счет достижений научно-технического прогресса [Ресурсные регионы России ..., 2017].

Итак, модель устойчивого минерально-сырьевого обеспечения должна основываться:

- на устойчивом развитии собственной минерально-сырьевой базы (т. е. на стимулировании притока иностранных и отечественных инвестиций в горную промышленность, внедрении новейших добывающих и геологоразведочных технологий) для удовлетворения потребностей национального хозяйства наиболее востребованными видами минерального сырья [Coal Industry ..., 2017];

- прозрачности горнодобывающего процесса и производственного цикла. Довольно часто государственные доходы и платежи компаний добывающей отрасли не являются прозрачными. Надлежащих доходов не получают местные общины, не повышается благосостояние населения, владельцы земель не имеют возможности участвовать в добывающем процессе;

- развитию направлений экспортных поставок как излишков минерального сырья, так и готовой минерально-сырьевой продукции;

- участию в освоении минерально-сырьевых баз других стран для осуществления поставок стратегического и дефицитного сырья на свою территорию и торговли ее остатками на международных рынках.

В целом, анализ мировых тенденций развития горнодобывающей промышленности свидетельствует о том, что важнейшими направлениями ее развития должны быть:

- создание новейших технологий прогнозирования и оценки минерально-сырьевого потенциала, что позволит сократить время и снизить затратность геологоразведочного процесса;

- создание высокоэффективных технологий комплексной переработки минеральных руд среднего и низкого качества, а также техногенного сырья;
- разработка комплексных безотходных замкнутых систем обогащения и получения конечного продукта;
- создание принципиально новых технологий переработки минерального сырья;
- освоение новых глубоководных месторождений полезных ископаемых.

Таким образом, использование новых технологий поможет не только в корне изменить представление о количественных и качественных характеристиках минерально-сырьевого потенциала, но и существенно улучшит состояние окружающей среды, что необходимо человечеству не менее чем обеспечение ресурсных потребностей.

Долгосрочные концепции (модели) развития МСБ страны требуют системного подхода, что предполагает: постановку цели и формулировку главных задач; детализированную оценку минерально-сырьевого потенциала страны; разработку системы оценочных и комплексных карт, прогностические оценки показателей работы компаний горнодобывающей отрасли, оценку потенциальных инвестиционных возможностей добывающей промышленности, обоснование предложений и рекомендаций, необходимых для сбалансированного решения экологических и социально-экономических проблем развития страны, обоснование и принятие оптимизационных решений, направленных на улучшение экологической ситуации в районах проведения горных работ, мониторинг экологозащитных мероприятий и последствий их реализации, эколого-прогностические исследования.

ГЛАВА 2. РЕГИОНЫ РЕСУРСНОГО ТИПА: ПОДХОДЫ К ВЫДЕЛЕНИЮ И ТИПОЛОГИЗАЦИИ

Е. В. Гоосен

2.1 Идентификация регионов ресурсного типа

Проблемам развития ресурсных экономик и регионов в последние годы уделяется много внимания. Это объясняется тем, что большинство стран, в том числе и Россия, имеющие значительные запасы природных ресурсов, отстают в темпах экономического роста и социального развития в качестве политических и экономических институтов от стран, не обладающих такими природными богатствами.

В настоящее время экономика России оказалась на грани системного кризиса, ключевая причина которого состоит в исчерпании ресурсно-сырьевой модели развития, опирающейся на экстенсивное освоение крупных месторождений минерально-сырьевых ресурсов (МСР), прежде всего в топливно-энергетической сфере, реализацию масштабных проектов и деятельность крупных сырьевых компаний, ориентированных на экспорт. Первостепенной является задача поиска новой эффективной модели развития страны, в основе которой лежат инновации и ускоренное развитие обрабатывающих отраслей.

Декларируемая Правительством РФ задача модернизации ресурсно-сырьевой модели развития и изменение пространственной специализации призваны решить эту проблему. В новой модели развития именно регионы ресурсного типа должны стать отправной точкой формирования интенсивной модели развития страны. Все это позволяет говорить, что анализ ресурсных регионов является крайне актуальной задачей.

Сосредоточение на территории регионов крупных запасов МСР является как источником роста благосостояния, так и причиной многих проблем их развития. Ресурсная ориентация обеспечивает регионам высокие темпы роста, высокий уровень доходов населения, однако ограничивает возможности развития других отраслей, усиливает дезинтеграционные процессы.

Начало обсуждения проблем особенностей развития ресурсных стран и регионов положили исследования Р. Оти [Auty, 1983]. В более поздних работах он вместе с Э. Гелбом пытался объяснить причины и механизмы падения уровня жизни в странах – экспортерах нефти в 1970–1980-е годы [Auty, Gelb, 2001]. На факт более медленного развития богатых ресурсами стран в 1990-е годы обратили внимание Дж. Сакс и Э. Уорнер при проведении межстрановых сопоставлений [Sachs, Warner, 1995]. Тогда же в научной литературе появилось большое количество ярких метафор, обозначающих этот феномен — «сырьевое проклятие», «голландская болезнь», «нефтяное проклятие», «анклавный тип развития» и т.д. [Gylfason, 2001]. Все они отражали отрицательное влияние сырьевого фактора на экономику стран переходного типа, богатых природными ресурсами, по трем направлениям: технологическому, макроэкономическому и институциональному [Gylfason, 2001].

Технологическое и макроэкономическое воздействие реализуется по следующей схеме: большие доходы, получаемые от экспорта сырьевых ресурсов, через механизмы инвестиций сдерживают развитие несырьевых секторов экономики. Особенно сильно страдают трудоемкие, наукоемкие, обрабатывающие отрасли экономики. Экспорт ресурсов способствует укреплению национальной валюты в результате увеличения притока иностранной валюты от экспорта сырья. Это в сочетании с постоянным ростом заработной платы в капиталоемких добывающих отраслях экономики ведет к снижению конкурентоспособности других отраслей, сдерживает развитие рынка, ограничивает возможности интенсивного роста и развития экономики на инновационной основе. Доминирование простых капиталоемких технологий в ресурсном секторе снижает потребность в квалифицированных кадрах и инвестициях в человеческий капитал. Крупное сырьевое капиталоемкое производство оказывает негативное влияние на уровень конкуренции и рыночный потенциал в стране, еще больше ухудшая ситуацию. Сырьевые компании начинают приобретать патенты не для внедрения, а для ограничения доступа к новым технологиям других компаний. Страна начинает относительно

меньше ресурсов направлять на развитие образования, науки и новых технологий.

Наличие высоких доходов от сырьевого экспорта снижает и качество институтов. Стремление ограничить конкуренцию, в том числе с помощью государства, ведет к формированию рендоориентированного поведения, которое способствует отбору и сохранению неэффективных экономических и политических ресурсов, обеспечивающих максимальное получение ренты и распределение ее между представителями политической элиты и крупным бизнесом. Как отмечал М. Росс, подавляющему большинству богатых ресурсами стран не удастся избежать снижения рыночного потенциала и ухудшения качества экономических институтов, они имеют недостаточно развитые демократические институты и гражданское общество [Ross, 2007]. В свою очередь неэффективная институциональная среда препятствует экономическому росту, снижая его качественные показатели, и, соответственно, оказывает воздействие на качество жизни населения, ведет к увеличению социального расслоения общества, ухудшению состояния окружающей среды, нарастанию неравенства внутри и между странами и регионами [Гуриев, Плеханов, Сонин, 2010].

В конце 90-х годов – начале 2000-х годов наряду с описанием негативного воздействия ресурсного изобилия на экономику стран появились работы, пытающиеся найти выход из ресурсозависимого развития. Интерес к этой проблеме подогревался активным поиском новой модели развития России. В работах В. Полтеровича, В. Попова, А. Тониса и других была предпринята попытка разработки институциональных механизмов, создающих условия для преодоления ресурсного проклятия и превращения доходов от экспорта природных ресурсов в источник роста и развития российской экономики. Авторы высказывали несогласие с тем, что существует прямая неизбежная зависимость между ресурсным богатством и отсталостью стран и отмечали, что вектор влияния ресурсного богатства на экономику определяется качеством институтов [Полтерович, Попов, Тонис, 2007]. Авторы подчеркивали, что

«ресурсное проклятие» – это, скорее, проявление отрицательного влияния структуры экономики на темпы экономического роста (а не на уровень развития) [Ильина, 2013].

Помимо институциональных факторов большое значение в преодолении ресурсного проклятия играет способность стран и регионов на основе доходов от экспорта ресурсов создавать отрасли, альтернативные отраслям добывающего сектора.

Кроме того, мы считаем, что применительно к России «сырьевое проклятие» необходимо изучать на региональном уровне. Это связано с тем, что оно выступает мощным фактором сохранения и углубления региональных диспропорций на уровне социально-экономического развития. Сырьевая специализация является основным фактором, определяющим особенности системы расселения и пространственной организации Российской Федерации. Сырьевые регионы притягивают инвестиции, привлекают квалифицированные и мобильные трудовые ресурсы, превращаясь в регионы-лидеры по совокупности социально-экономических показателей. В то же время высокая стоимость обслуживания инфраструктуры, сложные природно-климатические условия становятся препятствием для их устойчивого развития. Так, если в 1998 г. душевое производство ВРП в десяти наиболее экономически развитых регионах России превышало среднестатистический уровень в 2,5 раза, то в 2000 г. – уже в 3,2 раза. При этом среди преуспевающих регионов преобладали регионы сырьевой специализации [Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики].

Понятие «ресурсный регион» еще не получило четкого определения ни в научной литературе, ни в управленческой практике. В зарубежных исследованиях ресурсные регионы изучаются в границах национальных экономик. Так, Р. Оти к ресурсным экономикам (*the mineral economies*) относил развивающиеся страны, в которых как минимум 8 % ВВП и 40 % экспорта создается в отраслях, связанных с добычей полезных ископаемых. [Auty, 1983]. Среди отечественных исследований есть анализ ресурсных экономик как в

рамках национальных экономик [Полтерович, Попов, Тонис, 2007], так и с позиций отдельного региона [Ильина, 2007]. Чаще всего к ресурсным регионам относят регионы в границах субъекта Федерации, обладающие значительными запасами природных ресурсов и активно их осваивающие [Указ Президента Российской Федерации, 2017].

Несмотря на то, что особенности развития ресурсных регионов во многом определяют траекторию развития страны в целом, в России нет общепризнанного подхода к выделению и типизации «сырьевых регионов». Например, согласно классификации А. О. Польшева [Польшев, 2010], одним из ключевых факторов отнесения регионов к ресурсным выступает показатель «уровень обеспеченности региона ресурсно-сырьевым потенциалом», определяемый как соотношение регионального и среднероссийского значений стоимостной оценки минерально-сырьевой базы на душу населения (в рыночных ценах на день оценки). В синтетической классификации регионов А. В. Голяшева, Л. М. Григорьева, Ю. В. Урожаевой, Д. С. Иванова все регионы России поделены на девять типов, объединенных в четыре группы, при этом в каждой из групп специально выделяются сырьевые регионы [Голяшев, Григорьев, 2014]. Н. Н. Михеева выделяет 21 сырьевой регион РФ, ориентируясь на долю добычи полезных ископаемых в структуре ВРП [Михеева, 2009]. Такого же подхода придерживается В. П. Орлов. Он относит к ресурсному такой регион, «в котором более 5 % отгруженной продукции представлено полезными ископаемыми» [Орлов, 2007]. И. Н. Ильина в роли ключевого критерия выделения ресурсных регионов России предлагает применять показатель доли валовой добавленной стоимости от добычи полезных ископаемых в структуре валового регионального продукта (ВРП) на уровне более 30 % [Ильина, 2013]. Такой же показатель предлагают использовать Н. Н. Михеева и С. В. Белоусова, но они обосновывают уровень показателя с порогом отсечения в 10,5–10,8 % [Михеева, 2009; Белоусова, 2015]. Л. А. Толстолесова под ресурсным регионом понимает субъект Российской Федерации (его часть или несколько субъектов), у которых в структуре

промышленного производства в силу географического положения и наличия значительного природно-ресурсного потенциала специализация на продукции минерально-сырьевого комплекса составляет более 50 % [Толстолесова, 2010]. Отдельные авторы пытаются дать качественное определение ресурсных регионов [Левин, Каган, Саблин, 2015].

В рамках данной работы под ресурсными регионами (регионами «ресурсного типа») будут пониматься регионы, которые в силу географического положения и наличия значительного природно-ресурсного потенциала специализируются на добыче и переработке продукции минерально-сырьевого комплекса, на территории которых базируются крупнейшие сырьевые вертикально интегрированные компании (далее – ВИК), ориентированные на экспорт и определяющие направление и характер развития региональной экономики.

Для выделения российских ресурсных регионов и их типизации в зависимости от степени ресурсозависимости авторами статьи был выбран временной период 2005–2014 годов. За точку отсчета взят 2005 год, когда в экономике закончился период восстановления после спада 90-х годов. При этом из анализа были исключены периоды бурного роста отечественной экономики в 2006–2007 годах и период резкого спада в период кризиса 2008/09 года. 2014 год определен последними доступными статистическими данными.

Для определения нижней границы ресурсной зависимости российских регионов авторы взяли подход В. П. Орлова, который определял «ресурсность» российских регионов на основе доли добавленной стоимости по разделу «Добыча ресурсов» в объеме ВРП [Орлов, 2007]. Для учета динамических изменений в уровне ресурсной зависимости России в целом (доля добывающих отраслей в ВРП за данный период колебалась в промежутке от 8,9 до 11,4 %) и отдельных ее регионов (часть регионов несколько раз пересекали эту границу, перемещаясь в группу ресурсных регионов, затем снова выходили из этой группы) было предложено в группу анализируемых регионов включить нересурсные регионы, находящиеся в пограничном положении. К последним

были отнесены те из нересурсных регионов, которые хотя бы раз за анализируемый период пересекали черту в 5 %. В результате в число отобранных регионов вошло 36 регионов.

Для обеспечения сравнимости показателей на основании доли добывающих отраслей в ВРП был рассчитан показатель K . Данный показатель представляет собой отношение значения доли добывающих отраслей в ВРП региона (K_{reg}) к значению доли добывающих отраслей в ВВП по Российской Федерации (K_{Rus}):

$$K = \frac{K_{reg}}{K_{Rus}}. \quad (2.1)$$

Результаты расчетов коэффициента K для 36 отобранных регионов за период 2005–2014 годов приведены в таблице 2.1.

Данные таблицы показывают наличие среди регионов пяти достаточно отчетливо выраженных групп, которые имеют разный уровень зависимости от МСК и были, соответственно, названы нами: монорегионы, высокоресурсозависимые регионы, среднересурсозависимые регионы, слаборесурсозависимые, последняя группа была названа нересурсные регионы.

Распределение регионов по группам и по годам отражено в таблицах 2.1 и 2.2: в таблице 2.1 – с помощью степени заливки, в таблице 2.2 приведено количество регионов в каждой из групп в каждом году.

Показательно, что количество регионов, которые входили в группу ресурсных, было достаточно устойчиво, их число в рассматриваемый период колебалось в районе 30. При этом в целом с 2005 по 2014 год произошло незначительное увеличение числа ресурсных регионов – с 29 до 31.

Также можно отметить увеличение доли монорегионов с пяти в 2005 году до девяти в 2014 году. При этом рост числа монорегионов сопровождался ростом их ресурсозависимости, верхнее значение коэффициента K выросло почти в 2 раза (таблица 2.2).

Таблица 2.1 – Динамика изменения структуры ресурсозависимости регионов, 2005–2014 годы

№ п/п	Регион	2005	2010	2011	2012	2013	2014
1	Ненецкий АО	5,80	7,56	6,60	6,73	7,03	7,01
2	Ханты-Мансийский АО – Югра	5,85	6,06	5,98	6,06	6,07	6,31
3	Сахалинская область	1,73	5,70	5,41	5,49	5,66	6,20
4	Тюменская область	4,68	4,80	4,63	4,87	4,86	5,11
5	Ямало-Ненецкий АО	4,80	4,61	4,29	4,64	4,87	4,74
6	Республика Саха (Якутия)	3,09	3,86	3,88	3,82	3,98	4,20
7	Чукотский АО	0,59	3,67	3,71	3,38	2,90	4,05
8	Оренбургская область	2,89	3,45	3,16	3,30	3,80	3,40
9	Республика Коми	2,68	3,22	2,98	2,88	3,00	3,17
10	Томская область	2,77	2,30	2,69	2,79	2,69	2,69
11	Удмуртская Республика	2,09	2,25	2,30	2,29	2,33	2,28
12	Кемеровская область – Кузбасс	2,12	3,02	3,09	2,39	2,06	2,04
13	Астраханская область	0,21	0,34	1,56	1,74	1,97	2,03
14	Иркутская область	0,30	0,72	1,16	1,40	1,56	1,88
15	Республика Татарстан	2,41	2,08	1,98	1,95	1,90	1,87
16	Магаданская область	2,12	1,98	2,24	1,63	1,61	1,62
17	Красноярский край	0,30	1,74	1,48	1,38	1,59	1,59
18	Пермский край	1,23	1,30	1,39	1,62	1,58	1,46
19	Самарская область	0,84	1,14	1,25	1,31	1,24	1,34
20	Белгородская область	1,70	1,62	1,87	1,43	1,40	1,17
21	Мурманская область	0,84	1,46	1,66	1,44	1,67	1,15
22	Республика Карелия	1,51	1,23	1,27	1,21	1,15	1,13
23	Амурская область	0,41	0,98	1,40	1,33	1,07	1,06
24	Республика Хакасия	0,57	1,48	1,40	1,06	1,10	1,03
25	Курская область	1,41	1,16	1,33	1,13	1,09	0,88
26	Забайкальский край	0,59	1,23	0,71	0,81	0,93	0,73
27	Республика Тыва	0,40	0,66	0,55	0,54	0,43	0,61
28	Волгоградская область	0,53	0,54	0,55	0,53	0,55	0,43
29	Хабаровский край	0,37	0,43	0,49	0,58	0,53	0,42
31	Калининградская область	1,15	0,57	0,51	0,43	0,40	0,33
32	Республика Бурятия	0,35	0,47	0,54	0,45	0,38	0,33
33	Республика Башкортостан	0,99	0,85	0,43	0,26	0,26	0,30
34	Республика Ингушетия	0,80	0,18	0,17	0,17	0,19	0,16
35	Чеченская Республика	0,79	0,26	0,21	0,17	0,18	0,16
36	Республика Калмыкия	0,51	0,33	0,26	0,27	0,27	0,13

Примечание: Интенсивность заливки отражает степень ресурсной зависимости региона.






-  — монорегионы с максимальной ресурсной зависимостью (монорегионы);
-  — ресурсные регионы с высокой ресурсной зависимостью;
-  — регионы со средней ресурсной зависимостью (среднезависимые регионы);
-  — ресурсные регионы со слабой ресурсной зависимостью (слабозависимые регионы);
-  — нересурсные регионы.

Таблица 2.2 – Типология регионов в зависимости от доли добывающих отраслей в ВРП регионов и значения коэффициента К

Тип региона (доля добывающих отраслей в ВРП региона)	К	2005	2010	2011	2012	2013	2014
Монорегионы (>30 %)	>3	5	11	9	8	8	9
Высокозависимые (20–30 %)	2,00–2,99	7	3	4	4	4	4
Среднезависимые (10–20 %)	1,00–1,99	7	10	12	13	13	11
Слабозависимые (5–10 %)	0,5–1,0	10	6	5	4	3	7
Всего ресурсных регионов	>0,5	29	30	30	29	28	31
Ресурснезависимые регионы (от 1 до 5 %)	0,1–0,5	7	6	6	7	8	5

Рост числа монорегионов происходил за счет повышения ресурсозависимости высокоресурсозависимых (Оренбургская область и Республика Коми) и превращения в монорегионы среднезависимых регионов (Сахалинская область) и ранее нересурсных регионов (Чукотский автономный округ). Это связано как с ростом цен на углеводороды на мировых рынках, так и с общим ростом ресурсной зависимости российской экономики.

Высокоресурсная группа сократилась благодаря процессам поляризации. Два региона увеличили свою ресурсную зависимость и ушли в группу монорегионов, еще два региона, наоборот, снизили зависимость и ушли в менее ресурсные группы. Один монорегион (Кемеровская область – Кузбасс) перешел в группу высокозависимых (таблицы 2.2 и 2.3).

Наибольшим изменениям подверглась самая большая – группа среднезависимых регионов. За период с 2005 по 2014 год выросло общее число регионов с 7 до 11. Это особенно заметно по изменению интенсивности заливки регионов этой группы в таблице 2.1. Кроме того, постоянно менялся их состав. Постоянно в составе среднезависимых ресурсных регионов находилось только три региона: Пермский край, Республика Карелия и Белгородская область. Остальные перемещались из высокозависимых регионов (Республика Татарстан и Магаданская область), из слабозависимых ресурсных регионов (Самарская и Мурманская области) и нересурсных регионов (Республика Тыва и Амурская область).

Таблица 2.3 – Типология российских ресурсных регионов и динамика

изменения в группе

№ п/п	Регион	Преобладающие МСР	Динамика ресурсности	Переход из группы в группу по сравнению с 2005 г.
<i>Ресурсные монорегионы (K>3)</i>				
1	Ненецкий АО	Углеводороды	↑	–
2	Ханты-Мансийский АО – Югра	Углеводороды	↗	–
3	Сахалинская область	Углеводороды	↑↑	Из среднезависимой
4	Тюменская область	Углеводороды	↗	–
5	Ямало-Ненецкий АО	Углеводороды	↘	–
6	Республика Саха (Якутия)	Углеводороды	↗	–
7	Чукотский АО	Углеводороды	↑↑	Из слабовзависимой
8	Оренбургская область	Углеводороды	↑	Из высокоресурсной
9	Республика Коми	Углеводороды	↑	Из высокоресурсной
<i>Высокозависимые ресурсные регионы (K= 2,00–2,99)</i>				
10	Томская область	Углеводороды	↘	–
11	Удмуртская Республика	Углеводороды	↗	–
12	Кемеровская область – Кузбасс	Уголь	↓	Из группы монорегионов
13	Астраханская область	Углеводороды	↑↑	Из нересурсной группы
<i>Среднезависимые ресурсные регионы (K =1,0–1,99)</i>				
14	Иркутская область	Углеводороды	↑↑	Из нересурсной группы
15	Республика Татарстан	Углеводороды	↓	Из высокозависимой группы
16	Магаданская область	Углеводороды	↓	Из высокозависимой группы
17	Красноярский край	Углеводороды	↑↑	Из нересурсной группы
18	Пермский край	Углеводороды	↗	–
19	Самарская область	Углеводороды	↑	Из слабовзависимой группы
20	Белгородская область	Углеводороды	↓	–
21	Мурманская область	Др. МСР	↑	Из слабовзависимой группы
22	Республика Карелия	Др. МСР	↘	–
23	Амурская область	Уголь и др. МСР	↑↑	Из нересурсной группы
24	Республика Хакасия	Углеводороды	↑	Из слабовзависимой группы
<i>Слабовзависимые ресурсные регионы (K =0,5–0,99)</i>				
25	Курская область	Др. МСР	↓	Из среднезависимой группы
26	Забайкальский край	Уголь	↗	–
27	Республика Тыва	Уголь	↑	Из нересурсной группы
<i>Нересурсные регионы (K =0,1–0,49)</i>				
28	Волгоградская область	Углеводороды	↓	Из слабовзависимой группы
29	Хабаровский край	Уголь и др. МСР	↗	–
31	Калининградская область	Др. МСР	↓↓	Из среднезависимой группы
32	Республика Бурятия	Уголь	↘	–

№ п/п	Регион	Преобладающие МСР	Динамика ресурсности	Переход из группы в группу по сравнению с 2005 г.
<i>Нересурсные регионы (K=0,1-0,49)</i>				
33	Республика Башкортостан	Углеводороды	↓	Из слабовозвисимой группы
34	Республика Ингушетия	Углеводороды	↓	Из слабовозвисимой группы
35	Чеченская Республика	Углеводороды	↓	Из слабовозвисимой группы
36	Республика Калмыкия	Углеводороды	↓	Из слабовозвисимой группы

Показательно также влияние на статус регионов преобладающих в регионе запасов минерально-сырьевых ресурсов. В таблице 2.3 видно, что большинство ресурсных регионов, обладающих большими запасами углеводородов (нефть и газ), имели тенденцию к росту ресурсозависимости. Исключение составляют республики Татарстан и Башкортостан и Томская область: снижение их ресурсозависимости отражает положительную динамику в структуре ВРП регионов, постепенный рост в них доли обрабатывающих отраслей и наукоемкого производства. Однако эти положительные тенденции не оказывают пока значимого влияния на остальные ресурсные регионы.

Также данные таблицы 2.3 свидетельствуют о том, что ресурсные регионы, богатые углем и другими минерально-сырьевыми ресурсами (железные руды, руды цветных металлов и др.), в течение анализируемого периода снижали уровень своей ресурсозависимости. Однако эти изменения отражают не столько положительные изменения в отраслевой структуре ВРП (рост обрабатывающих отраслей и наукоемкого производства), сколько общее снижение объема ВРП под воздействием снижения цен на сырье на мировых рынках. Вероятнее всего, реальный уровень ресурсозависимости в этих регионах остается на достаточно высоком уровне. Исключение составляет Республика Тыва. В ней наблюдается рост ресурсной зависимости, что отражает начало освоения новых угольных месторождений.

Проведенный анализ показал, что, несмотря на то, что Россия относится к ресурсным экономикам, только 27 регионов из 85 можно отнести к ресурсозависимым, при этом они оказывают определяющее влияние на характер и траекторию развития российской экономики.

Е. С. Каган, Е. В. Гоосен

2.2 Разработка подхода к оценке ресурсных регионов на основе аппарата нечетких выводов и кластерного анализа

В современной литературе термин «ресурсный регион» трактуется неоднозначно. В данном исследовании мы будем использовать понятие «ресурсный регион» для характеристики регионов, обладающих значительными природными запасами, в которых велика доля добывающих отраслей. Все многообразие подходов к изучению ресурсных регионов можно разделить на три основные группы:

1. Ресурсный подход: в рамках этого подхода к ресурсным регионам относят регионы, для которых характерно наличие на территории значительных запасов природных ресурсов.

2. Подход на основе оценки ресурсного потенциала. Ключевыми характеристиками этого подхода является структура ВРП региона и доля в ней сырьевых отраслей, уровень и характер развития материальной инфраструктуры, обеспечивающей извлечение, транспортировку и переработку природных ресурсов.

3. Институционально-воспроизводственный подход. В рамках данного подхода основной акцент делается на особенности развития ресурсных регионов, роли в этих процессах основных субъектов (государства и бизнеса).

Различия в подходах ведут к тому, что в разных исследованиях используются разные показатели и критерии, на основании которых происходит отнесение регионов к группе ресурсных. Наиболее распространенным показателем является доля добывающих отраслей в структуре ВВП. Целый ряд показателей, необходимых для исследования процессов, происходящих в

регионах, связан с использованием общероссийского классификатора видов экономической деятельности (ОКВЭД), однако большая часть статистической информации доступна только с 2005 года. Этим обусловлен временной интервал данного исследования: 2005–2015 годы. Основываясь на подходе к выделению ресурсных регионов на основе оценки доли добывающих отраслей (углеводороды) в структуре добавленной стоимости, к группе ресурсных авторы отнесли 34 региона. В данную группу вошли регионы, у которых доля добывающих отраслей в ВРП хотя бы раз за исследуемый период достигала 5 %. Пороговое значение было определено на основе опроса экспертов. Анализ данных показал, что в исследуемый период наблюдалось колебание значений этого показателя, вызванное не только сокращением добычи ресурса, но также изменением цен на нефть, уголь. Для устранения этого негативного эффекта при оценке динамики предлагается ввести в рассмотрение коэффициенты, расчет которых осуществляется подобно коэффициентам локализации. Не нарушая общности, в дальнейшем данные коэффициенты будем называть коэффициентами локализации и вычислять по формуле:

$$K_{dob}^i = \frac{d_{dob}^i}{d_{dob}^{RF}}, \quad (2.2)$$

где K_{dob}^i – коэффициент локализации добывающих отраслей в i -м регионе;

d_{dob}^i – доля добывающих отраслей в ВРП i -го региона;

d_{dob}^{RF} – доля добывающих отраслей в ВВП РФ.

Значения этих коэффициентов можно интерпретировать следующим образом: они показывают, во сколько раз сосредоточенность добывающей отрасли больше, чем в среднем по стране. Высокое значение коэффициента свидетельствует о том, что добывающие отрасли являются отраслями специализации региона.

Оценка готовности регионов к комплексному освоению недр (КОН) может быть получена путем опроса экспертов. Каждому уровню готовности соответствует своя оптимальная стратегия развития. Однако так как оценки экспертов могут носить вербальный характер, то для их обработки предлагается

использовать аппарат теории нечетких множеств, позволяющий работать с разнотипной, слабо формализуемой информацией. Построение базы правил при этом может осуществляться на основе теории нечетких выводов. При большом числе входных переменных построение нечеткой базы знаний становится затруднительным. В связи с этим на предварительном этапе предлагается всю группу критериев представить в виде иерархической модели, позволяющей строить дерево вывода в виде системы вложенных друг в друга нечетких баз знаний меньшей размерности. А для составления нечеткой базы правил использовать информацию о составляющих только первого уровня модели.

С другой стороны, разброс значений коэффициента локализации в отобранной группе регионов является значительным (0,45–7,5). Поэтому на первоначальном этапе исследования необходимо провести разбиение регионов на сходные группы. При выборе показателей, позволяющих выявлять дифференциацию регионов, было предложено проведение кластеризации путем анализа структуры ВРП. Отраслевая структура ВРП была разбита на шесть групп:

Г1 – «Добыча полезных ископаемых»;

Г2 – «Промышленное производство без добычи полезных ископаемых»;

Г3 – «Инфраструктура», включающая производство и распределение электроэнергии, газа и воды, строительство, транспорт и связь;

Г4 – «Финансовая и торговая деятельность», включающая оптовую и розничную торговлю, ремонт автотранспортных средств, мотоциклов, бытовых изделий и предметов личного пользования, финансовую деятельность, операции с недвижимым имуществом, аренду и предоставление услуг;

Г5 – «Публичные и социальные услуги», включающая государственное управление и обеспечение военной безопасности, социальное страхование, образование, здравоохранение и предоставление социальных услуг, предоставление прочих коммунальных, социальных и персональных услуг;

Г6 – «Прочие».

Для сопоставимости значений этих показателей в исследуемом временном промежутке было предложено также использовать коэффициенты локализации соответствующих групп: коэффициент локализации обрабатывающих отраслей и коэффициент локализации инфраструктурных отраслей.

Для дальнейшей типологизации ресурсных регионов с целью оценки их готовности к комплексному освоению недр был применен кластерный анализ, который позволяет проводить разбиение исходной группы объектов на кластеры. При этом объекты, входящие в один кластер, являются сходными, а объекты, попавшие в разные кластеры, являются разнородными. В качестве показателей, по которым проводилась кластеризация, были выбраны: коэффициент локализации добывающих отраслей, коэффициент локализации инфраструктурных отраслей. Так как на первоначальном этапе исследования нет предположения ни о количестве кластеров, ни об их составе, кластерный анализ проводился в два этапа.

На первоначальном этапе исследования был проведен иерархический кластерный анализ. Данный вид анализа позволяет представить результаты разбиения в виде иерархического графика – дендрита (дендрограммы). В качестве метода присоединения объектов использовался метод полной связи (Complete Linkage) или «дальнего соседа». Правило объединения этого метода указывает, что новый объект присоединяется к тому кластеру, самый далекий элемент которого находится ближе к новому объекту, чем самые далекие элементы других кластеров. При применении этого метода наблюдается тенденция к выделению наиболее компактных кластеров. В качестве метрики используется евклидово расстояние. Обработка данных проводилась с использованием программы Statistica 10. На втором этапе кластеризации с целью идентификации выделенных кластеров был применен итерационный кластерный анализ. Сущность итерационных методов заключается в том, что процесс классификации начинается с задания некоторых начальных условий, в нашем случае – количества образуемых кластеров. Среди итерационных

методов наиболее популярным является метод k-средних (k-means). Достоинством метода k-средних является возможность представления его результатов в виде графика средних значений, что упрощает проблему описания кластеров и интерпретацию полученных результатов.

Для оценки динамики структурных изменений были отобраны 2005, 2010 и 2015 годы. В результате применения кластерного анализа ресурсные регионы были разбиты на четыре кластера. Информация о составе кластеров и их характеристиках (2005 год) представлена в таблице 2.4.

Таблица 2.4 – Распределение регионов по кластерам в 2005 году

Номер кластера			
1-й	2-й	3-й	4-й
Ненецкий АО, Ханты- Мансийский АО, Ямало-Ненецкий АО	Республика Коми, Удмуртская Республика, Оренбургская обл., Кемеровская обл., Томская область, Магаданская обл., Республика Татарстан, Белгородская обл., Респ. Карелия, Республика Саха	Мурманская обл., Пермский край, Самарская обл., Республика Хакасия, Красноярский край, Астраханская обл., Архангельская обл. (без АО), Волгоградская обл., Республика Башкортостан, Иркутская обл.	Республика Ингушетия, Чеченская Республика, Республика Бурятия, Республика Тыва, Забайкальский край, Хабаровский край, Чукотский АО, Сахалинская обл., Курская обл., Тюменская обл.(без АО), Амурская обл.
$K_{dob}^1 = 5,50$	$K_{dob}^2 = 2,34$	$K_{dob}^3 = 0,59$	$K_{dob}^4 = 0,69$
$K_{obr}^1 = 0,06$	$K_{obr}^2 = 0,79$	$K_{obr}^3 = 1,55$	$K_{obr}^4 = 0,30$
$K_{inf}^1 = 0,73$	$K_{inf}^2 = 0,97$	$K_{inf}^3 = 1,20$	$K_{inf}^4 = 1,55$

В первый кластер вошли три региона, среднее значение коэффициента локализации добывающей промышленности в которых в 5,5 раза превышает значение доли добывающих отраслей по стране. Коэффициент локализации для обрабатывающих отраслей практически равен нулю. Коэффициент локализации инфраструктуры ниже российского на 27 %. Во второй кластер вошли 10 регионов, в структуре ВРП которых доля добывающих отраслей в среднем в 2,34 раза превышает общероссийскую, доля инфраструктурных отраслей совпадает с общероссийской, а доля обрабатывающих отраслей незначительно ниже российской. В третий кластер попали 10 регионов с низкой долей добывающих

отраслей и высокой долей обрабатывающих и инфраструктурных отраслей. В четвертый кластер вошли 11 регионов с высокой долей инфраструктурных отраслей и низкой долей обрабатывающих и добывающих отраслей.

По результатам 2010 года в результате применения кластерного анализа было выделено четыре кластера. В первый кластер, помимо трех вошедших в 2005 году регионов, в 2010 году попадает Сахалинская область. Характеристики кластера практически не меняются. Во втором кластере по сравнению с 2005 годом повысилась доля добывающих отраслей при одновременном снижении доли обрабатывающих отраслей. В 2015 году в данный кластер вошел Чукотский АО. Однако Белгородская область и Республика Карелия в 2010 году уже попадают в третий кластер. Третий кластер составили регионы с высокой долей добывающих, обрабатывающих и инфраструктурных отраслей. Помимо двух отраслей из второго кластера сюда в 2010 году переместились Курская и Тюменская (без АО) области. Четвертый кластер составили регионы с низкой долей добывающих и обрабатывающих отраслей и высокой долей инфраструктуры. По сравнению с 2005 годом в этот кластер добавились Архангельская и Иркутская области, в которых к 2010 году наблюдалось резкое снижение доли обрабатывающих отраслей.

Таким образом, анализ результатов 2015 года позволяет сделать следующие выводы. В первый кластер вошли регионы, доля добывающих отраслей которых более чем в 4,5–6 раза превышает среднюю по России. К 2015 году к этому кластеру присоединился Чукотский АО, доля добывающих отраслей которого с 2010 года повысилась более чем на 8 %. Второй кластер составили восемь регионов с высокой долей добывающих отраслей, доли инфраструктурных отраслей на уровне Российской Федерации и уровнем обрабатывающих отраслей почти в два раза ниже, чем в целом по Российской Федерации. В третий кластер вошли 11 регионов с низкой долей добывающих отраслей, с долей обрабатывающих отраслей несколько ниже и долей инфраструктурных отраслей, несколько превышающей российскую.

Таким образом, применение кластерного анализа к вопросу исследования ресурсных регионов подтверждает предположение о наличии значительной дифференциации этих регионов. Предложенная методика в перспективе может быть апробирована и на других показателях. Это позволит выявить степень готовности регионов корректировать свою пространственную специализацию и подойти более дифференцированно к выбору целей и механизмов их будущего развития.

И. В. Филимонова, И. В. Проворная, А. В. Чеботарёва

ГЛАВА 3. ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ НЕФТЕПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ В РЕСУРСНЫХ РЕГИОНАХ РОССИИ

3.1 Общеотраслевые тенденции переработки нефти

Нефтеперерабатывающая промышленность России – организационно высококонцентрированная и территориально диверсифицированная отрасль нефтегазового комплекса, обеспечивающая переработку около 50 % объема жидких углеводородов, добываемых в стране.

Объем первичной переработки нефти в России в 2018 году вырос на 7,5 млн т и составил 287 млн т, при этом уровень загрузки установок по первичной переработке нефти вырос до 89 % (рисунки 3.1, 3.2).

Снижение объема переработки нефти в России происходило в 2014–2016 годах. Все изменения в отрасли за последние годы во многом были связаны с законодательными решениями в сфере налогообложения, снижающими привлекательность экспорта темных нефтепродуктов.

В России функционируют 37 крупных НПЗ с объемами переработки более 1 млн т в год, а также мини-НПЗ (МНПЗ). Общая мощность нефтепереработки в течение последних 5 лет стабилизировалась на уровне 323 млн т нефти в год. Российская нефтеперерабатывающая промышленность по объему переработки является одной из крупнейших (уступает только США и Китаю), однако характеризуется относительно низкой глубиной переработки нефти. Тем не менее, усилия ВИНК по модернизации своих НПЗ в 2014–2018 годах привели к существенному росту глубины переработки нефти (до 83,4 %) и выходу светлых нефтепродуктов (до 62,2 %). В 2019–2027 годах компании обязуются провести модернизацию 127 установок вторичной переработки нефти [Нефтегазовый комплекс России – 2018, 2019].

Нефтеперерабатывающая отрасль России характеризуется высокой концентрацией производства. Так, на НПЗ, входящие в состав вертикально

интегрированных нефтегазовых компаний, приходится 83 % первичной переработки нефти в России. Однако в последние годы прослеживается устойчивая тенденция к возрастанию роли независимых компаний. Так, их доля в структуре первичной переработки выросла с 9,7 % в 2010 году до 15 % в 2018 году. На МНПЗ приходится около 2 % переработки нефти.

В настоящее время в России активно продолжается модернизация нефтеперерабатывающих заводов с целью роста глубины переработки нефти и доли выхода светлых нефтепродуктов, организации «безмазутного» производства.



Рисунок 3.1 – Объем первичной переработки нефти в России



Рисунок 3.2 – Прирост первичной переработки нефти в России

Общепромышленные тенденции переработки нефти: нефтепродукты

В 2018 году перерабатывающие подразделения ВИНК и независимые НПЗ продолжили реконструкцию и ввод новых технологических мощностей. В течение года завершены работы по модернизации пяти установок НПЗ. Основные цели модернизации НПЗ – рост производства высокооктановых бензинов, соответствующих стандартам ЕВРО-5 и выше, организация «безмазутного» производства и, как следствие, увеличение глубины переработки нефти.

В 2018 году доля производства автомобильного бензина пятого класса выросла до 97 %, производство дизельного топлива пятого класса составило 91 %. Средняя глубина переработки нефти на российских НПЗ в 2018 году составила 83,4 %, что на 2,1 % больше, чем в предыдущем году (рисунки 3.3, 3.4). При этом задача правительства – к 2020 году достигнуть глубины переработки нефти в 90 %. Наибольшая глубина переработки нефти зафиксирована на независимых Антипинском (99,5 %), Марийском (99,3 %), Яйском (99,3 %) НПЗ. Средний выход светлых нефтепродуктов на российских НПЗ составил 62,2 % [Нефтяная промышленность России ..., 2019].

В 2019 году стартует очередной этап налогового маневра в нефтяной промышленности, направленный на поэтапный рост налоговых платежей за добычу полезных ископаемых при одновременном снижении акцизов на вывоз нефти и бензина за рубеж. В результате к 2024 году ставка акцизов на вывоз нефти и отдельных нефтепродуктов должна быть снижена до нуля, а для организаций, реализующих отечественное топливо на внутреннем рынке, должен быть введен отрицательный акциз. Рост налоговой нагрузки и изменения в системе налогообложения могут повлечь дальнейшее изменение ценообразования и структуры производства нефтепродуктов.

Налоговый маневр в период 2014–2018 годов привел к значительному сокращению производства мазута. Так, если в 2014 году в России производилось 78,4 млн т мазута, то к 2018-му его производство сократилось до 48,4 млн т. В структуре производства основных нефтепродуктов доля мазута

сократилась с 40,4 % в 2014 году до 29,3 % в 2018 году [Нефтегазовый комплекс России – 2018, 2019].

Доля дизельного топлива в структуре производства нефтепродуктов составляет 46,9 %. В 2018 году производство дизельного топлива составило 77,5 млн т, что на 0,6 млн т выше уровня предыдущего года. На автомобильный бензин приходится 23,9 % производства нефтепродуктов в России. В 2018 году производство автомобильного бензина выросло на 0,3 млн т и составило 39,5 млн т.

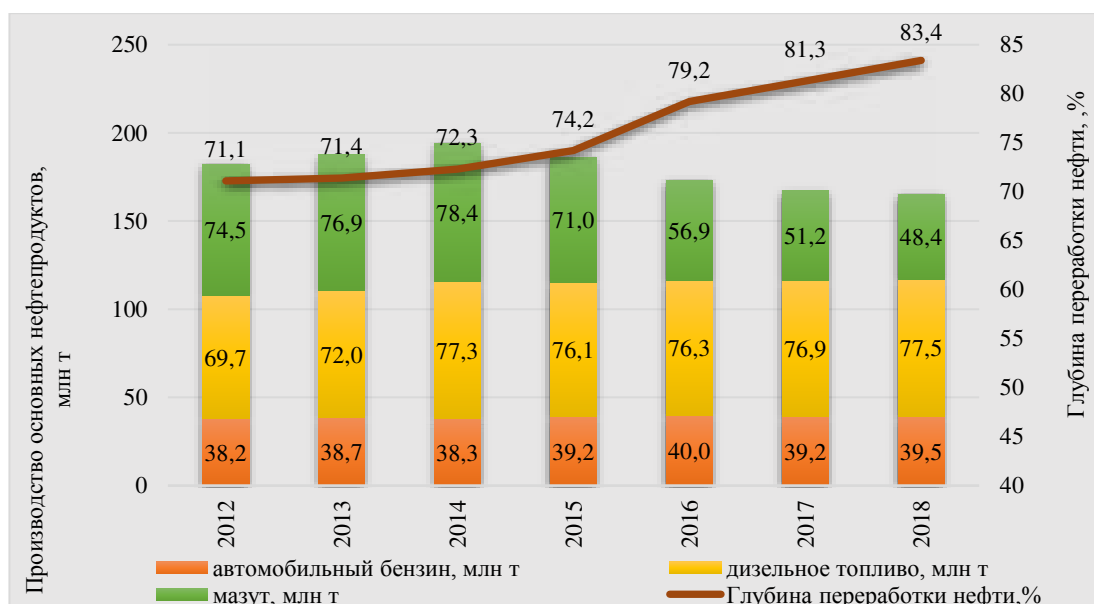


Рисунок 3.3 – Объем производства основных нефтепродуктов в России

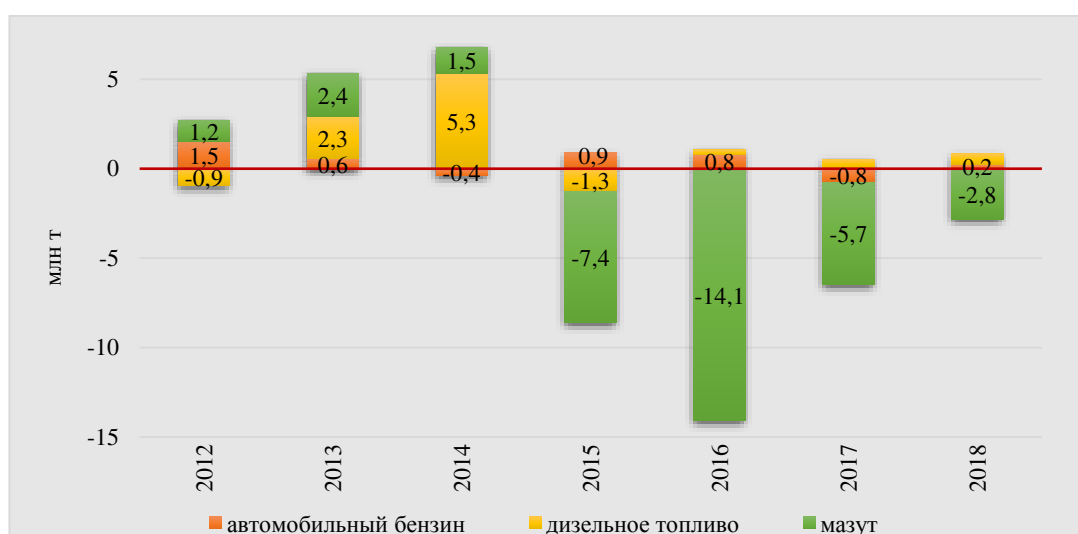


Рисунок 3.4 – Прирост производства основных нефтепродуктов в России

3.2 Региональная структура переработки нефти

В региональной структуре первое место по объему первичной переработки нефти занимает Приволжский федеральный округ. На округ приходится 35,7 % первичной переработки нефти в России. В 2018 году объем переработки нефти вырос на 1,6 млн т и составил 101 млн т (рисунки 3.5, 3.6). Наиболее крупные заводы в округе принадлежат компании «ЛУКОЙЛ» – это «Нижегороднефтеоргсинтез» и «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез» мощностью 17,0 млн т и 13,1 млн т соответственно. Значительные мощности в округе сосредоточены в Башкирской группе предприятий, а также на НПЗ в Самарской области (Новокуйбышевском, Куйбышевском и Сызранском НПЗ). В регионе также расположены наиболее «технологичные» заводы с глубиной переработки около 99 % (Марийский НПЗ, ТАНЕКО). Всего в округе функционирует 14 крупных НПЗ [Комплексный экономический анализ ..., 2019].

Второй регион по объему первичной переработки нефти – Южный федеральный округ, территориально наиболее приближенный к экспортным рынкам нефтепродуктов. В 2018 году объем переработки нефти в округе снизился на 0,3 млн т и составил 46 млн т, или 16,3 % от общего объема первичной переработки. В Южном ФО сосредоточено восемь крупных НПЗ. Наиболее крупный из них – Волгоградский НПЗ компании «ЛУКОЙЛ» с установленной мощностью 15,7 млн т нефти в год.

Центральный ФО – третий по объему первичной переработки, на долю которого приходится 14,8 % от общего объема переработки. В округе расположены три крупных НПЗ, суммарный объем переработки которых составил 41,7 млн т, что на 3,5 млн т больше, чем в предыдущем году. Прирост связан с завершением работ по модернизации установок переработки нефти.

Четвертый регион по объему переработки нефти – Сибирский федеральный округ, на который приходится 14,2 % переработки нефти. В 2018 году объем первичной переработки вырос на 1,5 млн т и составил 40,1 млн т. В округе расположен крупнейший перерабатывающий завод в России – Омский

НПЗ с установленной мощностью 22,2 млн т нефти в год. Всего в округе располагается четыре крупных НПЗ.

В Северо-Западном федеральном округе перерабатывается более 9,6 % российской нефти. В округе продолжилась тенденция к сокращению объема переработки, всего за 2016-2018 гг. объем переработки сократился на 1,8 млн т. В округе расположен один из крупнейших российских НПЗ – «Киришинефтеоргсинтез» с объемом первичной переработки сырья более 18 млн т нефти в год. Всего в округе работает 3 крупных НПЗ.

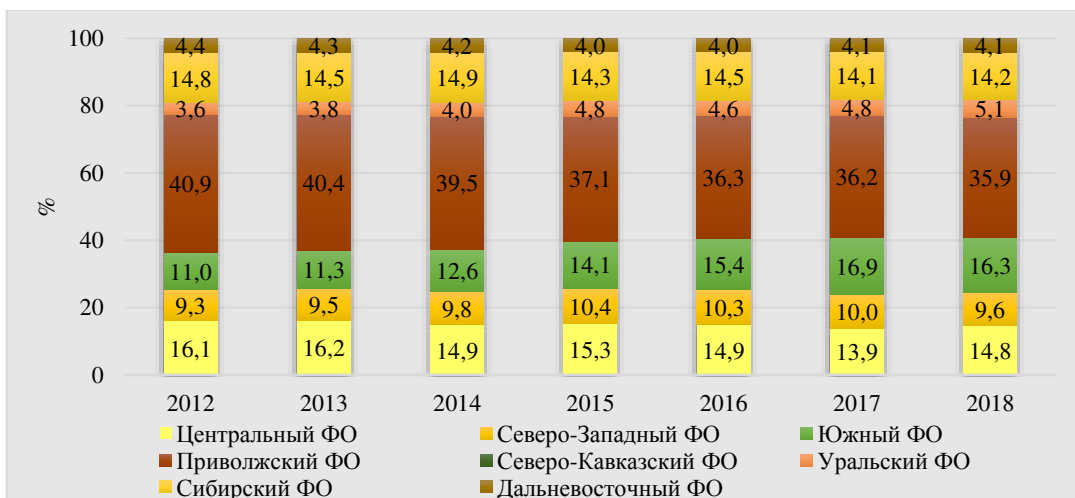


Рисунок 3.5 – Структура переработки нефти по федеральным округам (исключая МНПЗ)

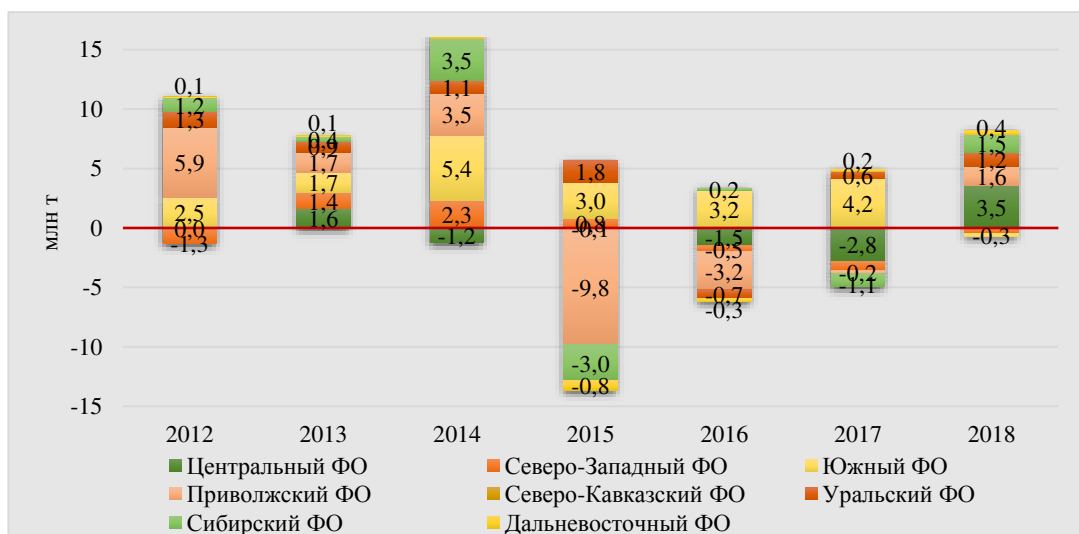


Рисунок 3.6 – Динамика прироста переработки нефти по федеральным округам

3.3 Организационная структура переработки нефти

Организационная структура переработки нефти в России характеризуется высокой концентрацией. На долю ВИНК приходится 82,9 % переработки нефти в России. Доля независимых компаний в структуре переработки составляет 14,9 %, а на МНПЗ приходится менее 2,3 % переработки нефти (рисунки 3.7, 3.8). В течение 2000–2017 годов наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов переработки нефти на независимых НПЗ. Так были построены новые крупные независимые НПЗ, такие как Антипинский, Яйский, Ильский НПЗ, «Славянск ЭКО», а также расширены производственные мощности ранее эксплуатируемых перерабатывающих заводов [Экономика нефтегазового комплекса ..., 2019].

«Роснефть» – лидер по объему первичной нефтепереработки нефти в России. По итогам 2018 года первичная переработка нефти на НПЗ компании составила 77,2 млн т нефти, что на 3,5 млн т больше, чем в предыдущем году. С учетом активов «Башнефти» объем переработки составил 95,5 млн т, или 33,3 % от общего объема переработки нефти в России. Компании принадлежит девять крупных НПЗ (без учета НПЗ «Башнефти») с суммарной мощностью около 90 млн т в год. Наибольший прирост переработки нефти показали Рязанская НПЗ (2 млн т), Сызранский НПЗ (1 млн т) и Саратовский НПЗ (0,9 млн т). Снизился объем переработки на Новокуйбышевском НПЗ (1,1 млн т), Ангарской НХК (0,6 млн т) и Туапсинском НПЗ (0,3 млн т).

«ЛУКОЙЛ» – вторая по объему перерабатываемой нефти компания в России. В состав российских перерабатывающих мощностей компании входит четыре крупных НПЗ, а также два МНПЗ. Суммарная мощность установок по первичной переработке нефти на российских заводах компании составляет около 50 млн т в год. Доля компании в структуре первичной переработки нефти в России – 15,1 %. В 2018 году объем переработки нефти сохранился на уровне предыдущего года и составил 43,3 млн т.

«Газпром нефть» – третья по объему переработки нефти компания. В состав российских перерабатывающих мощностей входят собственные

Московский и Омский нефтеперерабатывающие заводы, а также совместные предприятия (Славнефть-ЯНОС и Мозырский НПЗ). Установленная мощность собственных предприятий составляет около 34 млн т нефти в год. Доля компании в организационной структуре переработки нефти в России – 11 %. В 2018 году объем переработки вырос на 2,5 млн т и составил 31,5 млн т.

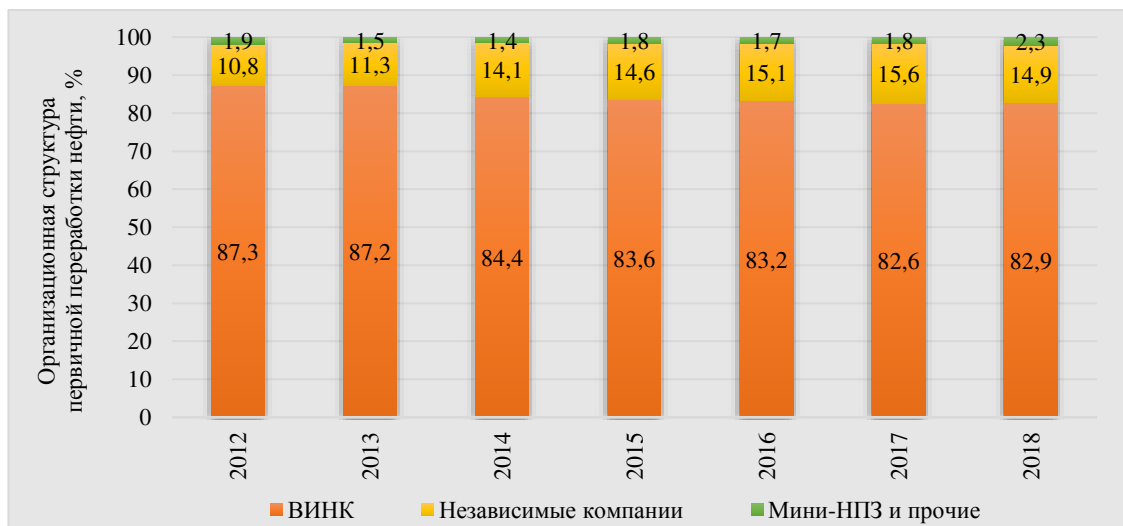


Рисунок 3.7 – Организационная структура объема переработки нефти в России

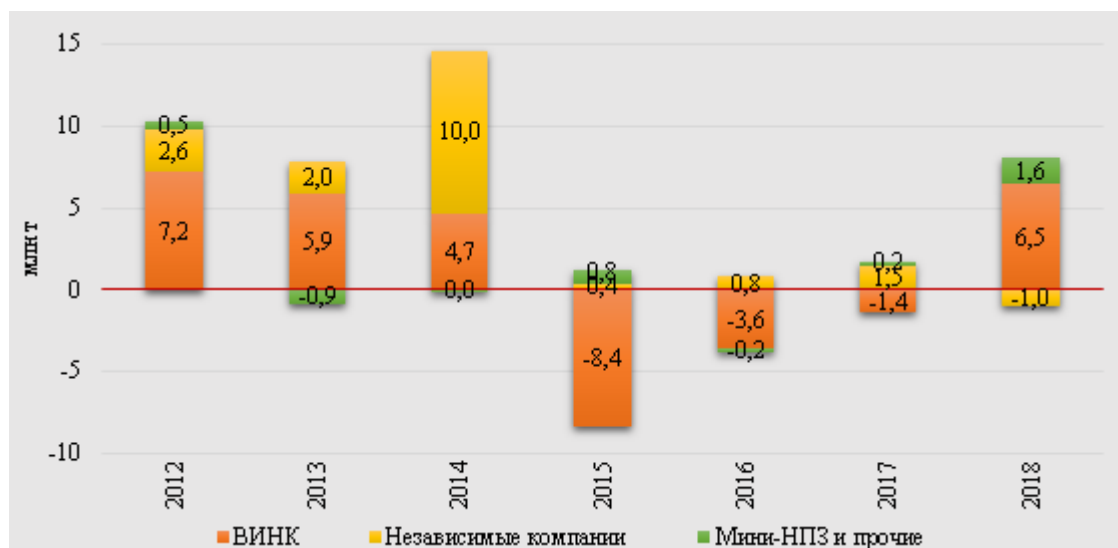


Рисунок 3.8 – Прирост объема первичной переработки нефти в России

Организационная структура переработки нефти: ПАО «Роснефть»

В 2017 году объем переработки нефти на нефтеперерабатывающих заводах ПАО «Роснефть» (не включая активы «Башнефти») вырос на 3,5 млн т и составил 77,2 млн т (рисунки 3.9, 3.10) [Экономика нефтегазового комплекса ..., 2019].

Компания продолжает работы по модернизации и техническому переоснащению перерабатывающих мощностей. В состав компании входят девять основных НПЗ: Комсомольский, Туапсинский, Куйбышевский, Новокуйбышевский, Сызранский, Ачинский, Саратовский НПЗ, Рязанская нефтеперерабатывающая и Ангарская нефтехимическая компании. Кроме того, ПАО «Роснефть» принадлежит 50 % акций ОАО «Славнефть-ЯНОС» и 95 % ЧАО «ЛИНИК» (Украина). Также компания владеет долями в нескольких мини-НПЗ. Суммарная проектная мощность основных нефтеперерабатывающих предприятий на территории России составляет около 90 млн т нефти в год.

Наибольший прирост переработки по итогам 2018 года показала Рязанская НПЗ (2,2 млн т), что связано с завершением этапа модернизации установок атмосферной переработки нефти АВТ-6, газофракционирующей установки с блоком сероочистки сухих газов. В 2018 году на заводе началось производство высокооктанового бензина Pulsar-100.

На Сызранском НПЗ в 2018 году объем переработки нефти вырос на 1 млн т и составил 6,9 млн т. Увеличение объема переработки и выпуска бензина и дизельного топлива стало возможным благодаря внедрению системы усовершенствованного управления технологическим процессом на установке ЭЛОУ-АВТ-6, переоснащению эстакады слива-налива нефти и нефтепродуктов. На 2019 год запланирован капитальный ремонт установки каталитического риформинга.

На Саратовском НПЗ завершено переоснащение оборудования установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-6 на более эффективное с высоким выходом светлых нефтепродуктов, увеличена мощность установки по гидроочистке дизельного топлива на 0,3 млн т в год. В результате объем

переработки по итогам года вырос на 0,9 млн т и составил 6,7 млн т, а глубина переработки нефти выросла до 81,2 %.

Снижение переработки нефти на Новокуйбышевском НПЗ на 1,1 млн т связано с модернизацией мощностей. На заводе продолжается строительство комплекса гидрокрекинга, который позволит получать из тяжелых углеводородов светлые нефтепродукты, его запуск запланирован на конец 2019 года.

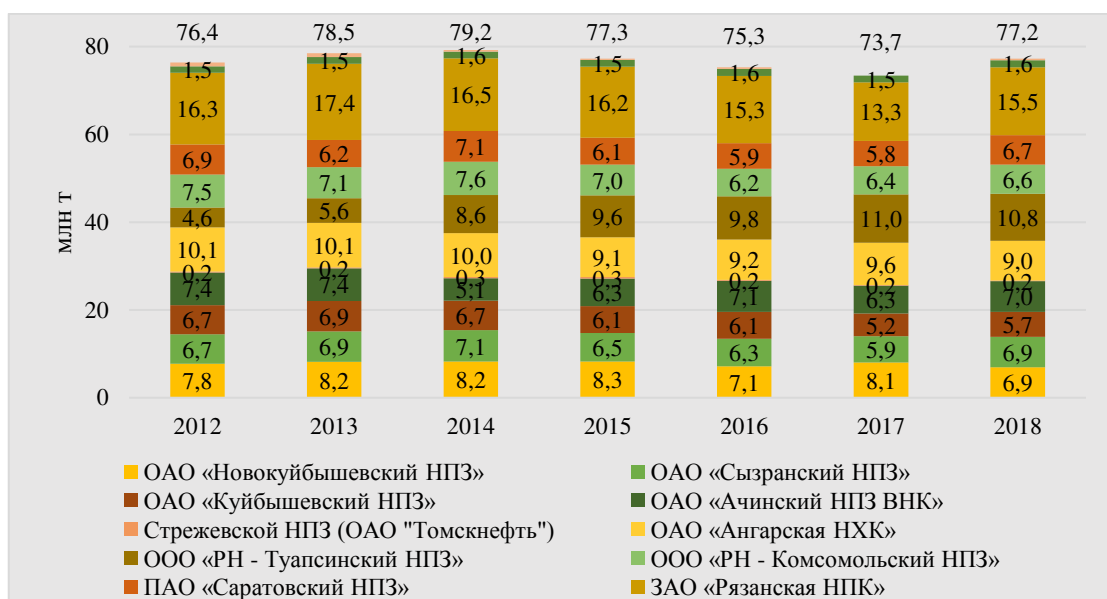


Рисунок 3.9 – Структура переработки нефти на заводах ПАО «Роснефть»

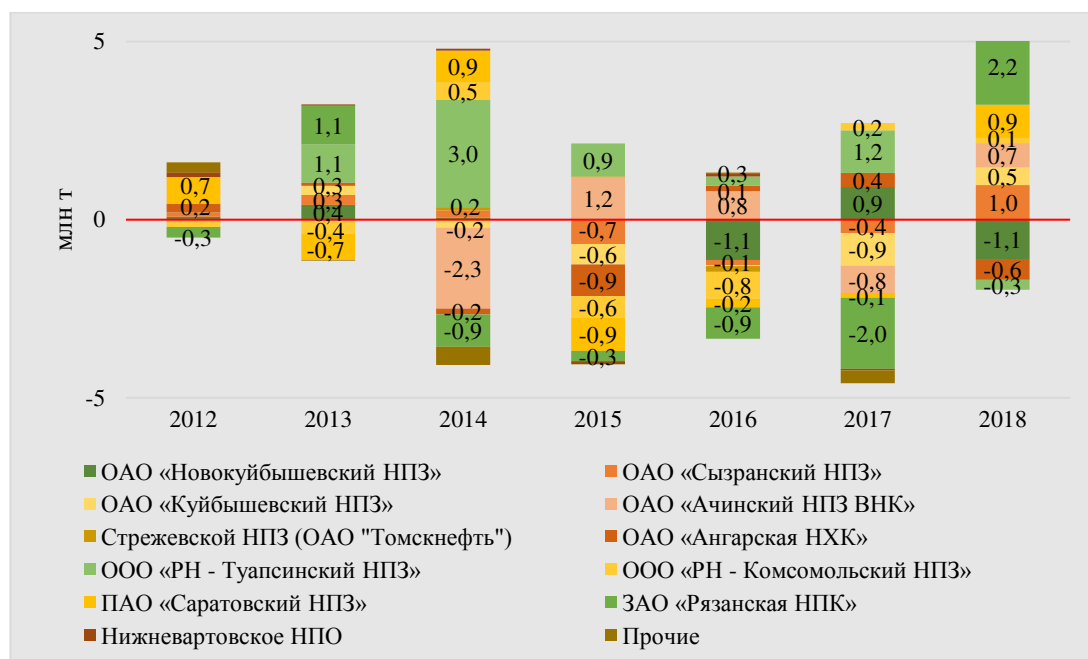


Рисунок 3.10 – Динамика прироста переработки нефти ПАО «Роснефть»

Организационная структура переработки нефти: ПАО «ЛУКОЙЛ»

В 2018 году объем переработки нефти ПАО «ЛУКОЙЛ» сохранился на уровне предыдущего года и составил 43,3 млн т (рисунки 3.11, 3.12). В группу «ЛУКОЙЛ» входят четыре крупных НПЗ суммарной мощностью около 50 млн т, а также МНПЗ, мощность которых составляет 0,45 млн т. Глубина переработки нефти на российских НПЗ компании составляет около 90 % [Нефтяная промышленность России ..., 2019].

Наибольшая глубина переработки отмечена на Пермском НПЗ – 99,2 %, что является максимальным показателем для НПЗ России. Завод перерабатывает нефть Западной Сибири и Пермского края, а также легкие углеводороды из Западной Сибири и попутный газ с месторождений Прикамья. По итогам 2018 года на Пермском НПЗ переработано 12,8 млн т нефти, что на 0,2 млн т больше, чем в 2017 году.

На Волгоградском НПЗ объем первичной переработки нефти составил 14,4 млн т, что на 0,3 млн т больше, чем в предыдущем году. Волгоградский НПЗ стал первым в России, где появилась возможность выпускать бензин, соответствующий стандарту «Евро-6», глубина переработки нефти составляет 93 %. В 2019–2020 годах на НПЗ запланирована реконструкция установки первичной переработки нефти ЭЛОУ-АВТ-5.

Объем первичной переработки нефти на Нижегородском НПЗ в 2018 году составил 14 млн т, что на 0,2 млн т меньше, чем в предыдущем году. В 2018 году на НПЗ досрочно завершён капитальный ремонт установок каталитического крекинга. В августе 2018 года началось строительство установки замедленного коксования, установки дизельных фракций и производства водорода, а также возведение инфраструктурных объектов. Комплекс позволит сократить выпуск мазута на 2,7 млн т, а также повысить глубину переработки нефти до 95,5 %. Выход светлых нефтепродуктов на Нижегородском НПЗ должен вырасти с 64 до 76 %. Ввод в эксплуатацию комплекса запланирован на 2021 год, а его мощность составит 2,1 млн т в год.

С повышением налогов на экспорт мазута переработка нефти на Ухтинском НПЗ сократилась с 4 до 1,9 млн т. Относительно 2017 года объем переработки сократился на 0,4 млн т. Завод специализировался на переработке высоковязкой нефти Ярегского месторождения, а основным продуктом переработки являлся мазут. По заявлению гендиректора НПЗ, завод готов нарастить производство дизельного топлива, перспективы роста связаны с развитием транспортной инфраструктуры. В 2018 году был одобрен проект строительства газофракционирующей установки, которая позволит обеспечить производство бутана из сжигаемых углеводородных газов.

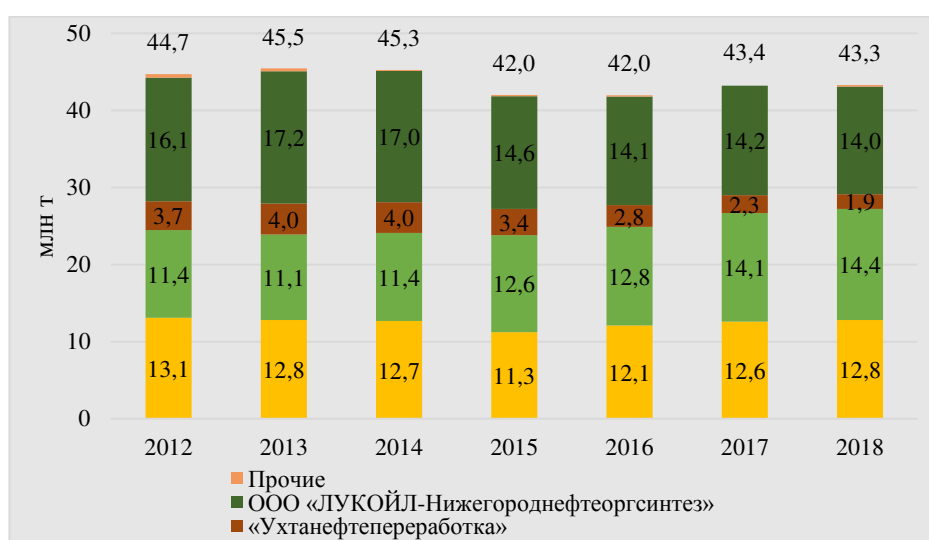


Рисунок 3.11 – Структура переработки нефти на заводах ПАО «ЛУКОЙЛ»

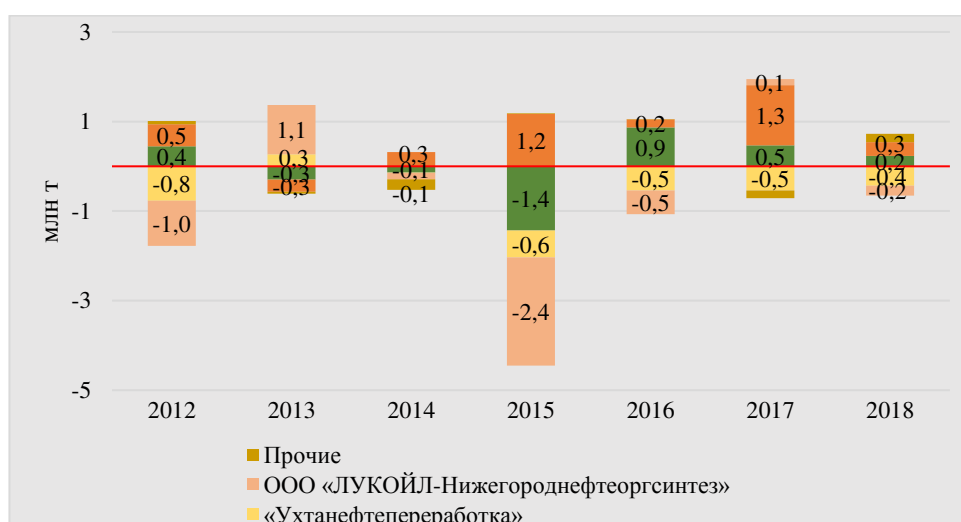


Рисунок 3.12 – Динамика прироста переработки нефти ПАО «ЛУКОЙЛ»

Организационная структура переработки нефти: ПАО «Газпром нефть»

В 2018 году на нефтеперерабатывающих заводах «Газпром нефти» впервые после начала крупномасштабной модернизации НПЗ объем переработки нефти показал положительную динамику. Прирост первичной переработки нефти составил 2,5 млн т, а суммарный объем переработки – 31,5 млн т (рисунки 3.13, 3.14). В нефтеперерабатывающей отрасли России компания представлена двумя НПЗ, суммарная мощность которых составляет 34,4 млн т.

«Газпром нефть» продолжает реализацию второго этапа программы технологической и экологической модернизации НПЗ. Так, компания продолжает установку автоматизированных систем мониторинга воздуха на НПЗ. Также на основе Московского и Омского НПЗ будут разработаны единые федеральные требования по внедрению отраслевых систем мониторинга.

На крупнейшем в России Омском НПЗ в 2018 году переработан 21 млн т нефти, что на 1,4 млн т больше, чем в предыдущем году. На НПЗ продолжается строительство комплекса замедленного коксования, который является ключевым проектом второго этапа модернизации НПЗ. Установка позволит увеличить выпуск бензина и дизельного топлива с каждой тонны переработанной нефти, а также позволит производить высококачественное сырье для алюминиевой промышленности – нефтяной кокс [Нефтяная промышленность России ..., 2019]. В 2018 году компания заказала строительство Отпарной колонны для строящейся установки гидроочистки дизельного топлива. Установка должна обеспечить переработку увеличенного объема вторичного газойля, который поступит в производственную систему Омского НПЗ после запуска в эксплуатацию новой установки замедленного коксования. Реализация второго этапа модернизации позволит повысить глубину переработки нефти с 91 до 97 %, а выход светлых нефтепродуктов – с 71 до 80 %. Ввод комплекса в эксплуатацию запланирован на 2020 год.

На Московском НПЗ в 2018 году переработано 10,5 млн т нефти, что на 1,1 млн т выше уровня предыдущего года. В 2019 году запланирован запуск

комбинированной установки переработки нефти «Евро+», которая должна заменить пять морально устаревших установок. «Евро+» позволит увеличить объем переработки до 12 млн т нефти в год, а глубина переработки нефти вырастет до 85 %. В настоящее время глубина переработки составляет 83 %, а выход светлых нефтепродуктов – 59 %.

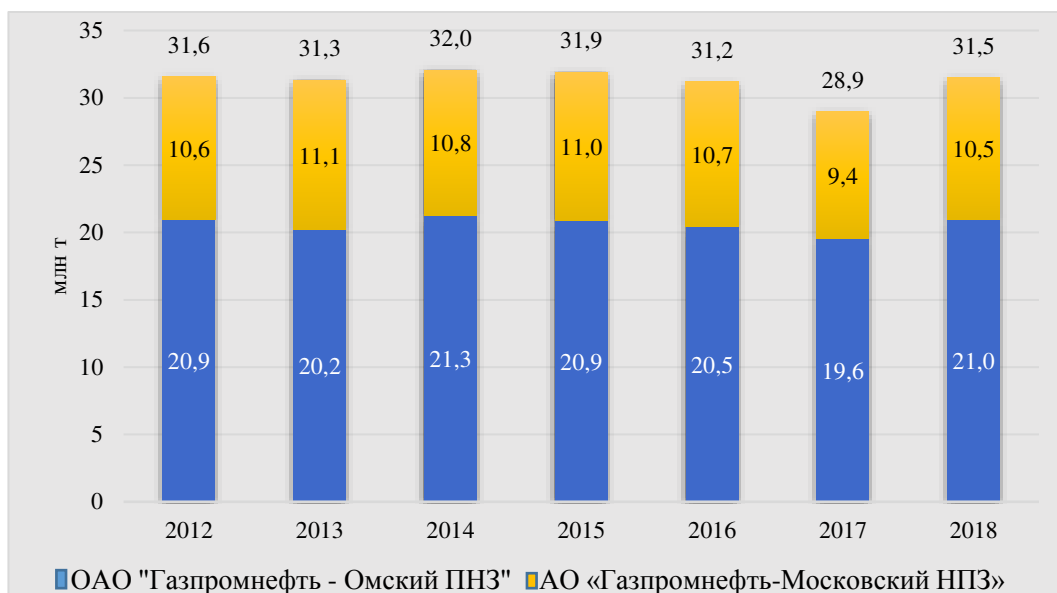


Рисунок 3.13 – Структура переработки нефти на заводах ПАО «Газпром нефть»

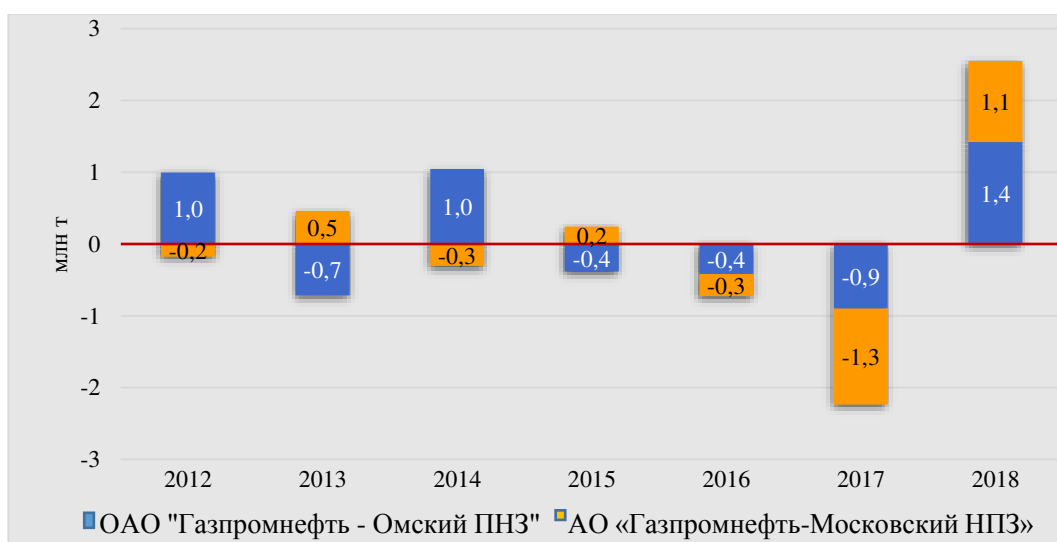


Рисунок 3.14 – Динамика прироста переработки нефти ПАО «Газпром нефть»

Организационная структура переработки нефти: ОАО «Сургутнефтегаз»

В 2018 году объем переработки нефти ОАО «Сургутнефтегаз» составил 18,2 млн т, что соответствует уровню предыдущего года (рисунки 3.15, 3.16). Доля компании в общем объеме первичной переработки нефти в России сократилась на 0,2 % и составила 6,3 %. Переработка осуществляется на Киришском нефтеперерабатывающем заводе.

В 2017 году на Киришском НПЗ завершено строительство комплекса по производству высокооктановых компонентов бензина, а в апреле 2018 года комплекс введен в эксплуатацию. В составе комплекса работают установки гидроочистки, изомеризации и каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора. Общая мощность комплекса составляет 2 млн т в год. В результате все автомобильные бензины выпускаются в соответствии с требованиями экологического класса 5. Также в 2018 году на заводе реализованы программы технического перевооружения установок ЛЧ-24/9, Л-24-10/2000.

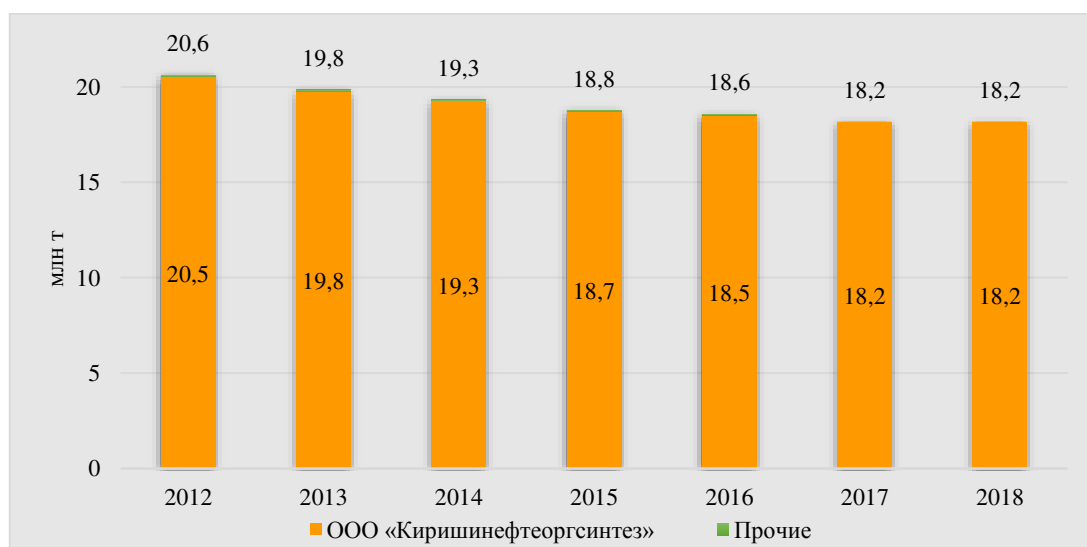


Рисунок 3.15 – Структура переработки нефти на заводах ОАО «Сургутнефтегаз»

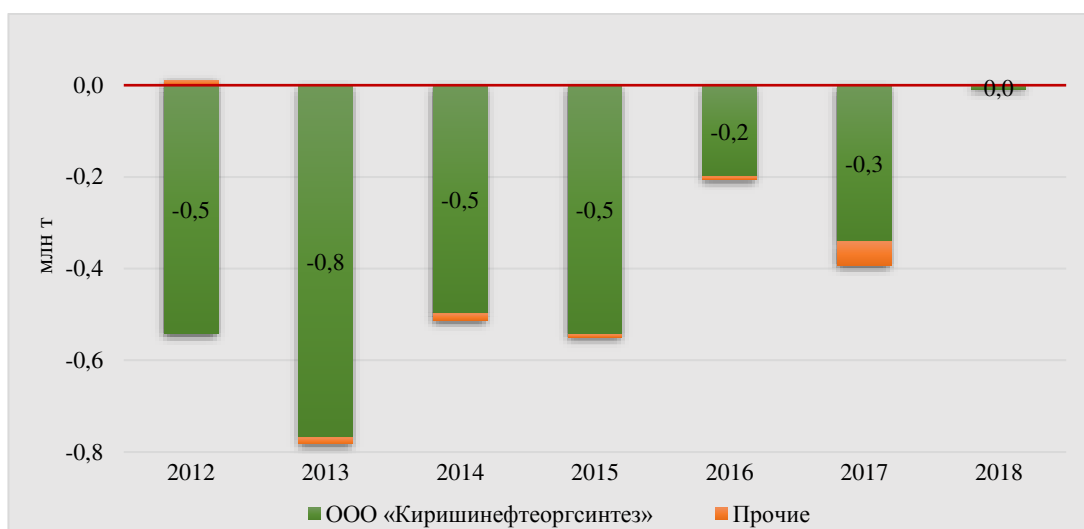


Рисунок 3.16 – Динамика прироста переработки нефти
ОАО «Сургутнефтегаз»

Организационная структура переработки нефти: ПАО «Татнефть» и ПАО «Башнефть»

В 2018 году объем переработки нефти ПАО «Татнефть» составил 8,6 млн т, что на 0,7 млн т больше, чем в предыдущем году (рисунок 3.17). Переработка осуществляется на Комплексе нефтеперерабатывающих и нефтехимических заводов «ТАНЕКО», который является одним из лидеров по глубине переработки нефти в России (99,2 %). Выход светлых нефтепродуктов на заводе составляет около 87 %.

В 2016 году запущена установка замедленного коксования мощностью 2 млн т в год, которая дает возможность отказаться от выпуска мазута. Мощность установки замедленного коксования составляет 2 млн т в год. В 2018 году введены в эксплуатацию установки бензиновой схемы с проектной мощностью более 1,1 млн т бензинов (АИ-92, 95, 98, 100) в год. Также были запущены установки гидроочистки керосина и дизельного топлива, которые позволят увеличить выпуск продуктов соответственно до 0,9 и 4 млн т в год. На 2019 год запланирован запуск установки ЭЛОУ-АВТ-6, которая позволит увеличить мощность переработки до 15 млн т нефти в год.

Перерабатывающие мощности компании «Башнефть» представлены тремя заводами: «Башнефть-УНПЗ», «Башнефть-Новойл» и «Башнефть-Уфанефтехим», общая мощность которых составляет около 23 млн т нефти в год. На заводах перерабатывается нефть, добываемая в Башкортостане, а также западносибирская нефть и конденсат. Средняя глубина переработки нефти составляет около 86 %, выход светлых нефтепродуктов – около 68 %.

В 2018 году объем переработки нефти на Уфимском нефтеперерабатывающем заводе сократился на 0,6 млн т и составил 4,5 млн т (рисунок 3.18). Снижение переработки связано с проведением ремонта на установках завода. В перспективе на Уфимском НПЗ планируется строительство установки замедленного коксования, что позволит увеличить глубину переработки. Объем переработки нефти на заводе «Новойл» сократился на 0,2 млн т и составил 6,7 млн т, переработка нефти на заводе «Уфанефтехим» сохранилась на уровне предыдущего года.

ПАО АНК «Башнефть» продолжает выполнение программы модернизации, в результате которой планируется достигнуть показателя глубины переработки нефти 98 %, а выход светлых нефтепродуктов увеличить до 79 %, при этом выпуск мазута должен быть полностью прекращен. Также предполагается развитие нефтехимического направления и синергии от интеграции с НПЗ за счет модернизации нефтехимического производства и увеличения после 2020 года выпуска продукции нефтехимии.

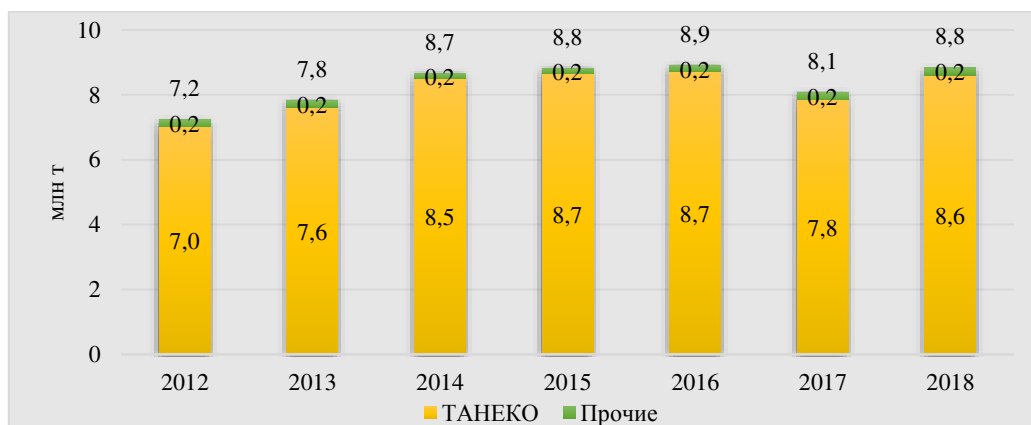


Рисунок 3.17 – Структура переработки нефти на заводах ПАО «Татнефть»

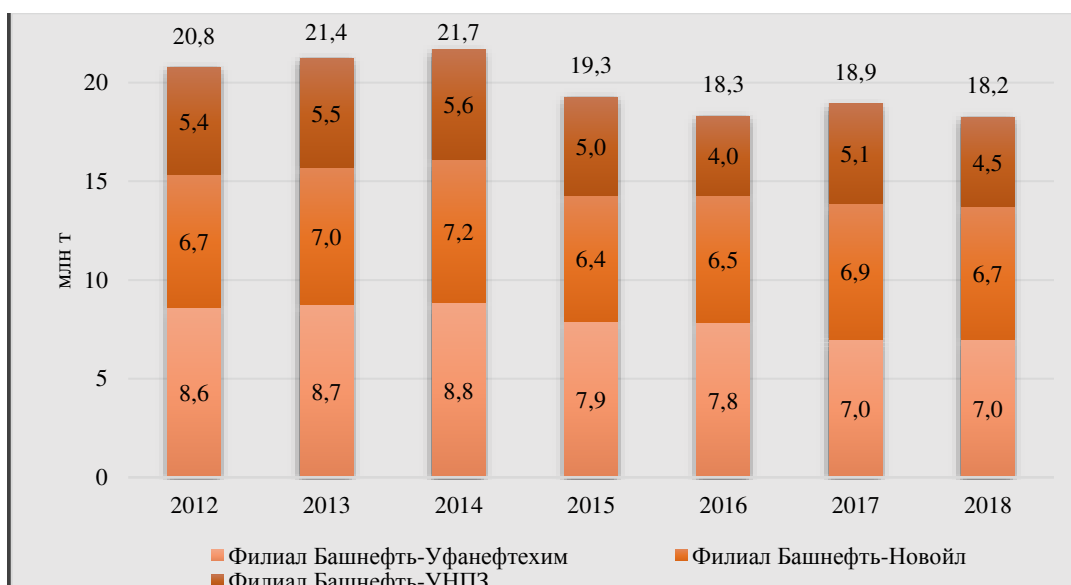


Рисунок 3.18 – Структура переработки нефти на заводах
ПАО «Башнефть»

Организационная структура переработки нефти: независимые НПЗ

Последнее десятилетие наблюдается устойчивый рост переработки нефти на НПЗ, не входящих в структуру вертикально интегрированных нефтяных компаний. Только с 2010 года объем переработки нефти независимыми компаниями вырос на 76 % (рисунок 2.19). В 2018 году такими компаниями переработано 42,7 млн т нефти, а суммарная установленная мощность составила около 48 млн т. Прирост переработки нефти независимыми производителями обеспечивался как за счет расширения существующих мощностей, так и за счет строительства новых заводов (рисунок 3.20) [Комплексный экономический анализ ..., 2019].

В конце 2018 года Минэнерго заключило соглашение с девятью НПЗ о строительстве установок вторичной переработки нефти, что позволит заводам претендовать на получение возвратного акциза в рамках завершения «налогового маневра». При этом семь из этих заводов относятся к группе независимых НПЗ: Новошахтинский, Афипский, Орскнефтеоргсинтез, Антипинский, Марийский, Ильский и Славянск ЭКО. В рамках соглашений к

2026 года планируется ввести в эксплуатацию 13 установок, которые позволят увеличить производство автомобильного бензина пятого экологического класса на 3 млн т в год.

Наибольший прирост переработки в 2018 году показал Новошахтинский ЗНП (0,6 млн т). В 2024 году на заводе запланирован ввод третьей установки первичной переработки нефти мощностью 2,5 млн т, которая позволит выпускать нефтепродукты, отвечающие экологическому стандарту Евро-6.

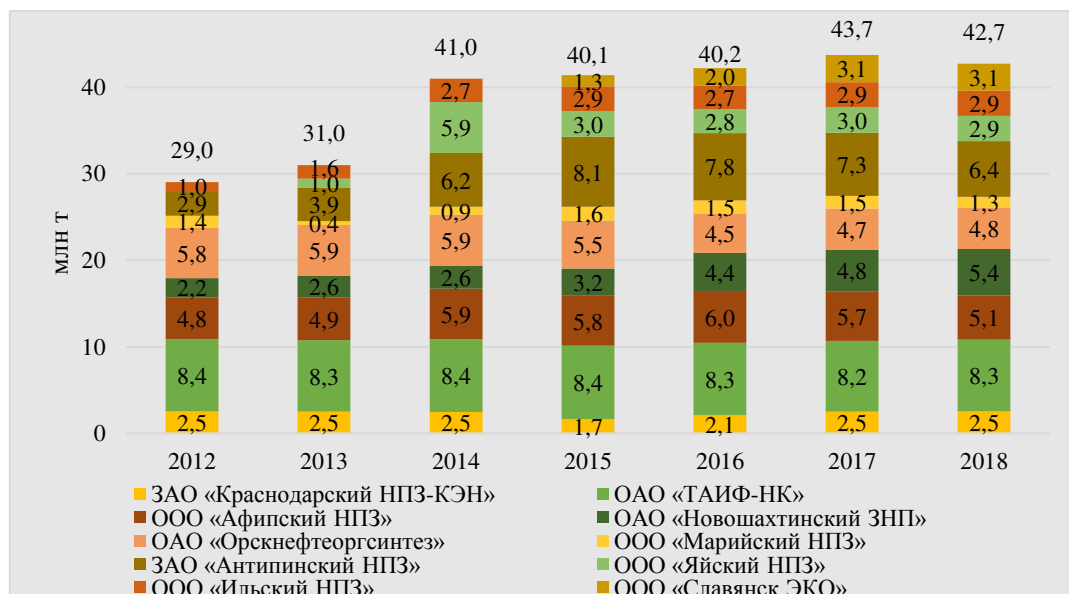


Рисунок 3.19 – Структура переработки нефти на независимых НПЗ

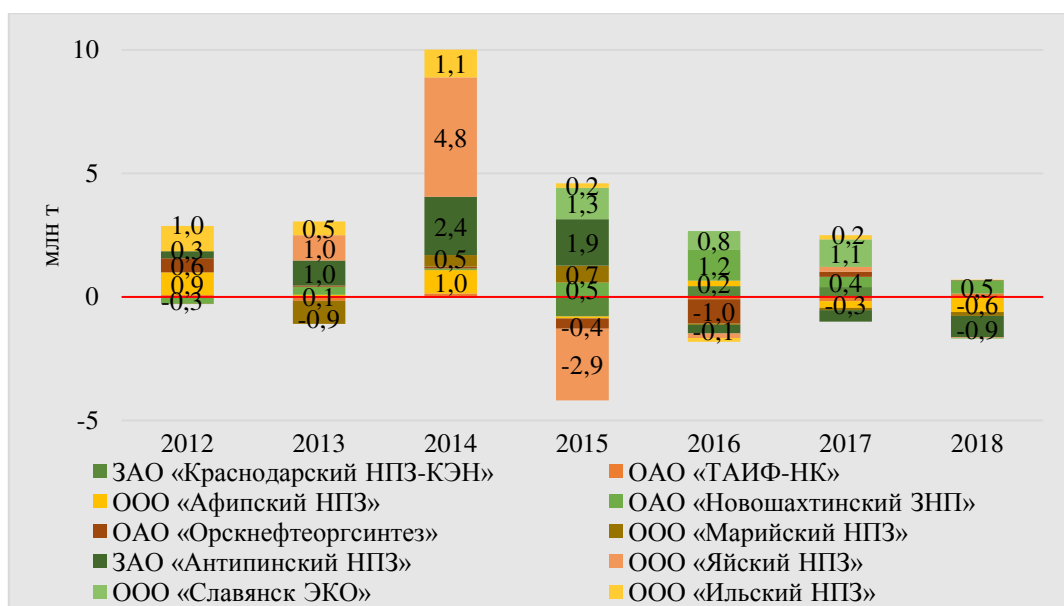


Рисунок 3.20 – Динамика прироста переработки нефти на независимых НПЗ

Наибольшее сокращение объема переработки произошло на Антипинском (0,9 млн т), Афипском НПЗ (0,6 млн т) и Марийском (0,2 млн т) НПЗ, принадлежащих группе «New Stream». Снижение переработки на заводах группы в 2018 году связано с ремонтными работами, а также с приостановкой работы с 5 по 14 декабря в связи с финансовыми проблемами «New Stream». В 2018 году на Антипинском НПЗ был налажен выпуск автомобильных бензинов и дизельного топлива экологического класса Евро-5. На Афипском НПЗ продолжается строительство комплекса гидрокрекинга мощностью 2,5 млн т, который позволит увеличить глубину переработки нефти до 80 % и нарастить выпуск светлых нефтепродуктов. Завершение строительно-монтажных работ запланировано на конец 2021 года.

В. Д. Секерин, А. Е. Горохова

ГЛАВА 4. РОЛЬ ГАЗОТРАНСПОРТНОЙ ОТРАСЛИ В РАЗВИТИИ РЕГИОНОВ

В последние годы, и особенно на фоне происходящих геополитических трансформаций, особое внимание уделяется не только поиску новых источников энергии и формированию новой системы энергетического обеспечения потребностей общества и экономики, но и развитию традиционных ресурсодобывающих и ресурсоперерабатывающих отраслей. Наибольшую актуальность приобретают вопросы совершенствования международного энергетического сотрудничества и развития систем распределения энергетических ресурсов. Эти важнейшие направления заставляют по-новому определять общую для мира концепцию энергетической безопасности и энергетическую безопасность отдельных стран и государств. Согласно исследованиям Международного энергетического агентства, энергетическая безопасность рассматривается как триединая концепция, в рамках которой континуум энергетической безопасности на национальном уровне составляют доступность, постоянство и надежность поставок энергетических ресурсов. Рассматривая энергетическую безопасность в контексте, изложенном экспертами Международного энергетического агентства, С. Винзер указывает на институциональную первооснову и справедливо считает, что энергетическая безопасность – это одна из целей национальной и мировой энергетической политики [Winzer, 2011].

Д. Йерджин, исследуя исторический контекст и аспекты энергетической безопасности, считает, что обеспечение последней может быть достигнуто за счет диверсификации производства и распределения энергетических ресурсов [Yergin, 2008]. Ссылаясь на исторический эволюционный опыт развития мировой энергетической сферы, он указывает, что опасения человечества по поводу достаточности запасов и физической (экономической) доступности энергетических ресурсов небезосновательны. Кроме того, сохранению и

обеспечению должного уровня энергетической безопасности угрожает рост терроризма и политической нестабильности в добывающих регионах. Поэтому Д. Йерджин рассматривает энергетическую безопасность как стратегически ориентированные и диверсифицированные решения в области производства, поставок и распределения энергетических ресурсов в объемах, аутентичных потребностям мирового социума и мировой экономики.

Таким образом, становится очевидным, что развитие системы распределения энергетических ресурсов представляет собой значимую для современной человеческой цивилизации задачу, что в полной мере можно отнести и к проблематике развития газотранспортной мировой системы [Weijermars, 2010; The World Experience of Transformation ..., 2013; Goldthau, Sovacool, 2012; Florini, Sovacool, 2009]. Газотранспортная мировая система представляет собой сложный инфраструктурный и институциональный отраслевой комплекс, образованный совокупностью взаимосвязанных потоков ресурсов (энергетических, информационных, финансовых), который необходимо рассматривать как связующее звено между сферой газодобычи и сферой потребления (промежуточного или конечного потребления).

С точки зрения инфраструктуры газотранспортная отрасль мирового хозяйства образована сетью газопроводов (магистральных, распределительных, газопроводов-перемычек, отводов и подводов). Институционально газотранспортная отрасль мирового хозяйства образована совокупностью международных и национальных норм, правил и регламентов, в которых структурированы ключевые вопросы обеспечения энергетической безопасности с учетом значимости собственно самой газотранспортной отрасли для глобальной экономики и значимости отдельных организационно-функциональных компонент (в частности? добыча, транзит, инвестиции, баланс спроса и предложения, уровень потребления газа и рациональная обоснованность такого потребления).

Важнейшим моментом, определяющим долгосрочное развитие газотранспортной мировой отрасли, стоит считать паритет равенства интересов

стран-экспортеров, стран – импортеров газа, а также транзитных стран, которые представляют возможность обеспечения движения газа через свою территорию (то есть от места добычи (места хранения) к месту его потребления) [Aggarwal, Saini, Kumar, 2009; Chai, Yang, Xing, 2015; Daheim, Uerz, 2008].

Учитывая, что газотранспортная отрасль играет ведущую роль в распределении мирового потока энергетических ресурсов, а также с учетом того, что борьба за доступ к распределению (транспортировке) энергетических ресурсов является наиболее вероятной причиной возможных межгосударственных и межстрановых конфликтов в средне- и долгосрочной перспективе, нам представляется целесообразным рассмотреть развитие газотранспортной отрасли в контексте завершающейся фазы глобализации мировой экономики.

В работе была использована совокупность различных методов исследования. В частности, был применен контент-анализ теоретико-методологических и научно-практических публикаций по теме исследования [Makarova, Sokolova, 2014; Weijermars, 2013; Toth, Rogner, 2005; Georghiou, Keenan, 2006], который позволил установить, что перспективное развитие газотранспортной отрасли может рассматриваться с различных позиций, в частности:

- с точки зрения экономического и политико-экономического аспекта газотранспортная отрасль представляет собой системный компонент, не только определяющий направления развития мировой экономики, но и направления политического взаимодействия стран-экспортеров, стран-импортеров и транзитных стран в части совершенствования мирового энергетического обмена;
- с точки зрения логистического аспекта газотранспортная отрасль рассматривается как сфера взаимосвязанных энергетических, информационных и финансовых потоков, которые обуславливают в том числе развитие материально-технической и технологической

инфраструктуры, обеспечивающей оптимальное снабжение мировых регионов газом с учетом их текущих и перспективных потребностей;

– экологическая точка зрения предполагает рассмотрение газотранспортной мировой отрасли как источника повышенных экологических рисков, которые обусловлены, с одной стороны, увеличением потребления газа, что ведет, соответственно, к увеличению уровня его добычи и увеличению уровня нагрузки на систему газопроводов. И с другой – экологические риски могут быть связаны с наличием политической нестабильности не только в газодобывающих, но и в транзитных мировых регионах;

– с финансово-инвестиционной точки зрения мировая газотранспортная отрасль – это одновременно и потенциально привлекательный в инвестиционном плане объект и сфера, аккумулирующая и генерирующая значительные финансовые потоки, регулирование и контроль которых затруднен в силу высокой территориальной и экономической распределенности хозяйствующих субъектов, осуществляющих добычу, переработку, транспортировку и реализацию газа потребителям.

Также были применены методы финансово-экономического, кластерного и факторного анализа состояния мировой газотранспортной отрасли. Стоит отметить, что наиболее правильным будет использование системной методической основы, которая позволит, с одной стороны, выявить закономерности функционирования мировой газотранспортной отрасли в предыдущие периоды с учетом накопленных и потенциальных рисков, а с другой стороны – в результате системного методического подхода будут определены основные перспективные направления развития этой отрасли.

Мировые регионы и отдельные национальные государства характеризуются существенной дифференциацией по запасам, добыче и потреблению газа. И связано это не только с доступностью месторождений или иными геоприродными явлениями, но и с национальной политикой в части покрытия потребностей нации в энергетических ресурсах, а также с

национальными стратегиями в области обеспечения экономической безопасности. При этом общеизвестно, что экономика стран, обладающих значительными запасами газа и нефти, характеризуется высокой ресурсной зависимостью. К примеру, газодобыча в странах Персидского залива (Иран, Катар) и Объединенных Арабских Эмиратах вместе с нефтедобычей в структуре экономики занимает ключевые позиции. Также газовая отрасль в структуре экономики Туркменистана, Алжира, Венесуэлы, Ирака и Нигерии имеет ключевые позиции, поскольку это позволяет интегрироваться в мировую экономику и занять свою нишу. Но в силу различных причин данные показатели относительно места указанных стран в мировом рейтинге по объемам запасов газа и места по показателям добычи значительно разнятся. Это можно объяснить не только структурными диспропорциями, но и недостаточной (а в отдельных случаях) и весьма низкой эффективностью функционирования и развития газовой отрасли этих стран.

Стоит отметить, что нефтяное эмбарго, наложенное Организацией стран – экспортеров нефти (ОПЕК) в 1973 году, существенно повлияло на развитие газовой промышленности многих стран Запада в целом, и в частности на развитие газотранспортной отрасли (как в части функционирования системы газопроводов, так и в части поставок сжиженного природного газа). В балансе энергопотребления большинства стран Запада природный газ является экспортным по происхождению, кроме Норвегии, Нидерландов, Канады, Австралии и Британии. Здесь особое внимание хотелось бы обратить на развитие газовой промышленности и газотранспортной отрасли Австралии и Канады. Австралия и Канада – это две технологически высокоразвитые в экономическом и социальном плане страны. Но при этом удельный вклад в экономику этих стран нефтегазового сектора весьма высок. Газовая промышленность и газотранспортная отрасль Австралии (в силу географического положения этой страны) преимущественно ориентированы на обеспечение внутреннего потребления энергетических ресурсов.

В свою очередь развитие газовой промышленности и газотранспортной отрасли Канады во многом зависит от эффективности взаимодействия с ключевыми рынками сбыта США и Европейского Союза. Опыт Канады показателен еще и тем, что за последние десятилетия эффективность разведки и добычи углеводородных ресурсов в целом, и в частности газа, значительно увеличилась, что в свою очередь позволило снизить уровень энергоемкости функционирования канадской экономики. В развивающихся странах и странах с транзитивной экономикой (к последним стоит отнести и Россию), природные недра которых характеризуются высоким уровнем запасов различных углеводородных ресурсов, газовая промышленность и газотранспортная отрасль являются стратегически важными отраслями национальных экономик наряду с отраслью нефтедобычи и нефтепереработки, обеспечивающих значительные объемы поступлений в бюджет. Объемы добычи (производства) природного газа пяти ведущих стран по состоянию на 2010 и 2018 годы представлены на рисунке 4.1 [Статистический ежегодник ..., 2018].

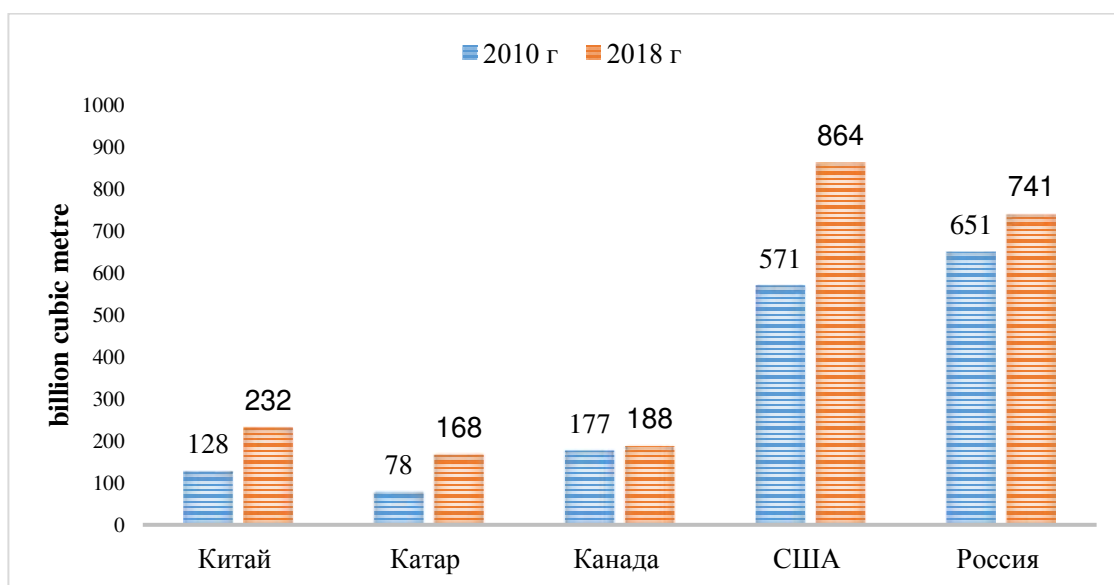


Рисунок 4.1 – Объемы производства природного газа пятью ведущими странами-производителями в 2010 и 2018 годах

Добыча природного газа и его транспортировка в различных странах мира имеет ряд различий. Так, например, в Канаде, Австралии, Норвегии и Нидерландах рынок добычи и транспортировки газа регулируется с позиций либерального подхода, что позволяет сохранять относительно приемлемые условия для конкуренции независимых газодобывающих и газотранспортных компаний. В Российской Федерации и ряде газодобывающих стран Содружества Независимых Государств рынок производства и транспортировки характеризуется высокой степенью концентрации и монополизации, что является прямым следствием политики ресурсного патернализма. В иных странах с высокой ресурсной зависимостью (например, в странах Персидского залива) газодобывающая и газотранспортная отрасль также играют роль одного из столпов национальной экономики, и в этих странах также имеет место быть монополизация рынка и патерналистская политика в отношении ресурсодобывающих отраслей.

На развитие газовой отрасли влияет ряд факторов: абсолютные показатели запасов газа, показатели добычи газа и газоконденсата, потребление газа внутри самой страны (зависит от физико-климатических условий, рельефа местности, развития промышленности, особенно химической), вовлеченность в мировое хозяйство, а также общее развитие страны, наличие передовых технологий добычи природного газа в труднодоступных местах, геополитическая обстановка как в самой стране, так и в регионе или же сопредельных государствах.

Кроме того, можно выделить еще ряд факторов, обуславливающих инфраструктурные различия газотранспортной отрасли в мире и в отдельных государствах. Среди таких факторов можно выделить следующие [Ross, Bustin, 2007; The World Experience of Transformation ..., 2015; Fan, Wang, 2014]:

- геоклиматические и физические характеристики рельефа местности, через которые пролегает система газовых трубопроводов, и удаленность конечного пункта доставки газа. Это обуславливает, в свою очередь, выбор способа транспортировки – морское дно или земная равнина;

– геополитическая стабильность, а также территориальная и географическая распределенность газодобывающих стран, стран-импортеров, а также стран, предоставляющих свои территории для транзита газа.

Кроме инфраструктурных различий в подходах различных стран к формированию газотранспортной системы, существуют также различные концепции развития газотранспортной отрасли на уровне отдельных государств. Так, например, концепция развития газотранспортной отрасли в России, Иране, Катаре, Туркменистане, Венесуэле, Казахстане предполагает, что данная отрасль является бюджетоформирующей и мощным инструментом воздействия на внешнеэкономические отношения. В свою очередь концепция развития газовой промышленности и газотранспортной отрасли в Норвегии, Канаде, Австралии, Саудовской Аравии, Нидерландах, Британии, Китае предполагает, что данная отрасль является важным ресурсом для собственной промышленности и экономики развитых других стран мира (за исключением Норвегии в силу физико-географических условий и сравнительно незначительного населения). В свою очередь концепция развития газотранспортной отрасли США основана на дифференциации использования источников, поскольку газовая отрасль США развивается не только за счет добычи и транспортировки традиционного газа, но и посредством добычи и транспортировки сланцевого газа. Разработка источников сланцевого газа в США находится в стадии становления и трансформации, значительно зависит от ценовой рентабельности развития данной отрасли [Матвеев, 2014; Developing Biofuels Industry ..., 2008].

Для научного изучения особенностей и закономерностей функционирования и развития газотранспортной отрасли в мире авторами был использован кластерный и факторный методы. Были отобраны 20 наиболее значимых стран по запасам природного газа и экспорту природного газа. Также ключевым фактором отбора стран для исследования стала возможность физического доступа к статистическим данным и показателям. В группу

исследуемых стран вошли США, Россия, Иран, Катар, Канада, Китай, Норвегия, Саудовская Аравия, Нидерланды, Алжир, Индонезия, Туркменистан, Узбекистан, Австралия, Малайзия, Египет, Боливия, Объединенные Арабские Эмираты, Мексика и Пакистан. Для анализа были отобраны данные, непосредственно связанные с газовой и газотранспортной отраслями.

Также для развития газотранспортной промышленности и газотранспортной инфраструктуры необходимо наличие, кроме месторождения газа (традиционного, морского и сланцевого), газовых трубопроводов, газохранилищ (подземные естественные и искусственные надземные), газораспределительных станций, станций для сжиженного газа и специальных транспортных средств для перемещения природного сжиженного газа от места добычи (или места хранения) к месту его непосредственного потребления.

Были использованы следующие показатели: абсолютные показатели запаса газа, показатели добычи газа, показатели потребления газа в стране, экспорта и импорта газа, а также длины газопровода в стране.

На основании кластерного анализа можно выделить четыре группы среди первых 20 стран по добыче природного газа. К первой группе относится лишь одна страна – США, ко второй также лишь одна страна – Россия, к третьей – шесть государств (Иран, Катар, Канада, Китай, Норвегия и Нидерланды), к четвертой – 12 государств (Саудовская Аравия, Алжир, Индонезия, Туркменистан, Узбекистан, Австралия, Малайзия, Египет, Боливия, Объединенные Арабские Эмираты, Мексика и Пакистан) [Статистический ежегодник ..., 2018].

Первая группа, которая представлена лишь одним государством (США), характеризуется тем, что США традиционно считаются «главной» экономикой мира.

Также стоит отметить, что именно инновации были основой зарождения и развития «сланцевой революции» и, как результат, значительного удешевления стоимости нефти на мировых рынках и природного газа, стоимость которого привязана к стоимости нефти.

Вторая группа, к которой относится лишь одна страна – Россия, характеризуется тем, что это самая большая страна в мире по площади. Являясь второй экономикой в Европе (после ФРГ), газовая отрасль нашей страны в последние два десятилетия активно развивается больше экстенсивным способом: проложения новых маршрутов для газопроводов, освоения новых месторождений (в основном в Сибири и на Дальнем Востоке), увеличения объемов продажи газа и заключения долгосрочных контрактов [Матвеев, 2014]. Хотя такая политика сначала и дает положительные результаты (накопление значительных золотовалютных запасов, повышение роли государства на мировой арене за счет «геополитики газа»), но возможности ее реагирования на «сланцевую революцию» и падение цен на газ на мировых рынках являются спорными.

Третья группа (Иран, Катар, Канада, Китай, Норвегия, Нидерланды) характеризуется значительными запасами природного газа и второстепенной ролью газа по тем или иным причинам. Так, Иран имеет ограниченную возможность экспортировать газ в силу наложенных на него санкций США и ЕС (официально из-за «ядерной программы» Ирана и формально, основываясь на резолюции СБ ООН 1929 от 09.06.2010 г.). Но уже в 2015 году было сформулировано окончательное решение по «ядерной программе» Ирана.

Канада, Нидерланды и Норвегия являются высокоразвитыми странами и запасы газа на их территории (как континентальной, так и в суверенной морской зоне ответственности) превышают необходимые энергетические запросы на данный момент. Особо тут стоит выделить Норвегию, потребление газа в которой, несмотря на расположение в северных широтах, является аномально малым, это объясняется наличием теплого течения Гольфстрим, гористой местностью, из-за чего поставлять газ по трубопроводам на возвышенности довольно сложно из-за невысокой рентабельности проекта и из-за необходимого давления в трубопроводе небезопасно.

Нидерланды, территория которых местами лежит ниже уровня моря (польдеры), потребляют значительное количество газа (обогрев помещений,

хозяйственные нужды, развитая химическая промышленность), остатки же, добытые из нидерландского сектора Северного моря, поставляются в страны Западной Европы. Канада же в силу незначительной численности населения, которое, к слову, в основном размещается в узкой приграничной полосе с США, является страной «переселенческого капитализма», где население уже привнесло капиталистический опыт ведения хозяйства, в данном случае газовой промышленности, и просто-напросто не истощило запасы газа в процессе развития капитализма в стране традиционным способом (как, к примеру, в Германии, Франции и других странах со старой капиталистической историей). В то же время исключением является Катар, для которого газ является основным экспортным продуктом, но отдаленность от основных маршрутов газовых магистралей (а такие основные находятся в Европе) и постоянная геополитическая нестабильность в регионе (противостояния по линии «Израиль – страны Персидского залива», «суннитский мир», куда также входит и Катар, и Иран, «ИГИЛ – весь остальной мир» и проблема Сирии и т.д.) ставит под большую угрозу транспортировку сжиженного природного газа по этим территориям [Medlock, Jaffe, O'Sullivan, 2014; Characterization ..., 2014].

Четвертая группа – это Саудовская Аравия, Алжир, Индонезия, Туркменистан, Узбекистан, Австралия, Малайзия, Египет, Боливия, Объединенные Арабские Эмираты, Мексика, Пакистан.

Австралия, имея один из самых низких показателей по численности населения и самый низкий показатель густоты населения среди материков, а также являясь страной «переселенческого капитализма», производит газ для собственных нужд, а нереализованные остатки газа на внутреннем рынке поставляет для потребностей одного из мировых геоэкономических центров мира (в первую очередь – химической промышленности) – Японии, а также КНР.

Саудовская Аравия и Объединенные Арабские Эмираты являются одними из основных стран мира по экспорту нефти. Саудовскую Аравию специалисты и вовсе именуют «нефтяной» сверхдержавой, при этом

Саудовская Аравия газ не экспортирует, а использует весь для собственных нужд, хотя и обладает одними из наибольших запасов, что в перспективе может служить подменой нефти или дополнением ее нефтяного экспорта газовым экспортом, как, например, в Катаре.

Туркменистан и Узбекистан являются среднеазиатскими государствами, где природные ресурсы – основной залог сохранения власти и связи с внешним миром, особенно это относится к Туркменистану. Из-за закрытости данных стран создается определенная сложность в области статистических данных относительно газовой промышленности и промышленно доказанных запасов газа.

Индонезию и Малайзию традиционно относят к группе новых индустриальных стран (хотя характеристику «новые» спустя десятилетия после начала индустриализации сложно к ним применить). Наличие газа стало хорошим подспорьем для развития местной промышленности Японии и Китая в последние десятилетия.

Египет, Алжир и Боливия также являются странами – экспортерами нефти для развитых стран, обычно их бывших метрополий, проявляя, таким образом, черты страны-неоколонии («Алжир-Франция», сюда же можно было бы добавить «Ливия-Италия»).

Египет, как и Боливия, имеет слабо развитую промышленность и в большинстве своем обслуживает промышленность своими газовыми поставками соседние страны. Особняком выглядит Пакистан, страна – сосед двух стран, входящих в коалицию БРИКС – Индии и КНР, а также неофициальный член «ядерного клуба» (наряду с Индией, КНДР и Израилем). Ядерные технологии указывают на значительный потенциал государства, его технологические возможности, где газовая промышленность должна играть не последнюю роль, так как это промышленнообразующая отрасль.

Отдельные из рассматриваемых факторов кластерного анализа по-разному влияют на развитие газовой промышленности и газотранспортной мировой отрасли, но все они являются положительными. Наиболее значимыми

факторами являются абсолютные показатели по запасам природного газа в стране и показатели потребления газа в стране, что естественным образом влияет на развитие технологий в области добычи и транспортировки природного газа. Даже если на данный момент в стране были израсходованы запасы природного газа, то технологическое наследие позволяет участвовать в добыче природного газа за пределами страны, например, Франция, Италия, Япония, Германия, США, КНР, Британия. Данный фактор является наиболее влиятельным [Missisipian Barnett Shale ..., 2005; Shale Gas ..., 2011; Иванов, 2013; Shah, Rivera, 2007]. Наличие технологий дает возможность странам, которые не имеют необходимого запаса природного газа для собственных нужд или же вовсе его лишились, зарабатывать и учувствовать в газодобыче стран, у которых есть необходимый запас природного газа для импорта. Также стоит учитывать влияние «сланцевой революции» [Weijermars, 2013; Unconventional Gas Research ..., 2011].

Вторым по важности является фактор, который учитывает количество добытого природного газа, что указывает или на развитость промышленности (в первую очередь – химической и топливной), или же на четко занятую нишу страны в международном разделении труда – нефтегазовой ниши (сырьевой ниши).

Третьим по влиянию фактором являются показатели экспорта природного газа, что является более значим фактором, чем импорт природного газа (четвертый фактор), для развития газовой промышленности мира при анализе главных двадцати «газовых» стран мира. Величина экспорта природного газа, в отличие от его импорта, указывает на значительные финансовые поступления и вовлеченность в мировую экономику.

Четвертым фактором по влиянию на развитие газовой промышленности мира является импорт природного газа. В развитых странах превалирует политика оптимизации в расходах природного газа и политика усиленного развития альтернативных источников питания, что естественным образом уже

в среднесрочной перспективе приведет к сокращению потребления природного газа.

Длина газопровода является наименее значимым фактором развития газовой промышленности мира. Скорее всего, это связано с тем, что в большей части газопровод проходит не только по территории страны – экспортера природного газа, но и по территории страны-импортера, а также по территории транзитной страны. В свою очередь, газотранспортная система транзитной страны может принадлежать третьей стране, также возможны условия концессии, аренды (включая такой важный элемент, как газохранилища).

Несколько иные особенности присутствуют при транспортировке сжиженного газа. Данный способ экономически эффективен, если страна-экспортер (классический пример – Япония) не имеет сухопутного сообщения со страной-импортером (классическими примерами могут послужить Австралия, Индонезия и Бруней). При этом стоит учитывать также затраты на газовую трубу определенной длины и места залегания природного газа к заводу по сжижению газа, газозолы и заводы по регазификации сжиженного природного газа. Значительным преимуществом в данном случае является то, что страна-экспортер не привязана длительными контрактами к странам-импортерам, другими словами, рынок является более гибким и естественным образом ведет к либерализации рынка, снижению цен и оптимизации расходов для производства, транспортировки и продажи сжиженного газа [Lu, Wang, Xu, 2013; Vaumeister, Peersman, 2013; Kilian, 2009; Allegret, Mignon, Sallenave, 2015].

Таким образом, рассмотренные выше результаты и закономерности развития мировой газотранспортной отрасли в контексте отдельно взятых мировых регионов и стран позволяют заключить, что с учетом постоянно растущих потребностей экономики и общества в энергетических ресурсах спрос на газ будет сохраняться на достаточно высоком уровне.

При этом можно предполагать, что заявленные отдельными странами проекты межрегионального развития газотранспортной отрасли существенным образом повлияют на сложившуюся в предыдущие годы рыночную структуру,

в том числе и потому, что значительный прирост интенсивности потребления энергетических ресурсов будет локализован в рамках азиатского направления в противовес имеющемуся сейчас фокусированию на европейском направлении. Эти и другие факторы, которые, с одной стороны, влияют на сложившиеся связи в рамках энергетического обмена, с другой – оказывают влияние на устойчивое развитие мировой экономики и общества, будут обуславливать в среднесрочной и долгосрочной перспективе специфику развития газотранспортной отрасли с учетом постоянно возрастающих требований на национальном и мировом уровне к обеспечению энергетической безопасности. Фактически уже можно говорить о том, что человечество стоит на пороге зарождения новой энергетической цивилизации.

Концепт устойчивого развития, который доминирует в последние годы в фундаментальных и прикладных науках [Risk Evaluation ..., 2013; Gabriel, Kiet, Zhuang, 2005; Forecasting the Differences ..., 2011; Richard, Anders, Peter, 2003], претерпевает некоторую трансформацию, хотя сохраняет все свои базисные характеристики. Напомним, что традиционно концепт устойчивого развития включает три ключевых компоненты: экономическую, экологическую и социальную. В экономической компоненте важнейшими аспектами, обеспечивающими устойчивое развитие, являются:

- инновации или переход к когнитивной экономике (экономике знаний);
- оптимизация занятости населения, обеспечивающая должный уровень жизни и определенный (требуемый для обеспечения национального экономического роста) уровень производительности труда;
- эффективное использование всех ресурсов (материальных, природных, финансовых, человеческих) в производстве в соответствии с пониманием концепта устойчивого развития.

В экологической компоненте, помимо рационального использования природных ресурсов, важнейшими аспектами, обеспечивающими устойчивость развития, являются сохранение доступного для всего населения чистого воздуха и воды, а также стремление к рециклингу всех отходов экономического

производства и жизнедеятельности человека. Социальная компонента традиционного концепта устойчивого развития полагает всемерное стремление к соблюдению основных прав и свобод человека, обеспечение требуемого набора социальных благ, инвестиции в социальный интеллектуальный рост.

В последние годы в триединую концепцию устойчивого развития стали включать и энергетическую компоненту [Wang, Yu, Zhang, 2013; The World Gas ..., 2011; Methodology Making Management ..., 2014; A two-level Computable Equilibrium ..., 2014], что позволяет говорить о формировании пока еще сложно идентифицируемого контура новой энергетической цивилизации. Новая энергетическая цивилизация будет, вероятнее всего, формироваться под влиянием трех основных факторов: экологического, энергетического и экономического. Связано это с тем, что имеет место быть процесс, стимулирующий конвергенцию энергетической сферы финансовой экономической, научно-технологической, социально-политической и экологической сферой. Учитывая все вышеизложенное, можно выстроить оптимальную модель развития газотранспортной отрасли (рисунок 4.2).

Данную модель можно использовать при разработке концепции развития газовой промышленности и газотранспортной отрасли как на мировом, так и на национальном уровне, при этом необходимо учитывать три важнейших аспекта: технологичность, географические и природно-климатические характеристики, влияющие на объемы добычи и объемы потребления газа, стремление стран – производителей газа к высокому уровню экономического и социального развития [The World Factbook; Прогноз развития энергетики России ..., 2014].



Рисунок 4.2 – Оптимальная модель развития мировой газотранспортной отрасли

Самым важным элементом, по нашему мнению, является наличие и развитие технологий по газодобыче – это более важная составляющая, чем наличие залежей природного газа, ведь без них нет возможности добыть природный газ. Стране, которая обладает залежами природного газа, необходимо будет обратиться к странам/компаниям, которые смогут предоставить технологии по добыче природного газа, что в результате поставит страну – экспортера газа в технологическую зависимость от страны/компания

поставщика технологий для добычи/транспортировки/ и производства природного газа/сжиженного природного газа. В этом случае не столь важно будет, какие объемы добывает и какие доходы имеет страна от продаж природного газа или сжиженного природного газа, так как в среднесрочной перспективе произойдет «перекачивание» газовых доходов в страны, которые являются технологически более развитыми. Примером этому высказыванию служит «сланцевая революция» в США, когда добыча сланцевого газа стала возможной в силу развития технологий по его добыче.

Географическое положение и природно-климатические условия страны также значительно влияют на развитие газовой промышленности в стране. Чем севернее страна и суровее природно-климатические условия, тем в больших объемах необходимо тратить природный газ для отопления жилых и нежилых помещений. Преобладание гористой местности в рельефе страны создает препятствия для газификации соответствующего региона (например, в Норвегии).

Фактор высокого уровня развития государства предопределяется развитием химической промышленности, теплоэнергетического комплекса, а также высокими доходами населения страны. Все эти условия создают крепкую основу для развития газовой промышленности в стране и значительные предпосылки для высокого потребления природного газа как населением, так и промышленными объектами. Также высокий уровень развития государства и как результат – значительный доход населения и промышленных корпораций и финансовых возможностей банковского сектора позволяет производить предоплату поставок природного газа, что положительно влияет на развитие газового рынка и уменьшает риски срывов долгосрочных контрактов.

Модель развития газотранспортной отрасли на мировом уровне должна основываться на трех ключевых структурных элементах: производстве энергетических ресурсов, транзите (распределении) энергетических ресурсов, потреблении энергетических ресурсов. Указанные структурные элементы необходимо рассматривать в контексте стратегических приоритетов и

потенциально существующих угроз, образованных особенностями цивилизационного развития отдельных мировых регионов и стран. Цель развития газотранспортной отрасли на мировом уровне состоит в обеспечении рациональных потребностей экономики и общества в энергетических ресурсах (в данном случае – в газе) и содействии гармоничной эволюции современной человеческой цивилизации.

Соответственно, угрозы достижению данной цели с учетом выявленных ранее положительных и отрицательных аспектов развития мировой и национальных газотранспортных отраслей будут следующими:

- политическая нестабильность в энергодобывающих странах Ближнего Востока и Африки и попытки политической дестабилизации в иных странах, обладающих достаточным ресурсным потенциалом в части обеспечения собственных и мировых энергетических потребностей;
- недостаточность глобальных инвестиций в обновление и модернизацию мирового газотранспортного хозяйства, а также недостаточность инвестиций (мировых и национальных) в поиск альтернативных газовых месторождений;
- угрозы техногенных катастроф, обусловленных неправильной добычей, переработкой или эксплуатацией энергетических ресурсов и использованием устаревающих технологий в производстве первичных и вторичных энергетических ресурсов (последнее особенно актуально для отдельных национальных газотранспортных отраслей);
- предпосылки к сохранению и усилению социального иждивенчества, обусловленного наличием ресурсной ренты, направляемой на расширенную социальную поддержку граждан и отдельных общественных групп. Данная проблематика наиболее явно прослеживается во всех странах, осуществляющих добычу (производство) и транспортировку газа;
- правовой конфликт законодательства национального и международного уровней, обусловленный различием взглядов на проблематику

совершенствования газотранспортной отрасли, что, в свою очередь, является прямым следствием различных государственных подходов к управлению развитием национальных газотранспортных систем;

– агрессивность разведки и добычи традиционных и новых (сланцевых) месторождений газа, что приводит к быстрому истощению запасов, возобновление которых может длиться несколько достаточно больших эволюционных периодов.

Определенные выше угрозы планомерному развитию газотранспортной отрасли на мировом уровне опосредуют формирование стратегических приоритетов, которые решаются как за счет оптимизации национальных энергетических стратегий, так и посредством совершенствования международного сотрудничества в энергетической сфере. Таковыми стратегическими приоритетами стоит считать:

– необходимость экологизации добычи и потребления энергетических ресурсов, что опосредует сохранение глобальной природной среды, необходимой для нормальной жизнедеятельности текущего и будущих поколений;

– обеспечение социальной ответственности хозяйствующих субъектов в сфере разведки, добычи и транспортировки газа при одновременной рационализации и оптимизации социальной государственной поддержки, реализуемой за счет получения ресурсной ренты;

– формирование единого правового пространства, необходимого не только для обеспечения должного уровня национальной или глобальной энергетической безопасности, но и для обеспечения эффективности международного сотрудничества в энергетической сфере;

– обеспечение технологичности добычи и в целом производства/потребления не только газа, но и прочих традиционных энергетических ресурсов в целях снижения вероятности энергетических и, соответственно, экологических катастроф;

- обеспечение альтернативности источников добычи газа и направлений/способов его транспортировки.

Определение стратегических приоритетов и вероятных угроз позволяет сформулировать основы устойчивости модели развития газотранспортной отрасли. Для обеспечения устойчивости модели развития газотранспортной отрасли к внутренним и внешним шокам необходимо решение следующих ключевых задач:

- обеспечение доступности, постоянства и надежности поставок газа, а также прочих энергетических ресурсов (как для внутренних, так и для внешних нужд);
- развитие многостороннего партнерства в энергетическом обмене, направленного на устранение дискриминации всех участников обмена (стран-производителей, стран-потребителей и транзитных стран) при сохранении доминирования национальных интересов в сфере энергетической безопасности;
- диверсификация источников ресурсов (как в части изменения соотношения используемых традиционных и альтернативных источников, так и в части изменения территориальной разведки и освоения месторождений).

Таким образом, представленная модель развития газотранспортной отрасли, адаптированная для использования на национальном и мировом уровнях, ориентирована на поддержку планомерного развития и гармонизацию эволюции всех национальных (мировых) регионов за счет наличия оптимальной взаимозависимости структурных элементов и платформы, обеспечивающей устойчивость модели к внешним и внутренним шокам. Взаимодействие структурных элементов и устойчивость к шокам обеспечивается в результате наиболее полного понимания угроз и определения стратегических приоритетов, направленных на нивелирование (минимизацию) угроз энергетической безопасности посредством многостороннего партнерства регионов (стран)-

производителей, потребителей и транзитивных регионов (стран) в рамках национального или глобального энергетического обмена.

Исследование показало, что энергетика, и в том числе газотранспортная отрасль, играет значимую роль в обеспечении устойчивого мирового социально-экономического развития и потребностей человеческой цивилизации в энергетических ресурсах, крайне необходимых для поддержания должного уровня жизни и роста экономической активности стран.

На основе результатов исследования можно говорить о том, что существующая дифференциация национальных газотранспортных систем и отраслей обусловлена различием концептуальных подходов и стратегий управления развитием добывающих секторов экономики отдельных стран. В ряде европейских стран, а также в странах Северной Америки принят либеральный подход к регулированию сферы газодобычи и транспортировки газа, что стимулирует деловую активность нефтегазовых компаний, их конкуренцию на рынке. В иных странах (например, России, Туркменистане, в отдельных странах Персидского залива) развитие газовой сферы характеризуется высоким уровнем монополизации и наличием патерналистской политики в части добычи и распределения энергетических ресурсов.

Существующие различия влияют на состояние мировой газотранспортной отрасли, но, безусловно, в свете происходящих геополитических изменений сменится и вектор развития этой отрасли, и её стратегическая платформа. Приоритет сохранения устойчивости мирового развития при должном уровне обеспечения энергетической безопасности обуславливает изменение взглядов на модель развития газотранспортной отрасли в среднесрочной и долгосрочной перспективе. Эти базисные условия позволили нам предложить модель развития мировой газотранспортной отрасли с учетом выявленных и прогнозных тенденций.

В рамках данной работы отражены лишь отдельные теоретические, методические и практические аспекты по исследованию предстоящего развития мировой газотранспортной отрасли. В то же время в дальнейших своих работах

мы планируем исследовать такие аспекты, как: оценка уровня эффективности функционирования мировой газотранспортной отрасли, ее способностей к диверсификации традиционных и альтернативных источников добычи газа.

ГЛАВА 5. ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ИНСТРУМЕНТОВ ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ДЛЯ СМЕНЫ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РЕСУРСНЫХ РЕГИОНОВ

В. Д. Секерин, А. Е. Горохова

5.1 Технологические сдвиги в современном энергетическом секторе

В современных условиях, когда объемы добычи первичных ископаемых энергетических ресурсов имеют тенденцию к сокращению, но при этом спрос на традиционные энергоносители остается достаточно высоким с прогнозами к его росту за счет азиатского региона [Energy Futures, 2013], возникает закономерный вопрос обеспечения энергетической безопасности отдельных государств и глобального мира в целом. Существует несколько ключевых научных мнений о том, как будет развиваться мир в энергетическом плане на ближайшую и отдаленную перспективу. Так, например, отдельными исследователями и учеными [Гасанов, 2009] утверждается, что мировое энергетическое развитие будет идти в традиционном направлении с сохранением весьма значимой доли традиционных ископаемых энергетических ресурсов (в первую очередь нефти и газа) в мировом энергетическом балансе и балансе отдельных национальных государств. При этом могут быть реализованы локальные, отраслевые или прорывные технологические решения, которые позволят:

- во-первых, увеличить уровень эффективности и результативности извлечения первичных ископаемых энергетических ресурсов с минимизацией их потерь в процессе добычи и переработки;
- во-вторых, снизить уровень угроз для планетарной экосистемы, которые непосредственно связаны с промышленной добычей и переработкой энергетических ресурсов;
- в-третьих, заместить агрессивные и наиболее нерациональные способы извлечения и использования традиционных энергетических ресурсов,

которые создают угрозу для жизнедеятельности современной цивилизации.

Еще одна группа ученых [Goldthau, Witte, 2009; Хокинг, 2008] настаивает на том, что уже в близлежащей перспективе возможны такие технологические открытия, которые позволят полностью отказаться от традиционных (первичных ископаемых) энергетических ресурсов и полностью перейти на возобновляемые источники энергии в дополнение к тем, которые уже имеются сейчас (атомная энергетика, использование в качестве возобновляемых источников энергии воды, ветра, солнца, геотермальной энергии и т.п.). В частности, наиболее вероятными в этом плане признаются технологии промышленного производства биотоплив, а также технологии добычи энергетических ресурсов непосредственно из окружающей среды с использованием безтопливных генераторов. Однако стоит согласиться с тем, что промышленное производство биотоплив имеет как свои преимущества, так и свои недостатки, и весомость угроз (не только социально-экономических, но и экологических) здесь очень существенна. Поэтому на данном этапе биотоплива имеют ограниченное и локальное применение. Использование же безтопливных генераторов пока еще находится в стадии теоретической разработки и вряд ли будет реализовано в среднесрочной и долгосрочной перспективе, это перспектива отдаленного будущего.

Существует также мнение, которое интегрирует первый и второй подходы [Yergin, 2008; Moran, Russell, 2009], и заключается оно в том, что энергетическое развитие современного мира и отдельных национальных государств будет идти по пути постепенного и не быстрого снижения потребления углеводородного сырья с постепенным и поэтапным переходом к использованию существующих и новых возобновляемых источников энергии. И этот постепенный переход будет основан на мировом опыте эволюционирования энергетического сектора, а также на явных и скрытых технологических сдвигах, которые будут формировать новую энергетическую цивилизацию. Новая энергетическая цивилизация будет образована концептом

«зеленой экономики» [Davies, Simonovic, 2009], энергоэффективного и энергорационального общества, «умной энергетикой» [Green Economy, 2011].

Представляется, что третий интегрированный подход к рассмотрению перспектив мирового энергетического развития является наиболее правильным, поэтому в рамках данной работы необходимо более внимательно рассмотреть реальные и скрытые технологические тренды, которые будут определять важнейшие для современной цивилизации аспекты долгосрочного функционирования и сохранения ее на отдаленную перспективу.

В работе использован системный аналитический методический подход, который позволил выявить основные закономерности становления и изменения энергетической сферы мировой экономики, а также достигнутые к настоящему моменту результаты энергетического развития. Кроме того, аналитический подход позволил исследовать реальные и скрытые технологические сдвиги, которые предопределили формирование современной цивилизации и ее энергетического сектора, а также которые будут предопределять долгосрочные тренды формирования новой энергетической цивилизации (перспектива отдаленного будущего). Также в главе был использован макроэкономический анализ, который позволил кратко рассмотреть состояние и проблемы текущего развития российского энергетического сектора. В рамках наиболее вероятных трендов мирового развития на средне- и долгосрочную перспективу были выделены глобальные технологические сдвиги, а также локальные технологические решения, которые позволят обеспечить рост энергоэффективности, снижение энергоемкости и уровень энергетической безопасности в глобальном плане. В работе уделено особое внимание практическому методическому аспекту применения результатов энергетического развития (преимущественно в части использования возобновляемых источников энергии) для решения наиболее насущных проблем, накопленных в российской энергетике к настоящему моменту исследования.

Начиная со второй половины XX века современное социальное, политическое, экономическое и технологическое пространство формируется и трансформируется под воздействием двух ключевых факторов: завершающей стадии глобализации и перехода к экономике знаний. В этих условиях актуализируются вопросы не только изменения облика и структуры мировых экономических отношений, но и мировой энергетики, поскольку энергетическая сфера принципиальным образом определяет жизнеспособность цивилизации и качество ее развития. На данном этапе можно выделить три ключевых аспекта, которые, вероятно, будут определять технологический тренд энергетического сектора (не только национального, но и мирового) в долгосрочной перспективе.

И первый аспект можно считать пространственным, а именно – размещение и распределение запасов первичных ископаемых энергетических ресурсов с территориальной и географической точки зрения. В настоящее время (и это неоспоримый факт) основные мировые запасы энергетических ресурсов (порядка 2/3) сосредоточены на территории России, США и Китая. Малыми запасами первичных или ископаемых (традиционных) энергетических ресурсов обладает европейский континент. Относительно него сосредоточенные в Африке полезные ископаемые в виде запасов первичных энергетических ресурсов можно считать значительными. При этом потребление энергии, синтезированной из первичных ископаемых энергетических ресурсов, выросло только за последние 100 лет более чем в 10 раз. Но согласно имеющимся прогнозам, к середине этого столетия потребление первичных энергетических ресурсов в виде нефти и газа несущественно снизится за счет увеличения объемов потребления энергии, получаемой из возобновляемых источников (рисунки 5.1 и 5.2).

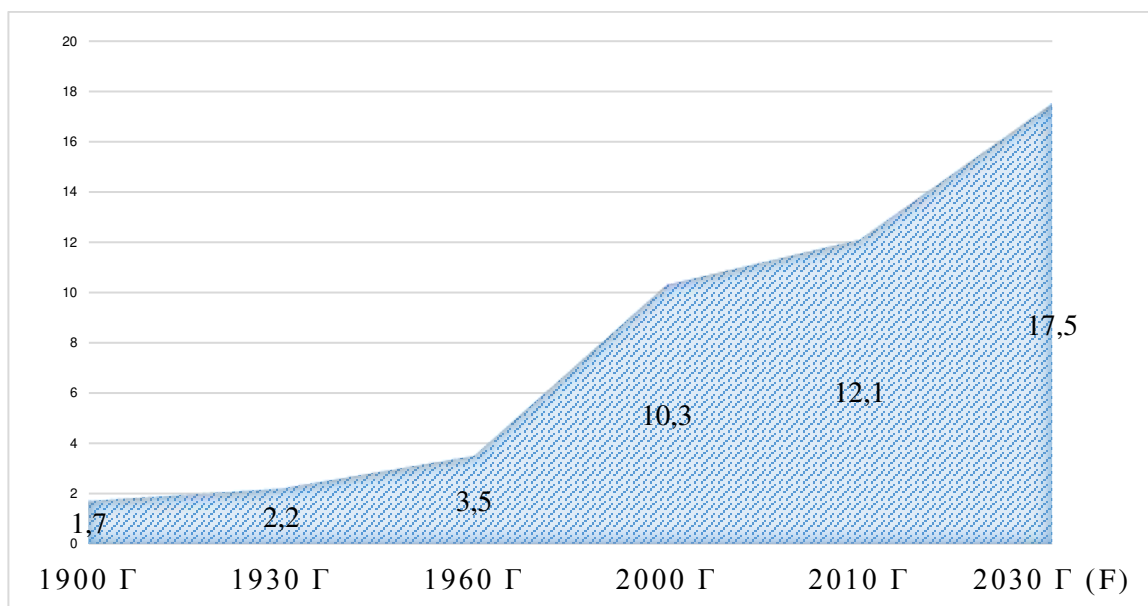


Рисунок 5.1 – Динамика потребления энергии в мире, млрд т нефтяного эквивалента [Прогноз развития мировой энергетики ...]



Рисунок 5.2 – Удельный вклад нефти и газа в мировое потребление энергетических ресурсов на перспективу до 2040 года [Прогноз развития энергетики мира и России ..., 2013]

Безусловно, все страны, обладающие запасами тех или иных видов первичных энергетических ресурсов, будут стремиться не только к рационализации их использования (сокращение уровня энергоемкости и увеличение энергоэффективности), но и к повышению эффективности, а также

результативности их извлечения из недр со снижением уровня потерь при добыче. Таким образом, вероятно, что в долгосрочной перспективе пространственная и географическая картина мировой энергетики будет трансформироваться, в том числе и с изменением специфики цивилизационного развития.

Вторым значимым аспектом, определяющим развитие мировой энергетики, является специфика эволюционирования современной цивилизации. И здесь, с одной стороны, можно говорить о том, что эволюционирование современной цивилизации зависит напрямую от состояния и динамики изменений в энергетическом секторе. Но с другой – цивилизационные достижения (в первую очередь научные и технологические) во многом определяют контур энергетической карты мира. Можно считать взаимообразным влияние собственно энергетических и собственно цивилизационных трендов друг на друга.

За последние 10 лет мировой ВВП увеличился практически в 2 раза, при этом уровень потребления энергии в мире показал прирост не более чем на 1/5 (рисунок 5.3).



Рисунок 5.3 – Динамика прироста мирового ВВП (по ППС) и потребления энергии в мире в 2008 и 2018 годах. [Мировой атлас данных; Статистический ежегодник ...]

Имеющиеся данные указывают на то, что уровень энергоемкости мировой экономики и социума достиг на данном этапе своих граничных значений, то есть дальнейший прирост потребления энергии (при условии сохранения относительной структурной стабильности экономики и социума) не будет характеризоваться чрезмерными темпами.

Иными словами, эксплуатация энергетических ресурсов потенцирует опережающие темпы прироста экономических и общественных выгод. Но с другой стороны, имевшая место в предыдущие периоды нерациональная (в отдельных случаях варварская) добыча первичных ископаемых энергетических ресурсов привела к существенному исчерпанию запасов. И вследствие того, что сырьевая база имеет длительный цикл восстановления, многие страны первоначально были вынуждены обратиться к использованию возобновляемых (альтернативных) источников энергии. Теперь же возобновляемые источники энергии – это осознанная и объективная реальность (об этом несколько подробнее мы скажем далее). Здесь же необходимо остановиться еще и на том, что мировое развитие в энергетическом плане в настоящее время характеризуется стремлением многих стран и государств к снижению энергозависимости.

Следовательно, третьим значимым аспектом, определяющим развитие мировой энергетики, будет инновационно-технологический аспект. Инновации и разработка новых технологически эффективных, безопасных и доступных решений в области энергетического обеспечения потребностей развития современной цивилизации уже не являются обычным научным тезисом. Напротив, государственные энергетические политики ориентированы на изыскание резервов снижения энергоемкости, повышение энергоэффективности и обеспечение должного уровня энергетической безопасности за счет оптимальных научно-технологических разработок. Необходимо понимать, что переход от индустриальной к инновационной экономике, обусловленный сменой фаз большого экономического цикла и

трансформацией V технологического уклада в VI технологический уклад, должен сопровождаться качественным изменением всех сфер и отраслей.

Основное внимание в текущий момент времени преимущественно уделяется технологиям добычи и эксплуатации первичных ископаемых энергетических ресурсов, поскольку имеют место быть скептические взгляды и оценки относительно ценности и целесообразности освоения возобновляемых источников энергии [Research and Development ..., 2010] (в частности, например, в соотношении потенциальных экономических выгод и экологических рисков). Но с другой стороны, и это мы уже отмечали несколько выше, многие государства ставят перед собой задачу нахождения оптимального баланса между импортом и внутренним производством энергетических ресурсов, склоняясь к переходу на самообеспечение последними. Это будет способствовать нахождению решений по расширению внутренней ресурсной базы, что в свою очередь создает предпосылки для дальнейшей регионализации мирового энергетического сектора.

Инновационно-технологическое развитие стимулирует межотраслевую конкуренцию в мировом энергетическом секторе, что в свою очередь есть фактор, обеспечивающий устойчивое развитие глобальной социально-экономической системы. Кроме того, конкуренция в мировом энергетическом секторе будет активизировать тенденции, связанные с перераспределением сфер влияния стран – экспортеров энергетических ресурсов. Не стоит забывать и о том, что инновационно-технологическое развитие стимулирует конкуренцию в плане контроля над транзитивными направлениями поставок этих ресурсов. В долгосрочной перспективе инновационно-технологическое развитие приведет к так называемой дематериализации энергетического рынка, иными словами, возможен переход от рынка энергетических носителей к рынку энергетических услуг и рынку энергетических технологий.

Эта тенденция ставит в зависимое положение страны, экспортирующие в больших объемах энергетические ресурсы (в первую очередь первичные ископаемые ресурсы).

Поэтому уже в среднесрочной перспективе можно ожидать и трансформацию, и одновременное усложнение структурных и динамических процессов в мировой энергетике. Кроме того, разнонаправленные стремления стран-импортеров и стран – экспортеров энергетических ресурсов (первые стремятся к самообеспечению, вторые заинтересованы в расширении объемов поставок) могут существенным образом изменить их энергетическую специализацию. Отсюда инновационно-технологическая составляющая специфики развития мирового энергетического сектора представляется нам наиболее важной.

Реальные и скрытые технологические сдвиги в энергетике будут обусловлены в том числе и географической, и продуктовой диверсификацией рынка. Выявление и наиболее верная интерпретация реальных технологических сдвигов в энергетическом секторе позволят наилучшим образом выстраивать стратегию обеспечения должного уровня энергетической безопасности. Соответственно, далее целесообразно подробнее рассмотреть наиболее вероятные технологические сдвиги, которые будут влиять не только на развитие мировой и национальных энергетических секторов, но и в целом на эволюционирование современной человеческой цивилизации.

Технологический сдвиг (в данном случае в энергетическом секторе) необходимо понимать как закономерные структурные и динамические трансформации, обусловленные ходом научно-технического прогресса. В свою очередь научно-технический прогресс имеет неравномерную эволюционно-революционную природу, что обуславливает дискретность тех или иных технико-технологических изменений во времени и пространстве. Иными словами, технологический сдвиг означает наличие текущих или перспективных прогнозируемых изменений в структуре или строении сегмента, сферы, отрасли или экономики в целом [Глазьев, 2010].

И вполне закономерно, что все текущие, а также предстоящие изменения в энергетике базируются на прошлых технологических сдвигах, которые, в частности, предопределили переход от использования одних источников

энергии к другим (от древесины и пара к углю, от угля к углеводородному сырью, от углеводородного сырья к возобновляемой энергетике нового качества).

Таким образом, технологический сдвиг в энергетике есть структурный переход от использования и, соответственно, потребления одного типа/вида источника энергии к другому с полным, частичным или незначительным замещением первого. Технологические сдвиги в энергетике имеют два условных стимула, первый из которых направлен на повышение конкурентоспособности и обеспечение экологизации функционирования энергетического сектора (составляющих его хозяйствующих субъектов). Второй – на формирование научно-образовательной платформы, с одной стороны, обеспечивающей совершенствование ранее разработанных технологий энергодобычи, распределения и снабжения, а с другой – обеспечивающей создание принципиально новых технологических решений.

Современная цивилизация за последние две тысячи лет совершила прорыв в энергетической сфере, включая изыскание, добычу и распределение энергетических ресурсов. Современная база энергетического сектора образована следующими ключевыми технологиями:

- технологиями производства и распределения электроэнергии (конденсаторные электростанции, атомные электростанции, гидроэлектростанции);
- технологиями топливной энергетики (изыскание, добыча и переработка углеводородного сырья, в том числе получаемого из неконвектных источников, трудноизвлекаемых месторождений);
- технологиями транспортировки топливных энергетических ресурсов (системы трубопроводов для перекачки нефти, нефтепродуктов и газа);
- новыми технологиями разведки первичных ископаемых энергетических ресурсов;

– технологиями производства и распределения альтернативных жидких и газовых топлив, а также прочих энергетических ресурсов, полученных из возобновляемых источников энергии.

Но эти технологии уже рассматриваются как технологии, относимые к V и частично к началу VI технологического уклада. Иными словами, вышеперечисленные технологии есть реальные и явные детерминанты, которые стимулировали технологический сдвиг, наблюдаемый на протяжении последнего столетия. В перспективе до 2050 года также реальные и явные технологические сдвиги будут обусловлены развитием технологий:

- добычи (производства и распределения) углеводородного сырья, в том числе получаемого из неконвектных источников (сланцевая нефть, газ, арктический шельф), а также технологиями газификации и ликвификации угля;
- повсеместной газификации и электрификации промышленно-коммерческой деятельности, а также жизнедеятельности социума;
- производства жидких биотоплив, а также синтетического биотоплива;
- производства энергетических ресурсов из прочих возобновляемых источников (безтопливные генераторы энергии, монотермические и битермические установки, энергетика ядерного синтеза, энергетика солнечная, геотермальная, ветровая и пр.).

Безусловно, для многих государств наиболее важным является переход от высокоуглеродной к низкоуглеродной энергетике, что на перспективу в ближайшие 25–50 лет не является реальным. В отдаленном будущем локализованы предпосылки скрытых технологических сдвигов, которые рассматриваются российскими и зарубежными учеными с позиции формирования новой энергетической цивилизации. Новая энергетическая цивилизация, формируемая на основе концепции «зеленая экономика» и экологически ориентированного общества, представляет собой «электрический мир», сменяемый энергетической автотрофностью и энергетической

интеграцией, работающей по фрактальному принципу [Бушуев, Громов, 2013; Grenander, 1994; Winzer, 2011].

С концепцией новой энергетической цивилизации в той или иной степени согласны многие ученые, занятые в естественных, гуманитарных и точных исследованиях. Но при этом имеет место быть расхождение мнений по поводу перехода существующей глобальной социально-экономической системы к новым цивилизационным условиям. Многие ученые [Хокинг, 2008; Бушуев, Громов, 2013; Innovative Transformation ..., 2013] утверждают, что переход к новым формам получения энергии возможен только через кризис, который, вероятно, будет иметь ярко выраженный негативный экологический аспект. Вероятность кризисного перехода весьма высокая, и поэтому уже в настоящее время, наряду с требованиями по повышению доступности энергетических ресурсов, все более актуальными являются требования по обеспечению эффективности использования энергии для частных и коммерческих целей, снижения энергоемкости экономики и общества.

Несмотря на наличие негативных с экологической и технологической точки зрения прогнозов развития мировой энергетики, у современной цивилизации сохраняется весомый шанс перехода в новую энергетическую эру не через кризис, но через устойчивое развитие. И здесь необходимо понимать, что на уровне национальных государств важно реализовывать диверсифицированные энергетические стратегии, которые агрегированно направлены и на обеспечение общественной доступности энергии, и на снижение энергоемкости национальных экономик и социума. Эти стратегические тезисы наиболее значимы для России, поскольку сохраняется ресурсозависимость экономики, имеет место углубление стагнации в реальном и финансовом секторе.

Проблематика развития российского энергетического сектора исследуется с различных позиций. И, несмотря на то, что Российская Федерация является одним из лидеров мирового рынка, обеспечивая порядка 19 % мировой добычи газа и порядка 12 % нефтедобычи [Энергетический бюллетень ..., 2014],

российская энергетика – это наиболее уязвимая отрасль национальной экономики.

Можно выделить достаточное множество причин, ограничивающих способности российской энергетике в достаточной степени устойчиво и конкурентоспособно развиваться. Среди них главнейшими являются следующие причины: высокая зависимость от добычи ископаемых энергоресурсов; недиверсифицированная структура производства и потребления энергоресурсов; высокая энергоемкость многих видов экономической деятельности и общественного потребления. Очевидны глубинные и долгосрочные предпосылки сохранения инерционных тенденций, и здесь основной источник проблем видится в следующем – программные документы развития российской энергетике слабо учитывали реалии национальной бизнес-модели, исходя преимущественно из наработок передового опыта зарубежных стран, показавших значительный инновационный прорыв. Очевидно, что в рамках сложившейся ситуации требуется переосмысление технологической основы развития российского энергетического сектора, в том числе и за счет использования возобновляемых источников энергии.

Предлагается рассмотреть отдельные технологические решения [Комков, Дудин, Лясников, 2014] в части использования возобновляемых источников энергии, которые могут быть реализованы локально. Так, например, в части использования солнечной энергии можно выделить пул перспективных решений и среди них: использование солнечных нагревателей в сельском хозяйстве; сферические солнечные коллекторы; гибридные системы (солнечная энергия и энергия ветра).

Сельское хозяйство характеризуется высоким потреблением тепла и горячей воды, при этом, учитывая, что централизованное теплоснабжение и горячее водоснабжение не является в полной мере доступным для малых фермерских хозяйств, целесообразно обратить внимание на солнечные водонагреватели. Как известно, уровень преобразования солнечной энергии в

тепловую имеет более высокий КПД, нежели при преобразовании солнечной энергии в электрическую. Поэтому малые фермерские хозяйства, расположенные в центральной и южной части России, могут существенным образом снизить расходы на горячее водоснабжение за счет использования солнечных водонагревателей, что в свою очередь будет означать и снижение себестоимости сельскохозяйственной продукции.

Для северных и северо-западных районов России данное решение имеет ограничения, поскольку плотность потока солнечного излучения, необходимого для нагрева воды, здесь в 1,5 раза ниже, чем в центральных и южных широтах страны. Еще одно ограничение на применение солнечных водонагревателей состоит в невозможности сохранения большого запаса преобразованной солнечной энергии достаточно длительное время. И здесь решением может быть использование солнечных коллекторов сферического объемного типа. Данные коллекторы ориентированы на накопление и последующее преобразование солнечной энергии в тепловую с существенным снижением уровня теплотерь и с существенным увеличением уровня эффективности использования полученной тепловой энергии. Кроме того, сферические солнечные коллекторы кинематически более удобны в использовании и не требуют дополнительных энергетических затрат, связанных с их эксплуатацией [Доклад «Обзор возможностей ...», 2013].

Солнечные водонагреватели и сферические солнечные коллекторы могут быть использованы для обеспечения нужд малого бизнеса (и не только в сфере сельского хозяйства). Для среднего бизнеса, чьи энергетические потребности несравненно выше, целесообразно применение гибридных систем, которые преобразуют не только энергию солнца, но и энергию ветра.

Опыт использования гибридных систем был апробирован на объектах морского транспорта [О возможностях использования ..., 2018]. Имеющиеся данные свидетельствуют не только об экономической и экологической эффективности внедрения данных систем, но и позволяют снизить уровень зависимости хозяйствующих субъектов от централизованного тепло- и

электроснабжения. Это в свою очередь обеспечивает высокий уровень хозяйственного функционирования на бесперебойной с энергетической точки зрения основе.

Энергия ветра может быть использована также в тех районах, где энергии солнца недостаточно для преобразования ее в тепловую или электрическую энергию. В частности, в Уральском регионе были разработаны ветрогенераторы, имеющие принципиально новую спиралевидную форму, что, во-первых, значительно упрощает их эксплуатацию и расширяет сферу применения. И, во-вторых, позволяет получать необходимую энергию даже при небольшой силе и скорости ветра [Уникальный ветрогенератор ..., 2015].

Эта национальная технологическая разработка считается наиболее перспективной, поскольку дает возможность полностью исключить энергозависимость хозяйствующих и прочих субъектов от центральных систем снабжения электроэнергией. Преимущество ветрогенераторов состоит еще и в том, что данные установки имеют нулевой выброс CO₂, что, безусловно, делает их технологически наиболее перспективными решениями.

Биоэнергетика, несмотря на то, что имеет ограничения на масштабное и системное использование, вполне может быть рассмотрена в качестве локальных проектов. В частности, биотопливные установки для объектов агропромышленного комплекса имеют успешный опыт применения в западноевропейских странах. При этом КПД их использования в районах, наиболее удаленных от централизованных тепло- и электросетей, составляет порядка 96 % (при применении в этих районах традиционного централизованного энергоснабжения КПД сетей не превышает 54 %) [Farmer, Trancik, 2012; Chai, Yang, Xing, 2015].

В российском агропромышленном комплексе ежегодно накапливается порядка 200 млн тонн органических отходов, которые по уровню агрессивности воздействия на экосистему в значительной степени превышают вероятную нагрузку от использования локальных автономных биотопливных установок [Доклад «Обзор возможностей ...», 2013].

Еще одним весьма перспективным направлением в технологическом аспекте являются решения, связанные с использованием термоядерных реакторов. В отличие от обычных реакторов, технологии которых основаны на ядерном делении, в термоядерных реакторах используется управляемый синтез, который не дает тяжелых радиоактивных отходов, исключает физическую возможность взрыва, соответственно, радиационная опасность термоядерных реакторов минимальная или практически отсутствует. Кроме того, термоядерные реакторы представляют собой автономные решения, которые могут быть реализованы в самых труднодоступных для централизованного энергоснабжения регионах, в том числе и в условиях Крайнего Севера, в Арктике.

Системные же технологические решения, которые явно можно проследить уже сейчас, преимущественно касаются перехода к «электрическому миру» и «умной энергетике». И здесь реальные технологические сдвиги могут быть применены в следующих основных направлениях: электрификации бытового и социального сектора, в том числе с использованием альтернативных источников; электрификации промышленного производства и транспортного обслуживания. При этом наиболее вероятный сценарий – это тот, при котором будет происходить интеграция систем энергоснабжения (электричество, тепло и газ). Это позволит увеличить долю конечного потребления электрической энергии до 25 % (в настоящее время 15–17 %), снизить использование моторного топлива до 5 % (сегодня 8–10 %) [Бушуев, 2014]. Также переход к «умной энергетике» и «электрическому миру» обеспечит развитие распределенной генерации и развитие малой генерации в российском энергетическом секторе. Это в полной мере согласуется с общемировыми тенденциями реальных и скрытых технологических сдвигов, которые формируют стратегический контур развития современной цивилизации, ее переход на «зеленую экономику» [Chapple, 2008] и «умную энергетику».

Рассмотренные аспекты позволяют резюмировать, что:

- специфика развития мировой энергетики обусловлена влиянием трех ключевых аспектов: пространственного, социально-экономического (в том числе и политического), инновационно-технологического;
- инновационно-технологический аспект обуславливает формирование реальных и скрытых технологических сдвигов, которые будут оказывать существенное влияние на трансформацию не только энергетического, экономического, но и геополитического пространства;
- к настоящему времени в энергетике сформировались реальные и скрытые предпосылки технологических сдвигов. Эти сдвиги будут обуславливать структурную перестройку мирового энергетического сектора по всей цепочке создания стоимости: от изыскания и добычи (производства) к распределению и конечному потреблению энергетических ресурсов;
- в перспективе на ближайшие 30–50 лет цель полного перехода к низкоуглеродной энергетике и экономике сложно достижима в силу технологических и экологических ограничений на системное и промышленно-масштабное использование возобновляемых источников энергии;
- в отдаленной перспективе прогнозируется формирование новой энергетической цивилизации. Переход к такой цивилизации, вероятно, будет происходить на фоне системного экологического кризиса с нахождением новых технологических решений («электрический мир» → «энергетическая автотрофность» → «энергетическая фрактальная интеграция»);
- российский энергетический сектор характеризуется догоняющим типом развития, нуждается в реформировании, оптимизации и модернизации не только в инфраструктурном, но и в технологическом аспекте;
- глобальные закономерности и прогнозируемые изменения мировой энергетической сферы не позволяют возлагать исключительные надежды

на традиционные топливные отрасли национальной энергетики, поскольку в будущем будет формироваться низкоуглеродная экономика и энергетика;

– реальные технологические сдвиги в национальном энергетическом секторе можно рассматривать в двух ключевых направлениях: системном и локальном. Локальное направление представляет собой автономные технологические решения, ориентированные на использование возобновляемых источников энергии в отдельных сегментах экономики и социально-бытового сектора. Системные решения связаны с интегрированной децентрализованной электрификацией экономики и социально-бытового сектора;

– скрытые технологические сдвиги обусловлены возможным использованием в отдаленном будущем безтопливных генераторов энергии, которые в настоящее время рассматриваются преимущественно с позиции научно-теоретических концептов, но соответствуют значительно отдаленной перспективе энергетической автотрофности и энергетической интеграции экономики и общества.

Планируется изучение таких научно-методологических и практических аспектов, как расчеты реальных социально-экономических выгод, которые могут быть получены как мировой, так и российской экономикой за счет инновационно-технологических достижений, анализ экологических рисков, связанных со структурой мирового и российского энергетического баланса. Они будут подробно исследованы в следующих работах, посвященных тематике технологических сдвигов в мировом энергетическом секторе.

5.2 Поиск преобразующих инноваций для ресурсных регионов России и барьеры их внедрения

В настоящее время в экономической дискуссии все чаще можно встретить гипотезу, что ресурсные регионы — это не «проклятие» российской экономики, а потенциальные точки роста. Особенно ярко эта тенденция проявилась в этапах развития подходов к определению ресурсных регионов в экономической литературе. Традиционно ресурсные регионы изучались как территории, имеющие значительные запасы природных ресурсов – земельных, лесных и прочих ресурсов природного происхождения. Для отнесения региона к ресурсному достаточно было оценить специфику, качество и объем природных резервов, но при этом не стоял вопрос об эффективности и комплексности использования имеющихся ресурсов. Данный подход получил наибольшее распространение в советское время. Дальнейшее развитие подходов к пониманию ресурсных регионов связано с началом формирования в России рыночного подхода к использованию природных ресурсов и попыткой оценить ресурсный потенциал (ресурсные запасы и степени их вовлеченности в общественное производство). В рамках этого подхода ключевыми характеристиками являются структура ВРП региона и доля в ней сырьевых отраслей, уровень и характер развития материальной инфраструктуры, обеспечивающей извлечение, транспортировку и переработку природных ресурсов. Сильной стороной подхода является количественная оценка вовлеченности природных ресурсов в общественное производство. Слабая сторона – невозможность объяснения факторов и механизмов развития ресурсных регионов.

И наконец, современный этап развития подхода к оценке потенциала ресурсных регионов заложил основу институционально-воспроизводственного направления исследований. В рамках данного подхода основной акцент делается на особенности развития ресурсных регионов, роли в этих процессах основных субъектов (государства и бизнеса). Дается оценка специфики

институциональной среды. Он позволяет делать прогноз и искать механизмы альтернативного развития регионов с учетом их серьезной дифференциации.

Ключевым моментом поиска инструментов развития ресурсных регионов является определение ресурсности российских регионов. Обратимся к методике, предложенной Е. С. Каган и Е. В. Гоосен, взявших за основу подход В. П. Орлова, который определял «ресурсность» российских регионов на основе доли добавленной стоимости по разделу «Добыча ресурсов» в объеме ВРП [Орлов, 2007]. Вышеназванные авторы рассчитали степень ресурсозависимости регионов с помощью показателя K (отношение значения доли добывающих отраслей в ВРП региона (K_{reg}) к значению доли добывающих отраслей в ВВП по Российской Федерации (K_{Rus})) [Каган, 2017]. Этот показатель позволил сравнивать ресурсность регионов, например, если K превышает единицу, то это означает, что регион относится к ресурсному. В таблице 5.1 представлены 35 российских регионов, среди которых 27 относятся к ресурсным (значение K больше или равно 1 за период 2005–2014 гг.) и восемь регионов, которые за период 2005–2014 годов вплотную приближались к ресурсной зависимости ($K > 0,5$).

На территории ресурсных регионов сосредоточены значительные запасы минерально-сырьевых ресурсов, которые идут на экспорт, они являются источником роста их благосостояния, но в то же время могут стать причиной формирования анклавной экономики. Поэтому необходимо найти источники и механизмы перехода на новую сбалансированную траекторию развития. Важнейшую роль в этом должны сыграть «преобразующие инновации». Опираясь на микроэкономическую модель репликации «двойственной анклавной экономики», предложенную С. М. Никитенко, Е. В. Гоосен, К. С. Саблиным, которая основывается на теории цепочек добавленной стоимости, в исследовании был предложен авторский подход к понятию «преобразующих инноваций».

Таблица 5.1 — Динамика изменения структуры ресурсозависимости регионов в 2005–2014 годах

№ п/п	Регион	2005	2010	2011	2012	2013	2014
1	Ненецкий АО	5,80	7,56	6,60	6,73	7,03	7,01
2	Ханты-Мансийский АО – Югра	5,85	6,06	5,98	6,06	6,07	6,31
3	Сахалинская область	1,73	5,70	5,41	5,49	5,66	6,20
4	Тюменская область	4,68	4,80	4,63	4,87	4,86	5,11
5	Ямало-Ненецкий АО	4,80	4,61	4,29	4,64	4,87	4,74
6	Республика Саха (Якутия)	3,09	3,86	3,88	3,82	3,98	4,20
7	Чукотский АО	0,59	3,67	3,71	3,38	2,90	4,05
8	Оренбургская область	2,89	3,45	3,16	3,30	3,80	3,40
9	Республика Коми	2,68	3,22	2,98	2,88	3,00	3,17
10	Томская область	2,77	2,30	2,69	2,79	2,69	2,69
11	Удмуртская Республика	2,09	2,25	2,30	2,29	2,33	2,28
12	Кемеровская область – Кузбасс	2,12	3,02	3,09	2,39	2,06	2,04
13	Астраханская область	0,21	0,34	1,56	1,74	1,97	2,03
14	Иркутская область	0,30	0,72	1,16	1,40	1,56	1,88
15	Республика Татарстан	2,41	2,08	1,98	1,95	1,90	1,87
16	Магаданская область	2,12	1,98	2,24	1,63	1,61	1,62
17	Красноярский край	0,30	1,74	1,48	1,38	1,59	1,59
18	Пермский край	1,23	1,30	1,39	1,62	1,58	1,46
19	Самарская область	0,84	1,14	1,25	1,31	1,24	1,34
20	Белгородская область	1,70	1,62	1,87	1,43	1,40	1,17
21	Мурманская область	0,84	1,46	1,66	1,44	1,67	1,15
22	Республика Карелия	1,51	1,23	1,27	1,21	1,15	1,13
23	Амурская область	0,41	0,98	1,40	1,33	1,07	1,06
24	Республика Хакасия	0,57	1,48	1,40	1,06	1,10	1,03
25	Курская область	1,41	1,16	1,33	1,13	1,09	0,88
26	Забайкальский край	0,59	1,23	0,71	0,81	0,93	0,73
27	Республика Тыва	0,40	0,66	0,55	0,54	0,43	0,61
28	Волгоградская область	0,53	0,54	0,55	0,53	0,55	0,43
29	Хабаровский край	0,37	0,43	0,49	0,58	0,53	0,42
30	Калининградская область	1,15	0,57	0,51	0,43	0,40	0,33
31	Республика Бурятия	0,35	0,47	0,54	0,45	0,38	0,33
32	Республика Башкортостан	0,99	0,85	0,43	0,26	0,26	0,30
33	Республика Ингушетия	0,80	0,18	0,17	0,17	0,19	0,16
34	Чеченская Республика	0,79	0,26	0,21	0,17	0,18	0,16
35	Республика Калмыкия	0,51	0,33	0,26	0,27	0,27	0,13

Под преобразующими инновациями мы понимаем инновации, способствующие смене траектории развития региона в направлении его сбалансированности. Признаки, отличающие преобразующие инновации:

- они доступны среднему бизнесу (инновации — это конкурентное преимущество среднего бизнеса);

- способствуют формированию разветвленных горизонтальных нисходящих цепочек добавленной стоимости в ресурсодобывающих и смежных отраслях;
- создают условия для локализации на территории региона обрабатывающих производств, лежащих в основе развития регионального рынка, на основе межфирменного взаимодействия и диверсификации экономики;
- не формируются сами, соответственно, всегда имеют организационный или институциональный компонент
- а также они формируют другую рыночную среду и другие рыночные отношения.

Целью исследования является выявление преобразующих инноваций в ресурсных регионах на основе анализа патентной активности крупных добывающих компаний, локализованных на их территории. В качестве объекта анализа выступает Кемеровская область — крупнейший ресурсный угольный регион страны.

Кемеровская область относится к ресурсным регионам: основу ее экономики составляет добыча полезных ископаемых, которая, по данным Кемеровостата, достигла в 2016 году 29,7 % в ВРП. На долю Кузбасса приходится 70 % общего объема инвестиций в угольную отрасль [Сайт Центрального диспетчерского управления ...].

Нами были отобраны две крупнейшие угледобывающие компании: публичная компания «ЕВРАЗ» и акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК»). Источниками данных выступали база патентов «Контур фокус» и сайты компаний.

Угольная отрасль занимает значительное место в экономике России и особенно Кузбасса, который является основным угольным бассейном страны. Изменения в отрасли отражаются на всех сферах деятельности области, поэтому

необходимо иметь представление об особенностях и тенденциях развития угольной отрасли в России и мире.

В 2017 году в России было добыто 408,9 млн т угля (+23,0 млн т, или +5,6 % к 2016 г.), из них 22,0 % коксующихся марок — 88,6 млн т (–4,0 млн т, или –4,0% к 2016 г.) [Таразанов, 2018]. В Кузбассе добыча угля составила 241,5 млн т (+13,5 млн т, или +5,5 % к 2016 г.) [Таразанов, 2018], что составило 59,0 % от общероссийской добычи, в том числе 75,0 % – коксующихся марок [Паспорт Кемеровской области ...].

Всего в стране подземным способом добыто 105,4 млн т угля (+1,1 млн т, или +1,0 % к 2016 г.), открытым — 303,5 млн т (+20,9 млн т, или +7,0 % к 2016 г.); таким образом, доля открытой добычи составила 74,2 % против 73,0 % в 2016 г. [Таразанов, 2018]. В Кузбассе подземным способом добыли 84,9 млн т (+2,7 млн т, или +3,2% к 2016 г.), открытым – 156,6 млн т угля (12,4 млн т, или +7,9 % к 2016 г.) [Сайт Администрации Кемеровской области]. В общероссийской добыче это составило 81,0 и 52,0 % соответственно.

Общий объем переработки угля в 2017 году составил 196,5 млн т (+5,6 млн т, или +3,0 % к 2016 г.), из них 82,0 % в Кемеровской области — 161,6 млн т угля (+1,8 млн т к 2016 г.). На обогатительных фабриках в России переработано 191 млн т (+4,6 млн т, или +2,0 % к 2016 г.), в т.ч. для коксования – 91,8 млн т (–1,8 млн т, или –2,0 % к 2016 г.). В Кемеровской области переработано 129 млн т (+3,6 млн т, или +2,8 % к 2016 г.), в т.ч. для коксования – 73,5 млн т (–0,1 млн т, или –0,1 % к 2016 г.) [Сайт Администрации Кемеровской области].

Всего российскими предприятиями в 2017 году поставлено потребителям 356,1 млн т угля (+24,7 млн т, или +8,0 % к 2016 г.), из них на экспорт — 186,3 млн т. Внутрироссийские поставки составили 169 млн т (+3,4 млн т, или +2,0 % к 2016 г.) [Таразанов, 2018]. Кузбассом поставлено на экспорт – 140 млн т (+16,2 млн т, или +11,5 % к 2016 г.). Крупнейшими потребителями угля Кемеровской области в 2017 году стали Южная Корея (16 млн т),

Великобритания (11,4 млн т), Турция (11,2 млн т), Япония (10,8 млн т) и Нидерланды (8,7 млн т) [Сайт Администрации Кемеровской области].

Завоз и импорт угля в Россию в 2017 году составил 23,2 млн т (+3,1 млн т, или +16,0 % к 2016 г.), из них 22,2 млн т энергетического угля и 1,0 млн т — коксующегося. Основной поставщик — это Казахстан (22,8 млн т) [Таразанов, 2018].

Основным драйвером роста в 2017 году остается экспорт угля, который стабильно увеличивается последние 17 лет. Особенно высокий рост этого показателя зафиксирован в последние три года, что связано с ростом цен на уголь на мировом рынке. Так, цены на энергетический уголь на основных мировых торговых площадках увеличились в Европе (CIF ARA (Амстердам-Роттердам-Антверпен)) — в 1,9 раза, в Австралии (FOB Ньюкасл) — в 2 раза, в ЮАР (FOB Ричардс Бей) — в 1,9 раза, в Японии (CIF Восточное побережье) — в 1,6 раза, в Колумбии (FOB Боливар) — в 1,9 раза; на коксующийся уголь — в Австралии (FOB Квинсленд) — в 3,3 раза [Сайт Центрального диспетчерского управления ...].

Угольную отрасль России отличают следующие особенности:

- добыча угля крупными предприятиями достигает 97 %;
- практически все угледобывающие компании являются частными;
- производительность труда растет ежегодно (это связано с тем, что производство концентрировано);
- с 2000 года увеличивается экспорт угля: он вырос с 37,5 млн т в 2000 году до 186,3 млн т в 2017 году;
- внутреннее потребление угля держится примерно на одном уровне — 170–200 млн т;
- коксующийся уголь обогащается практически весь, объемы обогащения энергетического угля остаются низкими (в 2017 г. только 30 %) [Таразанов, 2018].

Также стоит отметить, что российские угольные компании в небольшой степени вовлечены в разработку нового оборудования и чаще предпочитают приобретать его в готовом виде, ориентируясь на соотношение «цена/качество», и по этому критерию приоритет в большинстве случаев отдается продукции зарубежных производителей [Прогноз научно-технологического развития ...].

Крупнейшими угольными компаниями являются СУЭК (доля рынка – 26 %), УГМК (13 %), СДС-Уголь (7 %), Мечел (5 %) и ЕВРАЗ (5 %) [Годовой отчет компании СУЭК за 2017 год].

На первом этапе на основе анализа информации, содержащейся в базе данных «Контур фокус», были построены развернутые цепочки поставок обеих компаний, выявлены наиболее инновационно активные организации в их составе, показана их роль и место.

Публичная компания «ЕВРАЗ» является вертикально интегрированной металлургической и горнодобывающей компанией с активами в России, США, Канаде, Чехии, Италии и Казахстане [Сайт компании ЕВРАЗ]. Собственная база железной руды и коксующегося угля практически полностью обеспечивает внутренние потребности ЕВРАЗа. Всего у ПК «ЕВРАЗ» 23 подразделения, три из которых занимаются добычей угля: АО «Южжубассуголь» (Кемеровская область), ПАО «Распадская» (Кемеровская область), Межегейуголь (Республика Тыва). В совокупности компания владеет девятью шахтами и разрезами и тремя обогатительными фабриками. Объемы добычи угля в 2016 году составили 22,3 млн т – 6 % (5-е место в России), из них в Кемеровской области – 21,7 млн т. В 2017 году компания «ЕВРАЗ», добыв четверть угля для коксования в России (22,4 млн т), стала его крупнейшим производителем [Таразанов, 2018].

ЕВРАЗ — вертикально-интегрированная компания, которая осуществляет добычу железной руды и угля, за счет которых производится металл. Большая часть добытого угля обеспечивает собственные потребности ЕВРАЗа. Меньшая часть угля идет на потребности ЖКХ (рисунок 5.4).



Рисунок 5.4 – Цепочка поставок ПК «ЕВРАЗ»

Акционерное общество «Сибирская угольная энергетическая компания» (АО «СУЭК») – это одна из крупнейших угледобывающих компаний мира (5-е место по объему экспортных поставок угля в 2016 г. – 51,9 млн т) и ведущий производитель угля в России (1-е место по объемам добычи угля в 2016 г. – 105,4 млн т, что превышает показатель 2015 года на 7,8 %) [Сайт компании СУЭК]. Из них в Кемеровской области в 2016 году добыто 37,7 млн тонн (1-е место среди других регионов присутствия). Компания владеет 27 разрезами и шахтами, девятью обогатительными фабриками и установками, тремя портами. У АО «СУЭК» 55 подразделений, из них 36 угольные.

СУЭК — главный поставщик энергетического угля на российский рынок, его доля составляет 40 %. Доставке угля ведущим энергетическим компаниям, которые снабжают электроэнергией и теплом промышленные предприятия и жилые дома по всей стране, способствует близость к основным потребителям и управление большим вагонным парком.

СУЭК – вертикально интегрированная компания, которая контролирует весь операционный цикл – от добычи, переработки и транспортировки угля до продаж продукции потребителям по всему миру через сеть торговых представительств. Компания ведет добычу угля на крупных разрезах и шахтах Сибири и Дальнего Востока, обогатительные фабрики и установки позволяют повышать качество производимой продукции. СУЭК владеет портовой и

железнодорожной инфраструктурой, которая помогает эффективно доставлять продукцию потребителям в России и в страны Атлантического и Азиатско-Тихоокеанского регионов (рисунок 5.5).



Рисунок 5.5 – Цепочка поставок АО «СУЭК»

На втором этапе был проведен поиск и анализ патентов, принадлежащих организациям, входящим в цепочку поставок с учетом аффилированных лиц.

Из 23 структурных подразделений ПАО «ЕВРАЗ» только два из них проявляют патентную активность (8,7 %): АО «Объединенная угольная компания «Южкузбассуголь» и ПАО «Распадская». По состоянию на 01.01.2018 компанией «ЕВРАЗ» было получено четыре патента, ни один из них не поддерживается (таблица 5.2).

Таблица 5.2 – Патенты ПК «ЕВРАЗ»

Компания	Местоположение компании в ЦДС	Кол-во патентов на полезную модель
ОАО «Объединенная угольная компания «Южкузбассуголь» (Кемеровская область, г. Новокузнецк)	НИОКР, разведка, добыча, обогащение, транспортировка, техническое обслуживание	2
ПАО «Распадская», ООО «Монтажник Распадской» (Кемеровская область, Междуреченский район)	Производство горно-шахтного оборудования, техническое обслуживание	2
Всего патентов		4

Из 55 структурных подразделений ОАО «СУЭК» семь проявляют патентную активность (12,7 %). В АО «СУЭК» стратегия ведения научной

деятельности сосредоточена в рамках одного специализированного научного института — «Сибниинуглеобогащение», являющегося правообладателем 70 % патентов в угольной отрасли, 30 % у добывающих дивизионов (таблица 5.3). На 01.01.2018 из 13 патентов поддерживаются только 10 (76,9 %).

Анализ отобранных патентов компаний показал, что основным направлением ведения научно-технической деятельности является разработка технологий и оборудования, связанных с обогащением угля. При этом данные патенты были зарегистрированы в течение последних трех лет, а срок жизни технологии составляет 8 лет, следовательно, компании постоянно совершенствуют собственные разработки, кроме того, патенты являются действующими, т.е. поддерживаются в силе, что свидетельствует об их использовании при добыче угля.

Таблица 5.3 – Патенты АО «СУЭК»

Компания	Местоположение компании в ЦДС	Кол-во патентов	
		на изобретение	на полезную модель
ООО «Сибирский научно-исследовательский институт углеобогащения» (ООО «Сибниинуглеобогащение») (г. Москва)	НИОКР	1	0
Филиал ООО «Сибниинуглеобогащение» в г. Прокопьевск (Кемеровская область, г. Прокопьевск)	НИОКР	7	0
АО «Разрез «Тугнуйский» (Республика Бурятия, пос. Саган-Нур)	Добыча	1	0
АО «Разрез «Березовский» (Красноярский край, Шарыповский район, с. Родники)	Добыча	1	0
АО «СУЭК-Кузбасс» (Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий)	Транспортировка	0	2
ООО «Объединенное производственно-транспортное управление Кузбасса» (Кемеровская область, г. Ленинск-Кузнецкий)	Транспортировка	0	0
Мурманский морской торговый порт (Мурманская область, г. Мурманск)	Транспортировка	0	1
Всего патентов		13	

На третьем этапе дана оценка имеющимся патентам с точки зрения их «прорывной способности». По словам экспертов, патенты относятся к

устаревшим технологиям и соответствуют уровню 70-х гг. прошлого века, что не позволяет отнести их к преобразующим инновациям и формировать цепочки добавленной стоимости [Патентная активность ..., 2019].

Для создания и внедрения преобразующих инноваций в угольной отрасли, во-первых, необходима кооперация угольных компаний с предприятиями смежных отраслей, что будет повышать добавленную стоимость конечного продукта. В Кемеровской области более всего с угольной промышленностью связаны предприятия машиностроения, малого химического производства, энергетики, разработки автоматизированных алгоритмов управления. Во-вторых, нужны новые формы сотрудничества, например, инновационные предприятия в смежных отраслях промышленности для образования цепочек добавленной стоимости с крупнейшими угольными компаниями Кемеровской области, которые будут разрабатывать новые технологии с учетом выявленных стратегий ведения научной деятельности. В-третьих, нужны меры, которые бы стимулировали компании к формированию и использованию преобразующих инноваций.

Таким образом, первым барьером формирования преобразующих инноваций в ресурсных регионах можно назвать ориентацию на place based подход: нет смысла вводить новейшие технологии там, где уровень технологического развития низкий [Mel'nikova, 2015]. Для этого необходима модернизация всего комплекса оборудования угледобывающих предприятий, обучение персонала и т.д. Кроме того, стратегия патентной активности показала, что крупные вертикальные компании не заинтересованы в развитии НИОКР. Возможно, решением станет использование «smart specialization» в стратегиях компаний [Regional Smart ..., 2017]. Третьим барьером служит отсутствие внятной политики в отношении стратегии развития ресурсных регионов. С одной стороны, в тех регионах, где получаемая рента позволяет решать социальные вопросы, федеральные власти не видят угрозы социально-экономическому развитию регионов, с другой – пример Кемеровской области

наглядно демонстрирует необходимость смены траектории развития ресурсного региона.

С. М. Никитенко, Е. В. Гоосен, О. Н. Кавкаева, С. В. Ковригина

5.3 Проблемы и перспективы использования инструментов инновационного развития для смены пространственной специализации ресурсных регионов

Необходимость реализации перехода российской экономики на инновационный путь (сценарий) развития является ключевой в политической повестке дня в течение последних лет. Особенность заключается в том, что Россия состоит из регионов, крайне различных по своим социально-экономическим характеристикам, что отражается, например, в их неравномерном экономическом развитии, усилении разрыва по важнейшим показателям регионального производства, уровня доходов и бедности, качества жизни населения. Различие регионов по уровню показателей, оценивающих их инновационную активность, является при этом одним из самых значимых в сравнении с другими социально-экономическими показателями. Так, по доле внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП разрыв составлял 143–148 раз, а по числу использованных передовых производственных технологий он измерялся более чем тысячу раз [Игнатов, 2009]. В то же время именно экспортно-сырьевой сектор российской экономики и регионы ресурсного типа определяют место страны в международном разделении труда, выступают важнейшим источником доходов бюджетной системы и во многом маркируют направления развития и темпы роста отечественной экономики. Под регионами ресурсного типа (ресурсными регионами) в данной работе понимаются регионы, базовыми отраслями которых являются экспортно-ориентированные добывающие отрасли и/или отрасли обрабатывающей промышленности первого передела, производящие сырьевую и/или промежуточную продукцию.

Особую актуальность этой проблеме придает тот факт, что, как показывает анализ [Левин, Каган, Саблин, 2015], регионы ресурсного типа РФ

характеризуются развитием по пути анклавной двойственной экономики. Этот вариант связан с формированием изолированного от остальной экономики высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, представленного предприятиями добывающих и промежуточных отраслей (нефтедобывающая и горнорудная отрасли, черная и цветная металлургия и др.). Развитие данного сектора не дает существенных стимулов для модернизации региональной экономики, ее интеграции в общероссийское экономическое пространство, не создает достаточных стимулов для развития обрабатывающей промышленности, инновационного сектора и других отраслей региональной и национальной экономики. При этом экспортно-ориентированные добывающие отрасли и отрасли первого передела остаются «локомотивами» российской экономики и определяют ее место в глобальном разделении труда.

Проблемы развития регионов ресурсного типа в контексте концепции «ресурсного проклятия»

Под «ресурсным проклятием» понимается феномен, при котором более низкие темпы роста демонстрируют страны, которые богаты природными ресурсами, по сравнению со странами, не обладающими ими. Одними из первых, кто обратил внимание на данную проблему, были Дж. Сакс и А. Уорнер, которые показали, что страны с высокой пропорцией экспорта полезных ископаемых к ВВП в 1971 году показали более низкие темпы роста в 1971–1989 годах [Sachs, Warner, 1995]. Данная зависимость сохраняется даже после сохранения контроля над такими важными для экономического роста переменными, как доход на душу населения, торговая политика, эффективность государственного управления, уровень инвестиций. Э. Папиракис и Р. Герлах [Papayakis, Gerlagh, 2004] исследовали каналы влияния ресурсного проклятия на экономический рост. Они обнаружили, что обеспеченность страны природными ресурсами оказывает позитивное воздействие на экономический рост, если другие переменные, такие как коррупция, инвестиции, открытость экономики, условия торговли и качество образования, принимаются во внимание. Они

объяснили это тем, что существуют не прямые эффекты «ресурсного проклятия», то есть богатство страны природными ресурсами влияет на экономический рост опосредовано, через вышеназванные переменные.

Несмотря на наличие многочисленных работ, подтверждающих существование «ресурсного проклятия», некоторые исследователи [Алехеев, Сонрад, 2009] подвергли сомнению само существование ресурсного проклятия. С их точки зрения негативный эффект ресурсного изобилия, оказываемый на экономический рост, является не более чем «артефактом» неудачной исследовательской методологии. В то же время существуют работы, показывающие, что «ресурсное проклятие» не является неизбежным, и для некоторых стран правильнее говорить о «ресурсном благословении». Так, Ф. ван дер Плогг [Van der Ploeg, 2011] исследует причины, по которым одни страны выигрывают от ресурсного изобилия, в то время как другие страны страдают от него. Он подчеркивает, что потенциальные негативные макроэкономические последствия ресурсного изобилия, такие как рост обменного курса и деиндустриализация, в большей степени проявляются в странах с низким качеством институтов, отсутствием верховенства закона, развивающейся финансовой системой.

Обзор потенциальных механизмов, вызывающих так называемое политическое ресурсное проклятие содержит работа М. Росса [Ross, 2015]. Автор указывает на тот факт, что в странах, богатых нефтью, ресурсное изобилие ведет к большей устойчивости авторитарных режимов, росту определенных типов коррупции и стимулирует вооруженные конфликты с другими развивающимися странами. А. Венаблес [Venables, 2016] в обзорной статье демонстрирует, что эффективное использование природных ресурсов для экономического роста представляет собой многоуровневую экономическую и политическую проблему для развивающихся стран. Это требует частных инвестиций для открытия и добычи ресурсов, эффективного фискального режима, чтобы направить часть прибыли на публичные нужды, разумных трат и инвестиционных решений со стороны государства, эффективной

макроэкономической политики, способной управлять волатильностью и снижать негативные эффекты для остальных секторов экономики. В результате, для большинства развивающихся стран «ресурсное проклятие» действительно существует, поскольку обеспеченность природными ресурсами приводит к более низким темпам экономического роста. Однако при этом существуют и исключения, например, Ботсвана и Малайзия.

Несмотря на то, что первоначально изучение «ресурсного проклятия» было сфокусировано на национальном уровне, в настоящее время увеличивается количество исследований, посвященных анализу «ресурсного проклятия» на субнациональном (региональном) уровне. Обзор литературы, доступности данных и методологических подходов дан в статье Дж. Куста и С. Поелхекке [Cust, Poelhekke, 2015]. Объяснение существования «ресурсного проклятия» на региональном уровне можно разделить на две основные группы: «эффект вытеснения» и ухудшение качества институтов.

Исследования «ресурсного проклятия», как правило, носят эмпирический характер и связаны с рассмотрением конкретных регионов ресурсного типа, особенностей их долгосрочного развития. Так, Г. Майкалс [Michaels, 2011] использовал геологические данные о запасах нефти в южных штатах США, чтобы исследовать долгосрочные последствия специализации на добыче полезных ископаемых. Он обнаружил, что округа, на территории которых в конце XIX века была открыта нефть, в 1940–1990 годах характеризовались большей занятостью (как в добыче полезных ископаемых, так и в обрабатывающей промышленности), более высокими темпами роста населения, более высоким качеством инфраструктуры и более высоким доходом на душу населения. К схожим выводам приходят Х. Алкотт и Д. Кенистон [Allcott, Keniston, 2014]. Они обнаружили, что развитие добывающего сектора не привело к «вытеснению» обрабатывающей промышленности и падению доходов. Напротив, округа, располагающие месторождениями полезных ископаемых, характеризовались более высокими реальными заработными

платами. Таким образом, утверждают авторы, можно говорить об отсутствии «ресурсного проклятия» на субнациональном уровне в США.

Исследованию «ресурсного проклятия» на субнациональном уровне в другой индустриально развитой стране, Австралии, посвящена статья С. Хайковича и др. [Hajkowicz, 2011]. Как и в случае исследований влияния ресурсного изобилия на субнациональном уровне в США, авторы не обнаружили свидетельств негативного влияния добывающего сектора на качество жизни. Напротив, добыча полезных ископаемых оказала положительное влияние на доходы, доступность жилья, доступ к коммуникациям, образованию и занятости. Другая индустриально развитая страна с большим ресурсным сектором, Канада, исследуется в работе М. Бейне и др. [Beine, 2012]. Авторы проверили гипотезу о том, может ли «эффект вытеснения», связанный с ресурсным изобилием, быть компенсирован за счет миграции. Используя данные о канадских провинциях, они показали, что миграция (прежде всего, внутристрановая) снижает негативные эффекты «ресурсного проклятия» на субнациональном уровне.

В ряде исследовательских работ представлены попытки идентифицировать причины отставания в экономическом и социальном развитии конкретных регионов, что может быть связано с «ресурсным проклятием». Так, исследованию негативных «эффектов перелива» в развивающейся стране посвящена работа Ф. Арагона и Х. Руд [Aragon, Rud, 2012]. Авторы используют пример Ганы, чтобы показать, что добыча алмазов в этой африканской стране ведет к снижению выпуска сельского хозяйства, так как сельское хозяйство и добывающая отрасль конкурируют за землю, а также добыча алмазов негативно влияет на экологическую ситуацию. При этом добывающая отрасль является капиталоемкой, в результате ее рост не трансформируется в рост доходов населения, а, напротив, приводит к росту бедности, детского недоедания и заболеваемости. Авторы утверждают, что данные негативные последствия могли бы быть компенсированы за счет эффективной фискальной политики.

Ф. Каселли и Г. Майклс [Caselli, Michaels, 2013] использовали данные по бразильским муниципалитетам, чтобы исследовать, как наличие залежей нефти влияет на экономический рост. Они обнаружили, что ресурсное изобилие не влияло на муниципальный ненефтяной ВВП и оказывало лишь ограниченное влияние на его структуру. При этом доходы и расходы бюджетов муниципалитетов, богатых нефтью, значительно выросли за счет платежей государственной нефтяной компании Petrobras. В то же время опросы показывают, что доходы домохозяйств, доступ к публичным благам и качество инфраструктуры улучшились меньше, чем это можно было бы ожидать исходя из роста доходов и расходов муниципалитетов. Авторы считают, что причиной этого мог быть рост коррупции в администрациях муниципалитетов, богатых нефтью.

В России исследование развития регионов ресурсного типа в контексте «ресурсного проклятия» связано, прежде всего, с работами О. Васильевой и А. Либмана. Авторы связывают проблемы экономического развития ряда регионов с «политическим ресурсным проклятием», иными словами, с проблемой качества институтов, определяемой ресурсной рентой. Авторы классифицируют региональные политические режимы на два типа авторитаризма: конкурентный и гегемонистский [Vasilyeva, Libman, 2016]. Результаты анализа свидетельствуют, что гегемонистские региональные политические режимы более успешно справляются с проблемой «ресурсного проклятия». Исследователи предполагают, что это можно объяснить за счет более эффективной консолидации власти внутри региона и более устойчивых отношений с федеральным центром.

Делая выводы по данному направлению, можно отметить, что ресурсное изобилие создает как выгоды, так и угрозы для экономического развития. Итог зависит от способности государства эффективно смягчать негативные экономические эффекты «ресурсного проклятия». Это требует наличия государства с некоррупцированным аппаратом, способного осуществлять разумные инвестиции в публичные блага и инфраструктуру. Исходя из

вышесказанного, можно сделать вывод о том, что даже те барьеры, которые рассматриваются в рамках концепции «ресурсного проклятия», не являются непреодолимыми на пути развития регионов ресурсного типа. В этой связи интересным представляется подход к рассмотрению данных проблем с позиции сравнительных преимуществ данных территорий.

Проблемы развития регионов ресурсного типа в контексте сравнительных преимуществ и теории зависимости

Парадигма сравнительных преимуществ основывается на базовых неоклассических моделях торговли, восходящих к Д. Рикардо, с их современными модификациями и уточнениями. Сравнительные преимущества, лежащие в основе конкурентоспособности региона, определяются наличием и использованием доступных факторов производства, таких как сырье, трудовые ресурсы или капитал. К парадигме сравнительных преимуществ с некоторыми оговорками можно отнести и новую экономическую географию П. Кругмана. Ее ключевое отличие в том, что, если в классической теории сравнительных преимуществ эти преимущества были заданы экзогенно, то в модели П. Кругмана они формируются в условиях возрастающей отдачи от использования ресурсов в духе модели Дж. Стиглица и А. Диксита [Dixit, Stiglitz, 1977]. Особый интерес в контексте проблем развития регионов ресурсного типа представляет модель «центр – периферия», в частности, для объяснения того, что, несмотря на тот факт, что регионы ресурсного типа генерируют значительные доходы, они в значительной мере направляются на развитие центра. В целом, можно отметить, что нормативным выводом из модели сравнительных преимуществ является желательность свободной торговли.

В то же время существует ряд подходов к этой проблеме, базирующийся на парадигме зависимости, который показывает, что свободная торговля ограничивает развитие регионов ресурсного типа. Этот подход получил название парадигмы зависимости. Работы, заложившие основу этой парадигмы, были скорее эмпирическими и основаны на неформальных методах. Одной из

теорий, принадлежащей к парадигме зависимости, является теория сырьевых продуктов (staples theory). Ее основатель Х. Иннис был политологом, а не экономистом, его исследования лежали на стыке экономики, экономической истории и политологии. Исследуя историю развития канадской экономики, Х. Иннис пришел к выводу, что политическая история и экономика были в решающей степени определены добычей и экспортом «сырьевых продуктов», таких как мех, рыба, дерево, пшеница, рудные металлы и ископаемое топливо (углеводороды) [Innis, 1956]. В результате Канада стала зависимой от индустриально развитых стран, кроме того, ее экономика переживала периодические «шоки», связанные либо с исчерпанием одного из «сырьевых продуктов» (например, пушнины), либо с резкими колебаниями мировых цен на «базовый продукт» (например, на нефть).

Свое развитие теория «сырьевых продуктов» получила, в частности, в работе Р. Уолкера [Walker, 2001]. Эмпирические исследования, вдохновленные данной теорией, как правило, были связаны с исследованием траекторий экономического развития регионов, понимаемых в широком смысле не только как административно-территориальные единицы. При этом эти исследования демонстрировали, что регионы ресурсного типа характеризуются особой уязвимостью как в экономическом, так и в социальном плане и находятся в подчиненном положении по отношению к частям страны, формирующим экономический и политический центр.

Активное применение теория «сырьевых продуктов» нашла в исследованиях развития экономики современной Австралии. Правительство данной страны использовало ряд инструментов макроэкономической и промышленной политики, направленных на то, чтобы сделать ее менее уязвимой к циклам экономического бума и спада, однако, несмотря на то, что эта политика в целом оказалась успешной на национальном уровне, отдельные регионы испытывают высокую степень зависимости от ресурсных отраслей. Несмотря на то, что эти регионы генерируют значительные доходы, которые позволяют финансировать масштабные общественные проекты, крайне редко

эти проекты реализуются в данных регионах [Tonts, 2012]. Проблема приобретает особое значение в связи с тем, что политическая власть играет ключевую роль в перераспределении богатства. Одним из последствий этого является тот факт, что ресурсодобывающие предприятия во все меньшей степени интернализуют второстепенные услуги, передавая их сторонним поставщикам по субконтрактным соглашениям. В результате значительная часть услуг, таких как логистика, обслуживание, финансовые услуги, реализуется на территории крупнейших городов страны, а не в регионах ресурсного типа.

Проблема роста и развития регионов ресурсного типа в отечественной научной литературе

В отечественной литературе проблема роста и развития регионов ресурсного типа получила достаточно широкое освещение, что обусловлено особой актуальностью и прикладной значимостью этой проблемы для отечественной экономики, в которой традиционно высокую роль играет ресурсный сектор.

Советская традиция рассмотрения проблематики сырьевых территорий связана с выделением и описанием крупнейших территориально-производственных комплексов [Саушкин, 1973], рассмотрением роли транспортного фактора в развитии регионов [Орлов, 1963]. Оба подхода опираются на разработанные формальные модели, в частности, территориальная организация производства в форме территориально-производственных комплексов (ТПК) имеет в качестве инструментального сопровождения группу моделей, позволяющую на основе реальной проектной информации получить системную оценку эффективности использования территориальных ресурсов и развития инфраструктуры при комплексном размещении производств различных отраслей на территории мезоуровня [Кулешов, Черевикина, 2007].

В то же время на рубеже столетий происходит отход от рассмотрения сырьевых территорий, прежде всего в контексте проблем размещения

производства к рассмотрению сложного взаимодействия акторов, в условиях меняющейся институциональной среды [Крюков, 2014]. Отдача от масштаба играет ключевую роль на этапе освоения крупных месторождений. Однако стадия разведки и, особенно, доосвоения месторождений, прошедших пик добычи, требует иного «ресурсного режима». Существует необходимость создания эффективной инновационно-ориентированной и конкурентной среды для доосвоения сильно выработанных и новых нетрадиционных залежей минерально-сырьевых ресурсов, гибкого и динамичного баланса крупнейших компаний и малых и средних предприятий. Важнейшую роль играет обеспечение доступа к транспортной и трубопроводной инфраструктуре, без которого невозможно динамичное развитие малых и средних компаний. Можно говорить о том, что на смену экономической эффективности, обусловленной действием фактора экономии от масштаба, приходит экономическая эффективность, связанная с гибкостью и готовностью к внедрению инноваций.

Необходимость смены парадигмы развития ресурсно-сырьевого комплекса в России в целом, и ресурсных регионов в частности, обосновывается в работе Л. В. Эдера и А. Э. Конторовича [Эдер, Конторович, 2017]. Авторы отмечают, что в условиях выработки уникальных и крупных месторождений, «сдвига» географии добычи на восток России и на шельфы морей, ухудшения качества запасов (увеличения доли трудноизвлекаемой нефти) устойчивое развитие ресурсно-сырьевого комплекса и регионов ресурсного типа становится возможным только на основе резкого повышения инновационности развития сырьевых отраслей, начиная от геологоразведочных работ и заканчивая формированием перерабатывающих мощностей и системы транспортировки сырья и продукции его переработки.

Подводя промежуточные итоги, можно сделать вывод о том, что в последнее время, особенно в отечественной литературе, при анализе развития регионов ресурсного типа наблюдается переход от общих формализованных и относительно абстрактных концепций (теория сравнительных преимуществ, теория зависимости) к исследованию проблем поиска конкурентных

преимуществ таких регионов, разработке нормативных рекомендаций по реализации политики, направленной на обеспечение комплексного освоения недр и целостное развитие данных территорий. В этой связи в центре внимания оказываются проблемы формирования институциональных и организационно-экономических механизмов, которые обеспечивают согласованные действия федеральных и региональных органов власти, бизнеса, науки, гражданского общества. Речь в данном случае идет о формировании специальных «ресурсных режимов», использовании инструментов «умной специализации» и механизма четвертной спирали [Carayannis ..., 2016].

Рассмотрим взаимосвязь между особенностями развития регионов ресурсного типа и спецификой инновационной активности, протекающей в них, поскольку в настоящее время ресурсные регионы занимают ключевые позиции в российской экономике и определяют направления ее дальнейшего развития.

Данные и методы

В качестве источника данных об инновационной активности на территории российских регионов используются Рейтинги инновационного развития субъектов Российской Федерации, издаваемые Институтом статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ. Разработанный в рамках этого издания российский региональный инновационный индекс (РРИИ) представляет собой интегральный показатель, основанный на многоуровневой иерархической структуре показателей, сгруппированных в четыре тематических блока.

Данные тематические блоки включают:

1. Индекс «Социально-экономические условия инновационной деятельности» (ИСЭУ).
2. Индекс «Инновационная деятельность» (ИИД).
3. Индекс «Качество инновационной политики» (ИКИП).
4. Индекс «Научно-технический потенциал» (ИНТП).

Подобная структура инновационного индекса позволяет оценить влияние ресурсной зависимости региона на различные компоненты инновационной

активности на его территории. В качестве показателя степени ресурсной зависимости региона используется коэффициент, рассчитанный Е. С. Каган и Е. В. Гоосен [Каган, Гоосен, 2017]. Показатель представляет собой отношение доли добывающих отраслей в ВРП региона к значению доли добывающих отраслей в ВВП Российской Федерации. В выборку попали 35 регионов, которые были отнесены авторами к ресурсным или пограничным. Таким образом, итоговая выборка представляет собой панель по 35 регионам за 2010, 2012, 2013 и 2014 годы. Данная выборка была дополнена данными о численности населения для каждого из регионов. Описательные статистики переменных представлены в таблице 5.4.

Таблица 5.4 – Описательные статистики набора данных

Переменная	Среднее	Стандартное отклонение		
		Overall (без разбивки по годам и регионам)	Between (показывает дифференциацию регионов по показателю)	Within (показывает изменение показателя во времени)
Ресурсность	2.072	1.816	1.823	0.216
РРИИ	0.340	0.084	0.080	0.028
ИСЭУ	0.374	0.085	0.080	0.031
ИИД	0.246	0.122	0.116	0.039
ИКИП	0.421	0.168	0.144	0.089
ИНТП	0.321	0.078	0.072	0.031
Логарифм численности населения	13.734	1.082	1.093	0.014

Число наблюдений для каждой из переменных – 140. Число регионов – 35. Число наблюдений на регион – 4.

Нам доступен панельный набор данных по 35 регионам за четыре года. В отличие от одномоментных данных (cross-section data), наличие одних и тех же единиц (в данном случае – субъектов РФ) в динамике позволяет учитывать ненаблюдаемые неизменные во времени особенности данных единиц. Введение временных эффектов позволит нам «уловить» ненаблюдаемые эффекты, которые относятся ко времени, но постоянны по регионам. Временные эффекты

учитываются как дамми-переменные для каждого года (что оправданно, так как временной период относительно короткий).

Оценивается набор моделей с фиксированными эффектами вида:

$$x_{it} = \alpha Z_{it} + \gamma_t + f_i + \varepsilon_{it},$$

где α_{it} – коэффициенты вектора объясняющих переменных Z_{it} в период t для региона i (включают степень ресурсной зависимости региона и логарифм численности населения);

γ_t – постоянные по регионам временные эффекты периода t ;

f_i – индивидуальные эффекты регионов, не зависящие от времени (культурные особенности, климат и т.д.);

ε_{it} – ошибки.

Прежде чем рассмотреть результаты оценивания моделей с фиксированными эффектами, рассмотрим результаты оценивания объединенной модели регрессии (pooled regression model). Это простейшая модель, не учитывающая постоянные по времени ненаблюдаемые особенности регионов:

$$x_{it} = \alpha Z_{it} + \varepsilon_{it},$$

где α_{it} – коэффициенты вектора объясняющих переменных Z_{it} в период t для региона i (включают степень ресурсной зависимости региона и логарифм численности населения);

ε_{it} – ошибки.

Если мы игнорируем особенности региона, то мы получаем результаты, свидетельствующие о том, что высокая степень ресурсной зависимости региона связана с более высоким уровнем инновационной активности, поскольку она статистически значима с положительным знаком как для российского регионального инновационного индекса (РРИИ), так и для всех тематических индикаторов, кроме индекса «Качество инновационной политики». Однако, как свидетельствуют результаты эконометрического оценивания моделей с постоянными эффектами, представленные в таблице 5.6, более вероятным

является негативное влияние уровня ресурсной зависимости региона на инновационную активность.

Таблица 5.5 – Влияние уровня ресурсной зависимости на инновационную активность (результаты оценивания объединенных моделей регрессии)

пременная	(1) РРИИ	(2) ИСЭУ	(3) ИИД	(4) ИКИП	(5) ИНТП
Ресурсность	0.0145*** (0.00349)	0.0200*** (0.00343)	0.0221*** (0.00536)	-0.00130 (0.00683)	0.00727** (0.00330)
Логарифм численности населения	0.0478*** (0.00585)	0.0403*** (0.00576)	0.0558*** (0.00900)	0.0792*** (0.0115)	0.0397*** (0.00554)
2012	-0.00146 (0.0167)	0.0498*** (0.0164)	0.0215 (0.0257)	-0.0822** (0.0327)	0.0331** (0.0158)
2013	-0.00217 (0.0167)	0.0590*** (0.0164)	0.0207 (0.0257)	-0.131*** (0.0327)	0.0312* (0.0158)
2014	-0.00774 (0.0167)	0.0446*** (0.0164)	0.0298 (0.0257)	-0.124*** (0.0327)	0.0112 (0.0158)
Константа	-0.343*** (0.0841)	-0.260*** (0.0828)	-0.585*** (0.129)	-0.580*** (0.165)	-0.259*** (0.0795)
Число наблюдений	140	140	140	140	140
R-квадрат	0.339	0.364	0.248	0.362	0.301

Примечание: Стандартные ошибки в скобках.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Несмотря на то, что степень ресурсной зависимости оказывается статистически незначимой для российского регионального инновационного индекса (РРИИ), так же как и для большинства тематических индикаторов, она значима с отрицательным знаком для индекса «Инновационная деятельность» (ИИД). Показательно, что именно блок «Инновационная деятельность» включает результаты инновационного процесса, в то время как другие три блока связаны скорее с параметрами среды, описывают условия, которые, как предполагается, обеспечивают инновационный процесс.

Таблица 5.6 – Влияние уровня ресурсной зависимости на инновационную активность (результаты оценивания моделей с постоянными эффектами)

Переменная	(1) РРИИ	(2) ИСЭУ	(3) ИИД	(4) ИКИП	(5) ИНТП
Ресурсность	-0.0194 (0.0126)	0.00821 (0.00760)	-0.0417** (0.0182)	-0.0291 (0.0314)	-0.00522 (0.0205)
Логарифм численности населения	0.0112 (0.281)	-0.0880 (0.225)	0.110 (0.296)	-0.445 (0.531)	0.0669 (0.293)
2012	-0.00313 (0.00758)	0.0493*** (0.00626)	0.0182* (0.00978)	-0.0830*** (0.0247)	0.0324*** (0.00725)
2013	-0.00316 (0.00924)	0.0585*** (0.00531)	0.0191 (0.0129)	-0.133*** (0.0247)	0.0309*** (0.00823)
2014	-0.00789 (0.0104)	0.0448*** (0.00796)	0.0292** (0.0140)	-0.123*** (0.0230)	0.0111 (0.00875)
Константа	0.231 (3.855)	1.527 (3.096)	-1.200 (4.063)	6.678 (7.285)	-0.606 (4.025)
Число наблюдений	140	140	140	140	140
R-квадрат	0.032	0.531	0.130	0.357	0.205
Число регионов	35	35	35	35	35

Примечание: Стандартные ошибки в скобках.

*** $p < 0,1$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Присутствующие в нашей выборке российские регионы характеризуются очень разной степенью ресурсной зависимости. Коэффициент ресурсной зависимости находится в интервале от 7 для Ненецкого автономного округа (то есть доля добывающих отраслей в ВРП данного региона в 7 раз больше, чем в среднем по России), до 0,13 для Республики Калмыкии. Можно предположить, что обеспеченность природными ресурсами влияет на инновационную активность нелинейно, иными словами, зависимость носит немонотонный характер (например, ресурсность сначала положительно влияет на инновационную активность, а затем отрицательно). Рассмотрим данное предположение, модифицировав функциональную форму уравнения регрессии (включив в нее квадратичный член).

Таблица 5.7 – Влияние уровня ресурсной зависимости на инновационную активность (результаты оценивания полиноминых моделей с постоянными эффектами)

Переменная	(1) РРИИ	(2) ИСЭУ	(3) ИИД	(4) ИКИП	(5) ИНТП
Ресурсность	-0.000470 (0.0250)	0.0120 (0.0129)	0.0209 (0.0278)	-0.0412 (0.0540)	-0.0523*** (0.0187)
Квадрат ресурсности	-0.00415 (0.00489)	-0.000840 (0.00319)	-0.0137** (0.00649)	0.00264 (0.00799)	0.0103*** (0.00365)
Логарифм численности населения	0.00685 (0.273)	-0.0889 (0.227)	0.0961 (0.266)	-0.442 (0.532)	0.0777 (0.318)
2012	-0.00447 (0.00790)	0.0490*** (0.00638)	0.0137 (0.00895)	-0.0821*** (0.0254)	0.0357*** (0.00687)
2013	-0.00376 (0.00874)	0.0583*** (0.00546)	0.0172 (0.0116)	-0.132*** (0.0252)	0.0324*** (0.00718)
2014	-0.00695 (0.0107)	0.0450*** (0.00777)	0.0323** (0.0139)	-0.123*** (0.0224)	0.00875 (0.00843)
Константа	0.283 (3.742)	1.538 (3.116)	-1.028 (3.651)	6.645 (7.296)	-0.735 (4.375)
Число наблюдений	140	140	140	140	140
R-квадрат	0.044	0.531	0.197	0.357	0.268
Число регионов	35	35	35	35	35

Примечание: Стандартные ошибки в скобках.

*** $p < 0,01$, ** $p < 0,05$, * $p < 0,1$.

Квадрат коэффициента ресурсной зависимости является статистически значимым для моделей, где зависимыми переменными являются индексы «Инновационная деятельность» и «Научно-технический потенциал». При этом тест Вальда на совместную значимость линейного и квадратичного члена показывает, что они значимы как в случае модели с индексом «Инновационная деятельность» ($\text{Prob} > F = 0.0208$), так и в случае с индексом «Научно-технический потенциал» ($\text{Prob} > F = 0.0158$).

Чтобы упростить интерпретацию результатов, представим полученные выше зависимости на рисунках. На рисунке 5.6 показана зависимость между коэффициентом ресурсной зависимости и показателем индекса «Инновационная деятельность» с 95-процентным доверительным интервалом.

Зависимость носит обратный характер, при этом по мере увеличения степени ресурсной зависимости значение индекса «Инновационная деятельность» убывает все более высокими темпами. При этом, однако, нужно отметить, что начиная со значения коэффициента ресурсной зависимости, равного 5, границы доверительного интервала резко расширяются, делая наши выводы для этих экстремальных значений коэффициента ресурсной зависимости малонадежными.

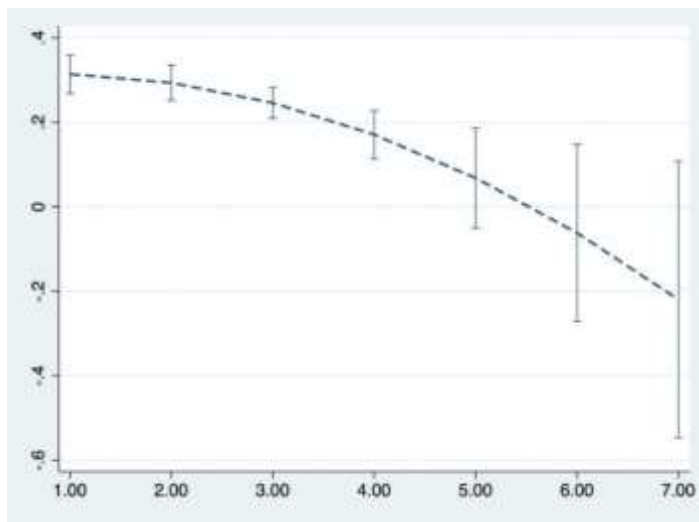


Рисунок 5.6 – Зависимость между коэффициентом ресурсной зависимости и индексом «Инновационная деятельность» на 95-процентном доверительном интервале

На рисунке 5.7 показана зависимость между коэффициентом ресурсной зависимости и показателем индекса «Научно-технический потенциал» с 95-процентным доверительным интервалом. Зависимость носит немонотонный характер: при значении коэффициента ресурсной зависимости от 1 до 2 индекс «Научно-технический потенциал» сокращается по мере роста ресурсной зависимости. При значении коэффициента ресурсной зависимости более 3 индекс «Научно-технический потенциал» растет по мере увеличения ресурсной зависимости. Как и в случае с индексом «Инновационная деятельность», начиная со значения коэффициента ресурсной зависимости, равного 5, границы

доверительного интервала резко расширяются, делая наши выводы для этих экстремальных значений коэффициента ресурсной зависимости малонадежными.

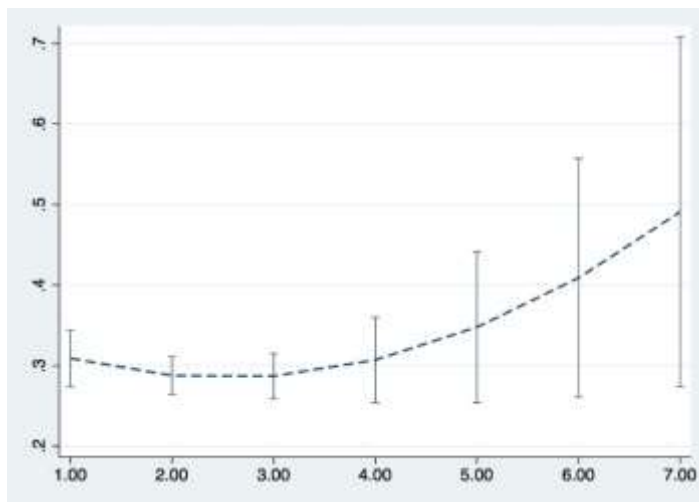


Рисунок 5.7 – Зависимость между коэффициентом ресурсной зависимости и индексом «Научно-технический потенциал» на 95-процентном доверительном интервале

Важно отметить, что социально-экономические условия инновационной деятельности и научно-технический потенциал региона в значительной степени определяются государственными и федеральными целевыми программами, мерами по управлению государственным имуществом, финансированием образовательных и научных организаций, деятельностью компаний с государственным участием – иными словами, зависит от действий федерального центра. Федеральный центр, с одной стороны, в значительной степени руководствуется принципом выравнивания условий в регионах, а с другой – независим от степени ресурсной зависимости региона. Компонент «качество инновационной политики», напротив, описывает политику региональной администрации, однако рассчитывается на основе исключительно декларативных показателей (оценивается наличие нормативно-правовой базы инновационной деятельности, а не ее качество).

Таким образом, «Социально-экономические условия», «Качество инновационной политики», «Научно-технический потенциал» описывают действия государства, направленные на создание условий для инновационного процесса, но только «Инновационная деятельность» показывает активность бизнеса по созданию и внедрению инноваций. По-видимому, создание государством условий для инновационной деятельности (например, в виде финансирования научных исследований и образования) не приводит к активному внедрению инноваций бизнесом, если отсутствуют необходимые для этого стимулы.

С точки зрения причинного механизма существуют две основные версии теории «ресурсного проклятия». Условно их можно назвать «экономическим» и «политическим» ресурсным проклятием. В рамках первого негативное влияние на экономический рост (или, в нашем случае, инновации) оказывает так называемый «эффект вытеснения» – высокая отдача от инвестиций в добывающий сектор приводит к сокращению инвестиций в другие сектора. В рамках второго ресурсная рента вызывает падение качества государственного управления, что, в свою очередь, негативно влияет на экономический рост. В рамках нашего исследования затруднительно однозначно сделать вывод по поводу причинного механизма, определяющего более низкий показатель компоненты «инновационная деятельность» при росте ресурсной зависимости региона, однако более вероятным является действие «эффекта вытеснения».

В. К. Шайдуллина

5.4 Привлечение инвестиций в угольную промышленность: вызовы цифровой экономики

Проблемы и перспективы привлечения инвестиций в угольную промышленность России в условиях цифровизации экономики

Угольная промышленность является одной из наиболее капиталоемких и развитых отраслей в России. Ежегодно угольные предприятия страны добывают

огромное количество угля. Запасы угля в стране исчисляются миллионами тонн. Угольная промышленность России отличается от других отраслей более длительным сроком освоения проектных показателей (5–8 лет) и строительства угледобывающих предприятий (7–11 лет). Это обуславливается высокой трудоемкостью и внушительными объемами работ, которые проводятся в сложных подземных условиях. В России существует множество угольных месторождений – Печорский, Иркутско-Черемховский, Канско-Ачинский, Тунгусский угольные бассейны, Кузбасс и другие. Многие угольные месторождения характеризуются чрезвычайной сложностью. К примеру, шахты Кузбасса являются наиболее трудными по метанообильности, газовой опасности и взрывчатости угольной пыли [Глушкова, Долгопол, Воробьева, 2016].

На безопасность ведения горных работ влияют такие факторы, как метанообильность, изношенность оборудования, малая мощность и сложная геотектоника пластов. Все это повышает производственные издержки и обуславливает необходимость в осуществлении постоянного контроля над магистралями, выработками и разными механизмами [Houser, 2017].

Поддержание и обслуживание оборудования, используемого для добычи угля, как и ремонт существующей протяженности выработок, является чрезвычайно дорогостоящим и сложным делом. При этом даже высокая надежность систем не является гарантией полной защиты от аварий и катастроф. Устаревший шахтный фонд, дефицит высокопрофессиональных кадров, нестабильность цен – все это оказывает огромное влияние на экономику отрасли и формирование инвестиционного климата.

Источником и основой процветания России является свободное предпринимательство. В его основу заложена частная собственность и либеральный рынок. При переходе к рыночным отношениям государство взяло на себя обязательство привести национальную экономику в соответствие с указанной парадигмой. Как известно, процесс приватизации в нашей стране начался с существенным опозданием, что стало причиной утраты многими

угольными предприятиями изначального технического, экономического и производственного потенциала. В результате угольная отрасль оказалась в ситуации экономического упадка.

В связи с моральным и физическим устареванием шахтного фонда, оборудования и машин, объемы финансовых средств, требуемых для технического перевооружения угольной отрасли, постоянно увеличиваются. В настоящее время потребность в финансировании достигла настолько огромных размеров, что возникла необходимость в принятии радикальных решений, так как от этого зависит будущее градообразующих предприятий угледобывающего сектора.

В январе 2001 года 173 шахты и 12 угольных разрезов были включены в список на ликвидацию в связи с убыточностью и неперспективностью. Из них добыча угля была прекращена в 163 шахтах и семи угольных разрезах [Рожков, Соловенко, 2017]. Наиболее наглядным результатом реструктуризации российской угольной отрасли стал эффективный прирост добычи угля, сопровождающийся ростом производительности труда рабочих по угледобыче. За период 1996–2017 годов производительность труда в угледобывающем секторе возросла в 1,5 раза. И тенденция ее роста продолжается до сих пор, что наглядно продемонстрировано на рисунке 5.8 [Краснянский, Сарычев, Скрыль, 2017].

В последние годы цена на уголь на мировом рынке резко упала. В сравнении с уровнем 2011 года, в августе 2015 года падение цены на уголь составило 57 % в Европе и 53 % в Китае. Российские экспортеры вынуждены были пойти на снижение цен, что позволило сохранить свое присутствие на международном рынке.

К концу июля 2015 года цена на уголь существенно снизилась. Так, цена 1 т коксующегося угля составляла 81–82 долл. США, а энергетического – 56–57 долл. США. Падение цены с начала года по коксующемуся углю составило 14 %, по энергетическому – 24 % [Market Series Report ..., 2017]. Это привело к

падению цен и на национальном (внутреннем) рынке. В 2015 году средние цены за 1 т угля на российском рынке составляли:

- коксующийся уголь – 62 долл. США;
- кузнецкий уголь – 34,8 долл. США;
- отгруженный уголь (по договорам) – 33,6 долл. США.

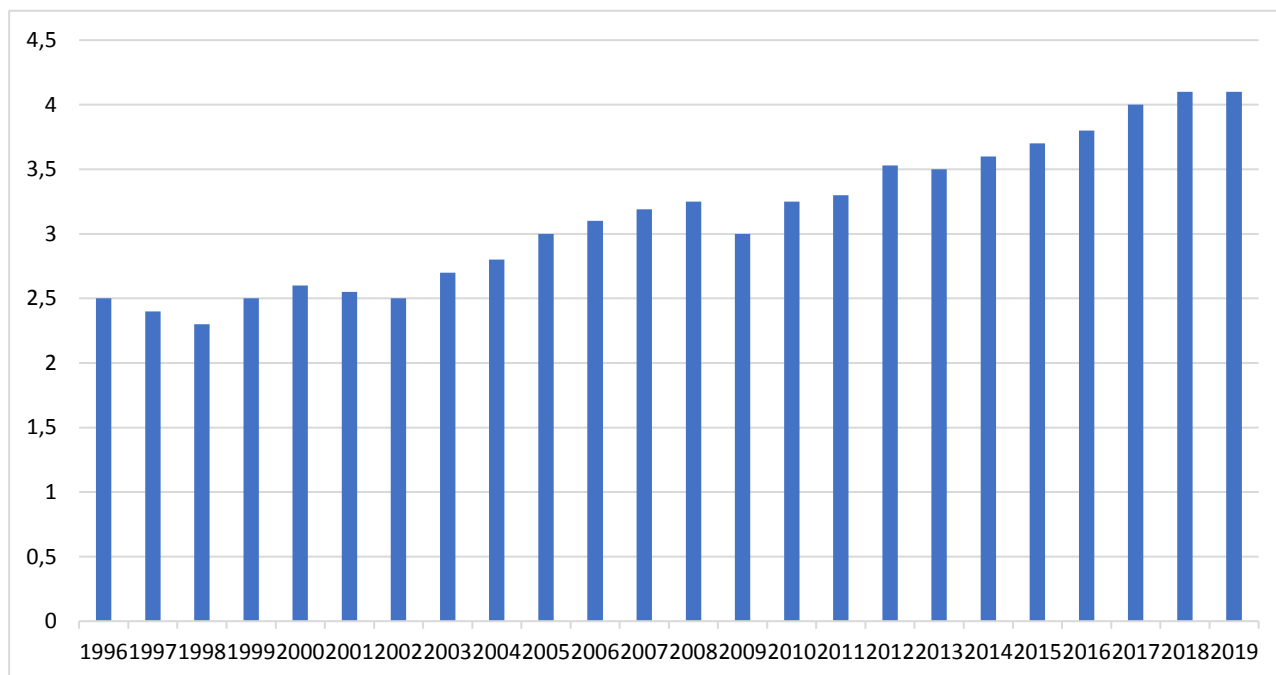


Рисунок 5.8 – Динамика производительности труда рабочих угледобывающих предприятий за период 1996–2019 годов (тыс. тонн /мес)

Таким образом, снижение цены от уровня 2011 года по отгруженному углю составило 22,6 %, по кузнецкому углю – 17,3 % [Плаkitкина, 2015].

В 2017 году цены на уголь выросли примерно на 50 %. Такой рост цен обусловлен тем, что в 2016 году было закрыто около тысячи нерентабельных старых шахт. Свою роль сыграло и сокращение количества рабочих дней на китайских шахтах. В связи с этим на азиатском рынке образовался дефицит коксующегося угля, что и отразилось на цене [Spencer, Berghmans, Sartor, 2017]. В подобных условиях инвестиции в угледобывающий сектор России привели бы к росту объемов добываемого угля, а также к повышению объема продаж.

Для расширения своих экспортных возможностей российские угледобывающие предприятия активно инвестируются в строительство новых и расширение существующих терминалов, расположенных в европейской части России и на территории Дальневосточного округа (Ванино, Находка, Тамань).

В период 2013–2016 годов огромные надежды возлагались на приток внешних инвестиций и частного капитала для разработки угольных месторождений. Нехватка инвестиций – актуальная проблема для угледобывающей отрасли, несмотря на рост объемов промышленности. К числу основных проблем и препятствий на пути дальнейшего развития угледобывающего сектора России относится отсутствие роста потребления угля на национальном (внутреннем) рынке в связи с преобладанием газа. На уголь приходится около 15 % общего топливного баланса РФ [Статистика Министерства энергетики ...]. К тому же с каждым годом все более активизируется политика декарбонизации, следствием которой становится отказ некоторых стран Европы от потребления угля. Это дает основания говорить о дальнейшем сокращении экспорта российского угля в атлантическом направлении [Ricketts, 2017].

В настоящее время развитию угольной отрасли (русской и мировой) препятствует нестабильность цены на уголь и рыночной конъюнктуры. В Соединенных Штатах это привело к банкротству ряда крупных угольных предприятий, а в России – к росту убыточности предприятий угледобывающего сектора [Annual Coal report 2015, 2016].

На современном этапе наиболее актуальными проблемами угольной отрасли России являются:

- 1) дефицит высокопрофессиональных и высококвалифицированных кадров [Петров, Савон, 2017];
- 2) высокая степень импортозависимости при покупке спецтехники и запчастей (у некоторых предприятий – до 80 %) [Симачев, 2016];
- 3) высокий уровень капитальных и инфраструктурных затрат (строительство технологических железных дорог, вахтовых поселков, затраты

на содержание портовой инфраструктуры) [Жукова, Лобунец, 2014];

4) высокая инерционность данной отрасли (например, сравнительно небольшой угольный разрез с производственной мощностью примерно 0,5–1,5 млн т угля в год выйдет на проектную мощность не раньше чем через 1,5–2 года, и только после этого можно говорить о возврате вложенных средств) [Грачев];

5) нестабильность цен на угольную продукцию и влияние на динамику цен крупных российских холдингов.

В начале 2019 года в угольной отрасли РФ функционировало 165 угольных предприятий (в т.ч. 58 шахт и 107 угольных разрезов), суммарная производственная мощность которых превышает 435 млн т угля в год. Из них примерно 80 % шахт и угольных разрезов находятся в собственности крупных холдингов, устанавливающих экспортные цены на уголь. Остальные 20 % шахт и угольных разрезов принадлежат субъектам малого бизнеса [Доклад Федеральной антимонопольной службы ..., 2016].

Таблица 5.8 – Распределение добычи, себестоимости и цены угля за 2019 год

Интервал годовой валовой добычи, тыс. т	Число угольных разрезов и шахт	Среднегодовые показатели			
		Добыча, тыс. т	Себестоимость, долл. США	Цена товарной продукции, долл. США	Долл. США/т
<100	4	90	57,7	63,1	5,4
101–200	7	191	54,1	59,6	5,5
201–300	8	280	52,2	57,4	5,2
301–400	15	380	49,7	54,2	4,5
401–500	12	490	48,6	52,1	3,5
501–600	14	591	46,9	50,9	4
601–700	15	697	44,9	50,4	5,5
701–1000	26	982	40,1	49,9	9,8
>1000	59	3200	38,4	49,1	10,7

В ходе исследования был проведен опрос угледобывающих предприятий, по итогам которого был сделан вывод, что во всем диапазоне повышения валовой добычи угля (кроме выборки >1000 тыс. т в год) средняя себестоимость угля в выборке ниже, чем соответствующая ей оптовая цена (таблица 5.8). Это

является следствием отсутствия эффективной ценовой политики на рынке энергоносителей Российской Федерации.

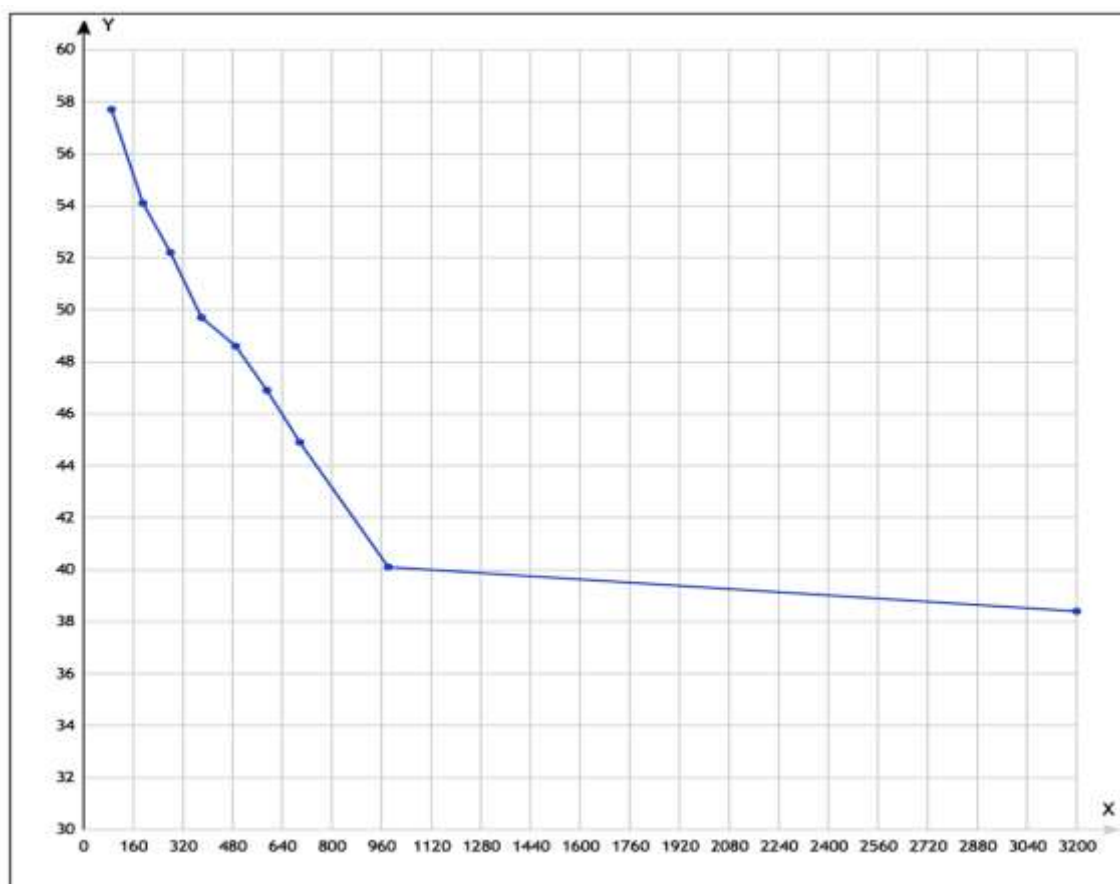


Рисунок 5.9 – Зависимость себестоимости от объемов годовой валовой добычи угля

Как видим из рисунка 5.9, зависимость себестоимости от показателя годовой валовой добычи по обеим осям координат стремится к определенному пределу и носит экспоненциальный характер. Это свидетельствует о том, что шахты, находящиеся в собственности небольших компаний, обладают ограниченными инвестиционными возможностями. Скорость же снижения себестоимости у крупных угольных предприятий совершенно другая. Поэтому большинство небольших угольных компаний находятся в поиске новых инвестиционных возможностей, желая расширить производство и скорректировать цены.

В качестве достаточно перспективной возможности можно назвать ICO (Initial coin offering) – «первичное размещение монет». Этот способ позволит в короткие сроки привлечь достаточно инвестиций за счет продажи «монет», созданных при помощи технологии блокчейн, за криптовалюту инвесторов. Первичное размещение монет характеризуется высоким уровнем технологичности и может быть реализовано на ранних стадиях развития проекта. Но с целью защиты интересов инвесторов в подобных проектах необходимо государственное регулирование, которое в настоящий момент было принято в виде рамочного закона.

Небольшим компаниям целесообразно выбрать иные способы привлечения инвестиций (например, за счет проведения ICO). В современных условиях переход предприятий угледобывающего сектора к тактике многотоварного производства является наиболее эффективной мерой, поскольку рынок энергоносителей находится в стадии формирования. Практика диверсификации мирового производства, начавшаяся в конце прошлого века, продолжает стремительно развиваться. Она сопровождается удорожанием товара и серьезными затратами производителей на инновации.

В условиях отработки современных угольных месторождений возможно тесное сочетание коммерческих интересов собственников горных отводов и потенциальных инвесторов. Интерес инвесторов заключается в попутных неспецифических ресурсах (метан, шахтная вода, породные отвалы) либо ресурсах, которые не обладают спросом на рынке (к примеру, бурый уголь). Интерес владельцев горных отводов заключается в традиционных ресурсах. Широкая номенклатура выпускаемой продукции будет способствовать обеспечению высокого уровня устойчивости, несмотря на колебания рыночной экономики. Также будет обеспечено перетекание финансового капитала в более прибыльные отрасли экономики. Это еще один фактор, повышающий инвестиционную привлекательность угольной отрасли.

Краудфандинг в угольной промышленности: новый способ привлечения инвестиций

В настоящее время действует национальный проект «Цифровая экономика Российской Федерации» [Паспорт национальной программы ...]. В рамках данной программы обеспечивается реализация принципов повышения доступности и экономической целесообразности распределенной энергетики и энергетической инфраструктуры. Министерством энергетики Российской Федерации разработан проект «Цифровая энергетика», направленный на обеспечение цифровой трансформации традиционного энергетического комплекса. Проект основан на использовании технологий сбора и обработки данных для повышения эффективности и результативности функционирования участников комплекса, формирования предпосылок к созданию новых бизнес-моделей, снижения существующих барьеров, а также разработки сервисов для удовлетворения потребительских запросов. В рамках проекта осуществляется реализация инициативы «Цифровой уголь». Цель данной инициативы заключается в токенизации активов предприятий угледобывающего сектора [Захарова, 2017].

Согласно экспертным оценкам, объемы токенизируемых активов (углеводороды, золото, недвижимость, акции, произведения искусства) составляют 600 трлн долл. США. Среди блокчейн-стартапов в угольном секторе также намечается тенденция на разработку проектов по токенизации активов угольной промышленности [Волокитина, Гедич, 2017]. Следует отметить, что идея цифровых активов не является новой. В 1973 году с целью упрощения документооборота при совершении операций с ценными бумагами была учреждена Депозитарная трастовая корпорация [Алмастьян, Ратнер, 2018]. У центрального оператора для проведения операций удерживались сертификаты на ценные бумаги, а операции по ним отражались в электронном виде, т.е. с цифровым эквивалентом бумаг. Предполагается, что токенизация угольного сектора станет очередным эволюционным витком секьюритизации в данной отрасли [Spencer, Berghmans, Sartor, 2017] и приведет к демократизации

процедуры, которая, в связи со своей сложностью, была доступна только крупным корпорациям и финансовым игрокам [Ricketts, 2017].

Дисбаланс энергопотребления в нашей стране отрицательно сказывается на угольной промышленности. Без четкой позиции государства угольная отрасль долго будет проигрывать в соперничестве газу.

В 2005 году цены на газ и уголь на рынке первичных энергетических носителей практически сравнялись в сопоставимом исчислении (соотношение цен угля и газа составляет 1:1,7) [Jiang, Yang, 2013]. Во всем мире доля угля в потреблении составляет 27 %, газа – 23 %. В перспективе удельное потребление нефтепродуктов и газа будет снижаться. Свою роль в этом сыграет ценовой фактор. При повышении цен на нефть уже сейчас происходит постепенное вытеснение нефтепродуктов и рост спроса на уголь. В то же время имеет место ограничение экспорта российского угля. Главной причиной является большое расстояние между регионами добычи угля и мировыми рынками, а также транспортная инфраструктура. В связи с этим возможности самофинансирования угледобывающей промышленности серьезно снижаются [Краснянский, 2015].

Угольная отрасль России имеет внушительный потенциал роста экспортных поставок [Стертюков, Стародубцева, 2018]. Загрузка производственных мощностей предприятий угледобывающего сектора достигает 90 %. Это значит, что резерв поставок в угольной отрасли находится на уровне не менее 50 млн т [Aydin, 2010]. Вместе с тем существуют определенные экономические проблемы, которые препятствуют развитию российского угледобывающего сектора. Одна из наиболее серьезных проблем заключается в высокой себестоимости добываемого угля.

Транзакционные и логистические расходы включены в себестоимость добычи угля. На них приходится около 30–40 % [Market Series Report ..., 2017]. В условиях цифровой экономики эти расходы можно уменьшить (например, перевести права на физические активы в цифровую форму). В данном случае токенизация может стать эффективной и довольно перспективной

альтернативой дорогостоящим, трудоемким процедурам, которые должны быть выполнены для получения финансирования.

Токены – глобальные и делимые. Посредством токенизации активов с низкой ликвидностью можно расширить рынок сбыта угля, не ограничиваясь объемами вложений и географией, что позволит получить доступ к новым рынкам финансового капитала [Kumar, Avdhesh Kr. Sharma, Tewari, 2014].

Сегодня тенденция на токенизацию активов предприятий угледобывающего сектора только начинает набирать обороты. При анализе ICO-рынка в угольном секторе было выявлено только три проекта (таблица 5.9).

Таблица 5.9 – ICO-проекты в угольной промышленности, сформированные в 2019 году

Проект	Описание	Объем собранных средств	Стадия реализации проекта
Coal Coin, Российская Федерация	Блокчейн является деривативом нового поколения, основанным на сочетании инвестиционной составляющей и промышленного угольного производства. Клиентам предлагается товар (уголь) в обмен на токены	Неизвестно 1 токен равен 32–40 долл. США	Дата начала ICO – 03.09.2018 г.
Coal Coin, Украина	Экосистема CoalCoin позволяет в пару кликов найти уголь требуемой марки у ближайших поставщиков, совершить сделку и организовать логистику. CoalCoin – это первый децентрализованный рынок и криптоактив данного рынка	291 659,51 долл. США из 1,2 млн долл. США	Проект вышел на государственный уровень. Средства, инвестированные в проект, будут возвращены
Coal Industry Coin, Великобритания	Криптовалюта, имеющая собственный децентрализованный реестр, защищенная физическими ресурсами угледобывающих предприятий, управляемых с помощью децентрализованного блочного ключа	1, 022 млн долл. США из 8,7 млн долл. США	В процессе ICO

Подобная тенденция имеет место и в деятельности крупных предприятий. В ходе настоящего исследования были опрошены руководители

угледобывающих предприятий. Опрос проводился с той целью, чтобы определить уровень их знаний о технологии блокчейн. По результатам опроса было выявлено следующее:

– 58 % опрошенных отметили, что отсутствие технологии блокчейн в их бизнес-процессах окажет серьезное влияние на конкурентные преимущества предприятия;

– 39 % респондентов признались, что имеют слабые представления о технологии блокчейн;

– 46 % опрошенных считают, что отказ от технологии блокчейн окажет разрушительное влияние на деятельность предприятия.

Проведенный опрос показал, что большинство руководителей угледобывающих предприятий имеют общее представление о том, для чего именно необходима технология блокчейн и как можно с ее помощью оптимизировать деятельность предприятия. Но, несмотря на всю привлекательность данной технологии, при ее использовании могут возникнуть некоторые проблемы. В частности, токенизация активов пока еще находится на начальной стадии развития и для ее массового распространения может потребоваться не один год.

Развитие блокчейн-технологии происходит достаточно стремительно. Появляются новые сферы применения и механизмы консенсуса. Однако законодательное регулирование и правоприменительная практика немного отстают [Панюкова, 2018].

Учитывая зарегулированность финансового сектора, внедрение большинства блокчейн-продуктов является невозможным без надлежащей юридической основы, принятия соответствующих нормативно-правовых актов и наработанной правоприменительной практики. В этой связи на текущем этапе развития регуляторной парадигмы нового правового и экономического явления необходим анализ криминологических и экономических рисков токенизации активов предприятий угледобывающей отрасли.

В ходе исследования был проведен опрос руководителей угледобывающих предприятий, на основе которого была сформирована факторная матрица криминологических и экономических рисков токенизации активов предприятий угледобывающей отрасли (таблица 5.10).

Таблица 5.10 – Риски токенизации угледобывающей промышленности

Описание	Эффект	Уровень риска (по 100-балльной шкале)	Оценка вероятности (по 10-балльной шкале)
Отсутствие гражданско-правовой защиты	Риск недобросовестного поведения на рынке	74	9
Несоответствие российского ИСО зарубежному законодательству о краудфандинге	Риск привлечения к ответственности	80	9
Транснациональность цифровых активов	Невозможность установления таможенных и государственных границ при проведении транзакций	42	6
Уголовно-правовые риски (изготовление поддельных токенов, риск хакерской атаки, мошенничество и пр.)	Риск возникновения мошеннических действий среди предприятий угледобывающей отрасли и их инвесторов	28	7
Манипулирование рынком с помощью цифровых активов	Риск распространения инсайдерской информации	12	4
Вопросы оптимизации налогообложения при помощи цифровых активов	Злостное уклонение от уплаты налогов	64	6

Данные, приведенные в таблице 5.10, свидетельствуют о наличии прямой корреляции правовых рисков с общеизвестными экономическими последствиями для государства. Поэтому для защиты инвесторов и

угледобывающих предприятий необходимо четко понимать, в каком именно направлении должна развиваться регуляторная среда.

На современном этапе только в 48 государствах существуют правовые механизмы реализации токенизации активов, в т.ч. в угольной сфере. Россия сейчас в самом начале пути формирования эффективной законодательной базы. В настоящее время находится на стадии обсуждения законопроект «О цифровых финансовых активах», в котором данный тип активов будет раскрываться через концепцию цифровых прав, закрепленную в Гражданском кодексе Российской Федерации.

Такой подход видится вполне оправданным в связи с наличием в действующем законодательстве правового статуса субъектов, пользующихся данными активами. Принятие данного проекта закона будет способствовать существенному снижению вышеуказанных рисков (таблица 5.11).

Таблица 5.11 – Минимизация правовых рисков токенизации угледобывающей промышленности

Описание	Мероприятия для снижения рисков
Отсутствие гражданско-правовой защиты	Отношения, регулируемые законопроектом, устанавливают рамочные правила защиты инвесторов и компаний
Несоответствие российского ICO зарубежному законодательству о краудфандинге	Отношения, регулируемые законопроектом, будут соответствовать международному праву
Транснациональность цифровых активов	Снижению данного риска будет способствовать привязка электронного кошелька с активами угольного предприятия к платформе, располагающейся в России
Уголовно-правовые риски (изготовление поддельных токенов, риск хакерской атаки, мошенничество и пр.)	Отношения, регулируемые законопроектом, подпадают под действие уголовного и налогового законодательства
Манипулирование рынком с помощью цифровых активов	Отношения, регулируемые законопроектом, подпадают под действие гражданско-правового и уголовного законодательства
Вопросы оптимизации налогообложения при помощи цифровых активов	Отношения, регулируемые законопроектом, подпадают под действие Налогового кодекса Российской Федерации

Таким образом, для того чтобы обеспечить распространение действия традиционного законодательства на новые отношения, связанные с токенизацией, необходимо фактически определить объект данных отношений.

В завершение данного параграфа подчеркнем, что минимизация правовых рисков приведет к снижению уровня влияния экономических рисков на процессы токенизации угледобывающих предприятий.

Стратегия, направленная на устранение правовых рисков, должна быть основана на формировании качественной регуляторной государственной политики. Данная политика в свою очередь – на максимальную защиту сторон при переводе прав на физические объекты в цифровую форму. Благодаря эффективной правовой среде будет обеспечена возможность внедрения в угледобывающие компании цифровых финансовых технологий. Результатом этого станет снижение издержек по производству угля примерно на 20–30 %. Такой результат будет способствовать более стремительному росту инвестиционной привлекательности угледобывающей отрасли.

Патентования в угольной промышленности: фактор, влияющий на инвестиционную привлекательность в условиях цифровизации экономики

Последние несколько лет стали для угольной промышленности России настоящим испытанием. Последствия мирового финансового кризиса отразились и на угольной промышленности, обусловив необходимость в серьезных структурных преобразованиях всей отрасли. К числу приоритетных направлений преобразований относятся:

- повышение конкурентоспособности объединений и предприятий, способных обеспечить удовлетворение спроса на продукцию;
- снижение финансовой нагрузки на государственный бюджет;
- повышение уровня жизни и социальной защиты работников угледобывающей отрасли [Рожков, 2017].

Как показывает мировая практика, в качестве одного из эффективных способов преодоления экономического кризиса выступает поиск и освоение

новых технологических и рыночных ниш для создания и реализации конкурентоспособной продукции при ее безусловной патентной защите [Ке, Воqiang, 2017].

Последнее столетие охарактеризовалось реализацией двух ключевых технологических ступеней. Первая ступень – период 1920–1945 годов, вторая – 1970–1995 годы. В период второй ступени технологического развития были созданы новые технологии, которых ранее не существовало (мобильная связь, Интернет, компьютеры, телевидение и др.). Прорывные технологии были внедрены во все отрасли, включая угольную. Предприятия смогли перейти к комплексной механизации и автоматизации производства. Все это положительно отразилось на производительности труда. Так, в частности, в тяжелой промышленности производительность труда выросла в 11 раз, в топливно-энергетическом комплексе – в 5 раз, а по промышленности в целом – в 7 раз (рисунок 5.8) [Грунь, Рожков, 2017].

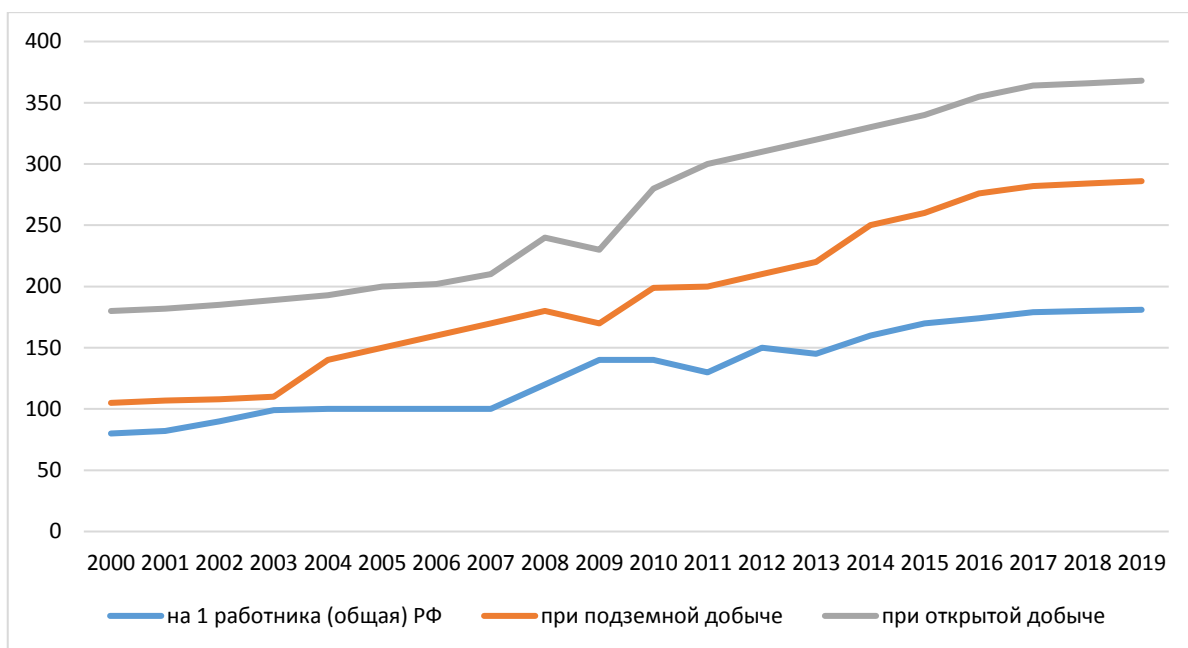


Рисунок 5.10 – Производительность труда работников предприятий угольной промышленности, т/мес [Галиев, Галиева, Дроздова, 2018]

Третья ступень технологического развития охватывает период с 2010 по 2035 год. В рамках этой ступени запланировано осуществить не менее масштабные технологические преобразования. В результате планируется достичь существенного роста производительности труда, создать интеллектуальные системы («умные разведочные и добычные забои и скважины», «умные гидравлические и транспортные системы» и др.), роботизировать производственный процесс.

Развитые страны уже в первой половине 2020 года смогут существенно повысить эффективность промышленности. Для того чтобы не отставать от мирового уровня, российская угледобывающая промышленность должна добиться увеличения производительности труда в 3–5 раз [Волокитина, Гедич, 2017]. Для этого нужны новые технологии и инновации. Основным направлением повышения эффективности угледобывающей отрасли можно назвать переход к созданию и внедрению в практику новых технологий угледобычи. Это очень важно, поскольку без современных инновационных технологий невозможно будет ни удержать, ни нарастить объемы добычи и поставок угля на внутренний и внешний рынок, особенно с учетом высокого уровня мировой конкуренции [Козлов, Тесля, Чжан, 2017].

В настоящем исследовании был проведен анализ выданных в Российской Федерации патентов в угольной промышленности по рубрикам МПК E21C41/18, E21C41/26 и E21C41/00. Данная работа не учитывает иные разделы, например, раздел E (МПК E21B, МПК E21C, МПК E21D, МПК E21F), раздел F (F15, F16, F42). – *Прим. автора*). Результаты показывают, что предприниматели, разработчики и ученые особое внимание уделяют подземным способам добычи и разработки угля.

По рубрике МПК E21C41/18, содержащей патентную документацию, связанную с подземными способами разработки угля, с 1993 года и по настоящее время было опубликовано 116 патентов (против 28 патентов, связанных с разработкой угля открытым способом – рубрики E21C41/26 и E21C41/00) (рисунок 5.11).

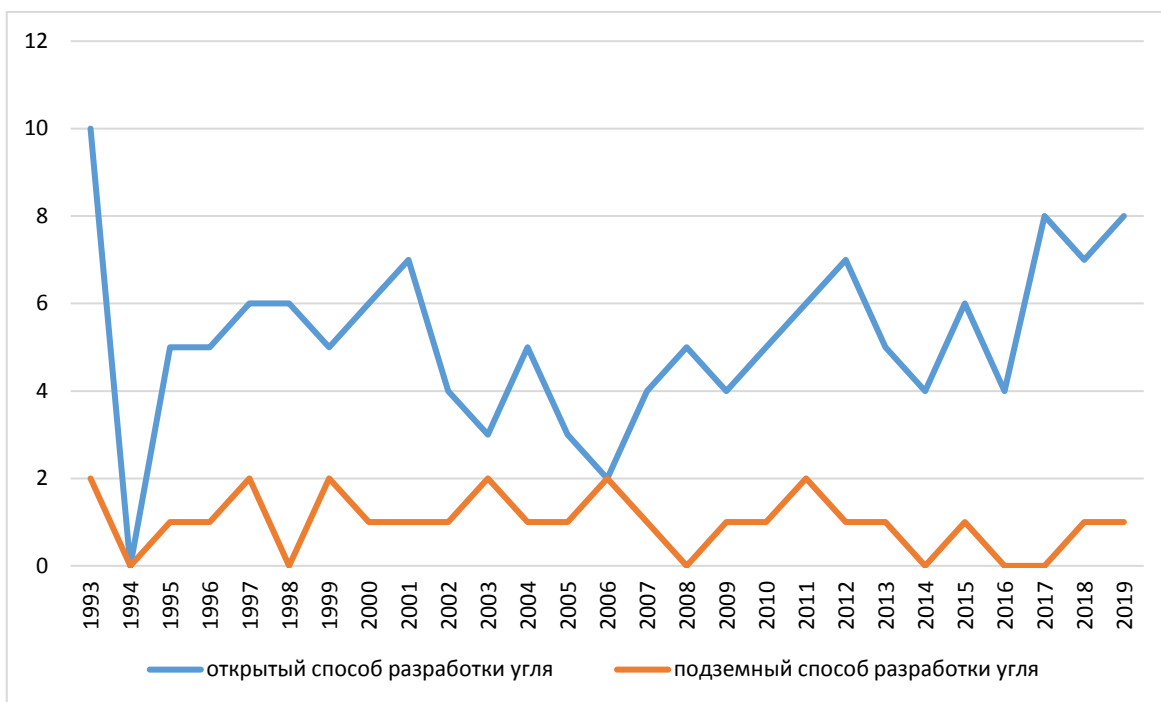


Рисунок 5.11 – Количество патентных заявок, относящихся к открытым и подземным способам разработки угля [Патенты России]

Несмотря на некоторое сходство задач, направления творческой активности иностранных и российских изобретателей существенно различаются. К примеру, в Германии и Соединенных Штатах многие патенты относятся к конструктивным особенностям горнодобывающего оборудования. Одновременно патентуются и способы использования конструкций. В России во многих патентах защищены именно способы разработки, предназначенные для применения в специфических условиях конкретных угольных месторождений, а также способы применения конкретного оборудования в конкретных условиях.

Анализ заявок РСТ и ЕР, а также обзор патентного фонда развитых стран (Германия, Великобритания, Австралия, США) позволяют сделать вывод о незначительном патентном фонде данных государств. Незначительное количество заявок по открытым способам добычи угля может свидетельствовать об отсутствии проблем в сфере открытых разработок угольных месторождений, связанных с освоением новых месторождений и внедрением новой техники. Однако это маловероятно. Скорее всего, это

является свидетельством отсутствия у угольной отрасли достаточных ресурсов для содержания патентной службы, создания заявок, получения патентов и внедрения в практику новых технологий. Действие патента, в отличие от авторского свидетельства, поддерживается за счет ежегодной уплаты патентной пошлины. Из 28 патентов пошлина уплачивается только по пяти. По всей видимости, только пять патентов нашли применение на практике. При этом можно с уверенностью говорить о заинтересованности в поддержании в актуальном состоянии только двух патентов (один патент поддерживается в силе с 1994 г., другой – с 1995 г.).

Проанализировав патентный фонд России, приходим к выводу, что в сфере технологии открытых разработок угольных месторождений угледобывающие предприятия не проводят никаких серьезных работ по защите интеллектуальной собственности посредством патентов. Это обусловлено такими причинами, как отсутствие надлежащих правовых стимулов для патентования разработок в отрасли и отсутствие серьезных патентоспособных разработок. Курс на реализацию программы «Индустрия 4.0» осложнил решение указанных факторов [Thériault, Morin, 2018]. Данная программа может стать отправной точкой для будущих прорывных инноваций в сфере технологий, применяемых в угольной промышленности. В современных условиях цифровой экономики наиболее серьезными сложностями правового регулирования процесса патентования являются проблемы реализации норм (вопросы соблюдения запретов, использования прав, применения и юридической квалификации права). Решение данных проблем будет способствовать повышению эффективности механизма правового регулирования отношений в патентной сфере (таблица 5.12).

Таблица 5.12 – Проблемы патентования в отдельных сегментах угольной промышленности в условиях реализации программы «Индустрия 4.0» [Плаkitкин, Плаkitкина, 2018]

Цикл производства	Перспективные технологии	Проблемы патентования
Разведка запасов угольных месторождений	<i>Виртуализация, 3D-моделирование, дистанционное зондирование земли</i>	Неопределенность законодательства в сфере патентования 3D-технологий и технологий виртуализации. Запатентовать можно только реализованную идею, что подтверждает и сложившаяся судебная практика
Добыча угля и подготовка запасов	«Интернет вещей», геоинформационное обеспечение, безлюдная выемка угля, роботизация, <i>большие данные</i> , «Интеллектуальная шахта»	Проблемы в части признания промышленно применимых технологий роботизации и больших данных
Переработка угля и отходов	«Интернет вещей», биотехнологии, <i>нанотехнологии</i> , углехимия	Сдерживающим фактором патентования нанотехнологий в угледобывающей отрасли являются патенты с широкими притязаниями и патенты на «пионерские» изобретения, препятствующие разработке изобретений, направленных на усовершенствование предприятий отрасли. Первые патенты по нанотехнологиям были выданы с настолько серьезными притязаниями, что nanoиндустрия рискует столкнуться с замедлением развития в связи с барьерами в правовой сфере

Примечание. Курсивом выделены технологии, на которые сложно получить патент.

Целесообразно рассмотреть наиболее серьезные проблемы, связанные с процедурой определения соответствия полезных моделей и изобретений в угольном секторе существующим условиям патентоспособности. Для получения патента на изобретение необходимо, чтобы данное изобретение было признано промышленно применимым в согласии с требованиями п. 1 ст. 1350 ГК РФ. Это означает, что члены экспертной комиссии должны убедиться в возможности применения такого изобретения в условиях промышленного производства (п. 4 ст. 1350 ГК РФ). Основанием оценки патентоспособности

предъявленного изобретения выступает известный уровень техники [Singh, Chakraborty, Vincent, 2016]. При установлении промышленной применимости изобретения в качестве наиболее важного фактора выступает указание в описании на назначение предъявленного изобретения. Средства и методы осуществления изобретения должны быть обязательно отражены в документации и чертежах, приложенных к заявке. Их описание не должно быть идентичным описанию, содержащемуся в общедоступных источниках. Экспертная комиссия должна сделать вывод, что реализация назначения изобретения при его применении является возможной. В качестве свидетельства реализации назначения изобретения заявитель может привести только результаты эксперимента. В таком случае пример реализации изобретения указывается в описании [Gupta, 2018].

Описание изобретения должно содержать все характеризующие его данные. Пример должен быть таким, чтобы на основании его изучения можно было сделать вывод о том, что соблюдение описанных требований охватывает разные частные формы реализации признака, указанного в формуле изобретения. Если изобретение соответствует всем требованиям, то оно будет признано промышленно применимым. В обратном случае (при несоответствии требованиям) изобретение признается неприменимым. При этом экспертные действия по установлению соответствия изобретения остальным условиям патентоспособности не проводятся.

В настоящее время в российской практике реализации патентных прав особенно актуальной является проблема оформления заявок на объекты патентного права. Еще одна актуальная проблема – корректное составление формулы полезной модели или изобретения с использованием нетехнических терминов. Корректное употребление технических терминов способствует:

- повышению вероятности выявления существенных признаков и их причинной связи с техническими результатами;
- повышению успешности экспертизы;
- более точному пониманию сущности полезной модели или изобретения.

Формула изобретения или полезной модели может быть сформулирована автором так, что при оценке признаков экспертная комиссия может не понять их содержания и смысла в связи с недостаточным знанием технических терминов. При несоответствии заявки требованиям действующего законодательства Роспатент дает заявителю возможность внести исправления в документы. Срок для исправления документов – два месяца с возможностью продления. В обратном случае заявка будет расцениваться как отозванная (п. 4 ст. 1384 ГК РФ).

Действующее законодательство устанавливает три условия патентоспособности изобретения:

- 1) новизну;
- 2) промышленную применимость;
- 3) изобретательский уровень.

Для специалиста изобретение не должно явно следовать из уровня техники при анализе любой информации, ставшей известной до дня, когда была подана заявка на получение патента (п. 1, 2 ст. 1350 ГК РФ). Для того чтобы доказать соответствие изобретения или полезной модели условию «изобретательский уровень», заявителю необходимо указать в заявке существующие аналоги. Аналоги – это средства, обладающие таким же назначением, ставшие известными из общедоступных источников до дня, когда была подана заявка на получение патента. Члены экспертной комиссии могут признать наличие явного следования из уровня техники, если предъявленное изобретение или полезная модель созданы путем совместного использования, объединения либо изменения сведений, содержащихся в уровне техники, а также общих знаний специалиста.

Работа членов экспертной комиссии с аналогами изобретения предполагает поиск наиболее близких аналогов, а также выявление их отличительных и сходных признаков. Эксперты анализируют известность влияния на технические результаты признаков, сходных с отличительными. Определяя изобретательский уровень, эксперты часто сталкиваются с

некорректным изложением формулы предъявленного изобретения. Например, в описании способов добычи угля в качестве заявляемого изобретения могут быть использованы такие общие фразы, как «в определенных условиях влажности», «при определенной температуре воздуха», «в определенный период года» и иные [Development of Patenting ..., 2018]. Это не позволяет членам экспертной комиссии проверить заявленное изобретение на предмет соответствия условию «изобретательский уровень». Кроме того, это существенно осложняет определение близких аналогов и сравнение признаков изобретения с признаками аналогов. Соответственно, описание и дополнительные материалы, приложенные к заявке на получение патента, должны содержать полную информацию об отличительных признаках предъявленного изобретения (т.е. конкретные условия угледобычи).

Заявители нередко смешивают понимание объективных и субъективных факторов [Рожков, Соловенко, 2017]. Например, заявитель указал в новом способе добычи угля два технических результата. Первый – наличие уникальных внешних признаков, второй – достижение определенных качественных характеристик добываемого угля. Соответственно, члены экспертной комиссии признают, что результат, связанный с изменением внешних признаков угля, не носит технического характера, так как оценка качественных параметров обусловлена влиянием индивидуальных субъективных факторов.

Завершая настоящий параграф, целесообразно выделить несколько основных направлений регулирования патентования, развитию которых должно быть уделено приоритетное внимание:

1. Формирование комплекса мер по поддержке патентования и инноваций в угольной промышленности России. Для реализации данной цели на государственном уровне должен быть сформирован перечень поддерживаемых государством патентов на инновационные технологии и оборудование. Обязанность по формированию и ежегодному обновлению такого перечня может быть возложена на Министерство энергетики РФ. Для

создания данного перечня может быть использована информация, отраженная в таможенных ведомостях по закупкам горного оборудования российскими предприятиями угледобывающей отрасли.

2. Разработка механизма предоставления угледобывающим предприятиям налоговых льгот. Следует подчеркнуть, что такие льготы могут предоставляться на финансирование государственных гарантий и инвестиционных проектов. Гарантии и льготы должны распространяться исключительно на то оборудование, которое включено в поддерживающий перечень.

3. Решение проблемы соответствия изобретений и полезных моделей условиям патентоспособности. Речь идет о проблемах юридической техники изложения и объективности содержания заявки на получение патента. Критерием классификации могут выступать онтологические основания – содержание и форма заявки на получение патента. Многие проблемы, связанные с содержанием патентных заявок, вызваны тем, что заявители смешивают в описании изобретения или полезной модели субъективные и объективные факторы. К числу проблем юридической техники формы изложения заявок на получение патента относится употребление образных понятий, общих фраз и понятий, не относящихся к технической терминологии. Указанные проблемы становятся причиной признания заявки на патент отозванной.

Реализация данных мер позволит повысить инвестиционную привлекательность угольной промышленности в условиях цифровизации экономики, т.к. патент является своего рода гарантом для инвесторов от возможных потерь, связанных с «утечкой» технологий конкурентам угледобывающих компаний, привлекающих инвестиции.

Подчеркнем, что обеспечение возможности реализации своих прав – это задача, в первую очередь, самого заявителя. Ему необходимо позаботиться о повышении уровня образования, общей и правовой культуры, а также о приобретении необходимых технических и юридических знаний. Федеральная

служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) должна обеспечивать возможность реализации прав в патентной сфере посредством популяризации знаний, обеспечения понятности правовых процедур, информационной доступности, надлежащего методического обеспечения. Также должно быть организовано правовое образование и предоставление интернет-порталов в сфере патентного права. Реализация вышеуказанных мер будет способствовать повышению успешности процедуры рассмотрения патентных заявок и эффективности правового регулирования патентных отношений в целом.

Е. В. Гоосен, С. М. Никитенко

ГЛАВА 6. ЭВОЛЮЦИЯ ЦЕПОЧЕК ДОБАВЛЕННОЙ СТОИМОСТИ В УСЛОВИЯХ ЦИФРОВИЗАЦИИ ТЭК И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ РЕСУРСНОГО ТИПА В РОССИИ

Российская Федерация является мировым лидером по добыче угля. В настоящее время российское правительство активно ищет меры по повышению конкурентоспособности угольной отрасли страны на основе более эффективной добычи и переработки угля. Квинтэссенцией Энергетической стратегии России на период до 2035 года является эффективное комплексное освоение природных ресурсов, в том числе угольных. Такой подход подчеркивает, что состояние топливно-энергетического комплекса (ТЭК) по-прежнему выступает в качестве важнейшего условия успешного социально-экономического развития страны. С другой стороны, он ставит задачу трансформации ТЭК из «главного источника» роста экономики в «стимулирующую инфраструктуру», которая могла бы обеспечить условия для стрессоустойчивого развития страны, включая задачи диверсификации ее экономики, снятия технологических, структурных и инфраструктурных ограничений. Одним из основных факторов такого развития угольной отрасли является переход на новые высокие технологии добычи и переработки угля, предполагающие локализацию этих производств на территории страны [Энергетическая стратегия России ...].

Современное производство, в том числе добыча и переработка угля, все больше выстраивается вокруг так называемых «цепочек добавленной стоимости» (ЦДС). В самом общем виде ЦДС могут быть определены «как полный спектр действий, который проводят фирмы и ее работники, чтобы довести продукт от его концепции до его конечного использования» [Gereffi, Fernandez-Stark, 2016]. По мере продвижения по цепочке поэтапно происходит увеличение стоимости продукта (добавление стоимости). В этом процессе создания конечного продукта помимо стадий основного технологического

производства участвуют вспомогательные и дополняющие стадии производства, а также научные исследования, дизайн и сбыт [Sturgeon, 2001].

Большую роль ЦДС оказывают на вектор и скорость развития базовых отраслей ТЭК, в том числе и на угольную отрасль. Особенно это стало понятно в условиях цифровизации и бурно разворачивающейся четвертой индустриальной революции [Ferrantino, Koten, 2019; Дементьев, Устюжанина, Евсюков, 2018]. Анализ ЦДС концентрирует внимание на точках роста стоимости – тех видах деятельности, которые формируют новые конкурентные преимущества компании, отрасли, региона и страны, и позволяет выявить источники конкурентного преимущества [Park, Nauyar, Low, 2013]. Большая часть исследований посвящена анализу обрабатывающих отраслей: использованию ЦДС для обоснования перспектив и поиска возможных направлений развития энергетического сектора, индустриализации и реиндустриализации ресурсных стран и регионов, чье развитие опирается на добычу полезных ископаемых, за счет определения новых направлений развития добывающих отраслей, диверсификации экономики, локализации обрабатывающего производства, создания новых рынков сбыта и кластеров. Работ, опирающихся на этот подход, в отечественной литературе пока не много, и они носят скорее постановочный характер [Nikitenko, Goosen, 2017; The Value Chains ..., 2017; Васильев, Хайкин, Перий, 2019]. Таким образом, анализ ЦДС, складывающихся в отечественной угольной отрасли, крайне актуален как с теоретической, так и с практической точки зрения. Целью данной главы является изучение ЦДС, сложившихся в угольной отрасли России, и определение возможных направлений их трансформации.

Цепочки добавленной стоимости (теория вопроса)

Несмотря на свою относительную когнитивную простоту, ЦДС не являются неким единым концептом. Существует масса различных концепций, которые объединяют в две научные школы: интернационализм и индустриализм [Morrison, Pietrobelli, Rabelotti, 2008]. «Интернационалисты» исследуют макроэкономические аспекты ЦДС в основном в контексте

глобальных цепочек добавленной стоимости [Baldwin, 2013]. В рамках «индустриального» направления анализируются в основном микро- и мезоэффекты ЦДС в контексте отдельных отраслей и кластеров. Последний подход можно условно разделить на три группы: (1) взаимосвязь ЦДС и внутрифирменной структуры компаний [Porter, 1985]; (2) ЦДС в рамках межфирменного и межотраслевого взаимодействия, в том числе на глобальных рынках [Gereffi, Fernandez-Stark, 2016]; (3) ЦДС как инструмент прогнозирования отраслевого и пространственного развития [De Marchi, Di Maria, Gereffi, 2018; Gereffi, Ponte, Raj-Reichert, 2019; Meshkova, Moiseichev, 2016].

Первое направление появилось еще в 70-х годах XX века как теория «товарных цепочек». М. Портер писал: «Каждая компания может быть представлена как совокупность различных видов деятельности, направленных на разработку, производство, маркетинг, доставку и обслуживание своих продуктов. Все эти виды деятельности объединяются в цепочку создания стоимости» [Porter, 1985]. Благодаря такому подходу, М. Портеру удалось выделить отдельные звенья ЦДС – аналитические единицы, способные диагностировать как конкурентные преимущества, так и слабые стороны фирмы. При этом в качестве звеньев ЦДС выбирались те, которые оказывали наибольшее влияние на долговременную конкурентоспособность фирмы. При анализе ЦДС учитывалась как характеристика отдельного звена, так и его влияние на другие звенья. Такой подход позволял определить оптимальную структуру компании, внутреннюю и внешнюю логистику, перераспределять ресурсы и финансовые потоки. Анализ ключевых звеньев ЦДС позволял отказаться от лишних производственных и коммерческих операций за счет передачи их на аутсорсинг – фрагментацию ЦДС, и, наоборот, в случае необходимости, удлинить ее за счет создания собственных транспортных и сбытовых компаний.

Начиная с начала 2000-х годов на первый план вышли проблемы формирования цепочек, создания центров получения прибыли, механизмы

управления цепочками [Gereffi, Humphrey, Sturgeon, 2005]. Начал активно развиваться «индустриальный» подход к изучению ЦДС, в рамках которого, наряду с анализом внутрифирменных связей, стали исследоваться эффекты ЦДС в межфирменном взаимодействии на уровне отдельных отраслей и регионов. Подход показал преимущества кооперации на локальных и глобальных рынках [Kaplinsky, Morris, 2003], механизмы роста прибыли и конкурентоспособности за счет участия компаний и регионов в мировой торговле в терминах глобальных цепочек добавленной стоимости [Gereffi, Ponte, Raj-Reichert, 2019], способы встраивания в них компаний на страновом и отраслевом уровнях [Gereffi, 2018]. Резко увеличилась прогностическая функция анализа ЦДС.

Эти подходы добавили новые характеристики ЦДС. Внутри отдельной цепочки было выделено два типа связей:

- восходящие связи (forward linkages);
- нисходящие связи (backward linkages) [OECD, 2013].

Восходящие связи отражают ресурсную экспортно-ориентированную модель развития компании и территории ее основного базирования. Компания добывает и отправляет на экспорт сырьевые товары, имеющие невысокую добавленную стоимость, но дающие значительную прибыль за счет низкой цены на труд, растущего спроса и высокой цены природных ресурсов и сырья. Большую роль в компаниях, формирующих восходящие связи, имеют рентные доходы, связанные с уникальным качеством ресурсов и удобным географическим положением, а также монопольная прибыль. Роль предпринимательского дохода, связанного с инновациями, в таких цепочках незначительна. Поэтому большая часть ЦДС с восходящими связями формируется в период бурного роста (бума) на рынке, при участии государства и иностранных инвестиций, что отражает наличие в восходящих ЦДС своеобразного «отрицательного мультипликатора»: на каждое последующее звено в цепочке требуется инвестиций больше, чем на предыдущее. При этом расходы при «восхождении» по цепочке растут в геометрической прогрессии, а

нетто-прибыль падает. Бум на рынке может частично компенсировать отрицательный мультипликатор, но не отменить его влияние.

Нисходящие цепочки добавленной стоимости формируются вокруг производства и экспорта высокотехнологичных инновационных конечных товаров и услуг, при этом сырьевые товары и услуги, наоборот, этими странами (регионами) экспортируются. Примерами формирования таких ЦДС могут служить станко- и машиностроительные компании. Процесс формирования ЦДС, опирающихся на нисходящие связи, резко ускорился в связи с распространением «Индустрии 4.0».

Восходящие связи чаще всего встречаются в рамках компаний, занятых процессным производством, таких как сельское хозяйство, химическая, металлургическая отрасли, энергетика, добыча и первичная переработка природных ресурсов. Типичным примером компаний с восходящими связями в ЦДС являются нефтегазовые компании [Marin, 2013], в том числе такие российские компании, как «Газпром» [Официальный сайт ПАО «Газпром»], Роснефть [Официальный сайт компании Роснефть].

Центрами формирования нисходящих цепочек являются крупные высокотехнологичные компании, в состав которых входят отраслевые вузы и НИИ, современные опытно-конструкторские и инжиниринговые центры. В противоположность восходящим цепочкам создание нисходящих цепочек добавленной стоимости опирается на производственные и организационные инновации, их создание сопровождается «положительным мультипликатором», так как предыдущее звено выступает «готовым» рынком продукции для последующего. Инновации позволяют формировать более оптимальную структуру компании, отдавая часть производства на аутсорсинг, что стимулирует создание большого количества горизонтальных связей с перерабатывающими, смежными и обеспечивающими производствами. Типичными примерами отраслей, построенных на нисходящих связях, являются современное авиа- и автомобилестроение, тяжелое машиностроение, авиаперевозки, услуги мобильных сетей. В современных условиях многие

обрабатывающие компании также начинают достраиваться по логике нисходящих связей. Это металлургия, химическая промышленность, нефте- и углехимия, электроэнергетика, приобретающие компании, поставляющие им необходимые ресурсы [Meshkova, Moiseichev, 2016].

Различия между ЦДС, формирующимися по логике восходящих и нисходящих связей, проявляются в их организационной структуре [Gereffi, Humphrey, Sturgeon, 2005]. ЦДС с восходящими связями характеризуется тонкой (небольшим количеством сходных предприятий) вертикально интегрированной иерархической структурой управления с консолидацией всех звеньев и доходов в рамках одной крупной компании и центром прибыли в торговых центрах, занимающихся экспортом продукции. Цепочки мало разветвляются, имеют небольшое число звеньев, что проявляется в низкой локализации на территории базирования перерабатывающих, смежных и обеспечивающих производств. Для нисходящих компаний более характерными являются фрагментированная и разветвленная структура, отражающая наличие сразу нескольких альтернативных способов использования продукта, что делает цепочку и входящие в нее компании более устойчивыми и более гибкими [Кротов, 2010].

Под воздействием четвертой промышленной революции («Индустрия 4.0») появляются ЦДС нового типа – кооперативные ЦДС. С понятием «Индустрия 4.0» связаны такие явления, как «промышленный Интернет вещей», дополненная реальность, большие данные (big data), облачные технологии, автономные роботы, «цифровое предприятие» и др., их значение более узкое, но они являются теми технологиями, которые в корне меняют бизнес-модели и рынки. Концепция «Индустрия 4.0» предусматривает сквозную цифровизацию всех физических активов и их интеграцию в цифровую экосистему вместе с партнерами, участвующими в цепочке создания стоимости. Цифровизация и интеграция процессов идет не только по вертикали, начиная от разработки продуктов и закупок и заканчивая производством, логистикой и обслуживанием, но и по горизонтали – на основе многоуровневого

взаимодействия с клиентом и кастомизированного производства товаров под конечного потребителя. Здесь используются различные технологии: от устройств слежения и контроля до комплексного планирования, интегрированного с исполнением в режиме реального времени. Максимальная отдача от этих процессов возможна при тесной кооперации всех фирм, включенных в ЦДС. Все это ведет к появлению новых кооперативных ЦДС, в основе которых лежит кооперация компаний разного масштаба, направленная на совместное создание и использование редких активов, в том числе интеллектуальных [Индустрия 4.0 ..., 2016]. Примерами таких ЦДС могут служить научно-исследовательские платформы, «умные фабрики», «экспериментальные шахты» и т.д. [Плаkitкин, Плаkitкина, 2018]. Этот новый тип ЦДС по своей структуре ближе всего к ЦДС рыночного типа, специфичность активов и оборудования делает отношения между участниками в рамках таких ЦДС ближе к сетевым отношенческим взаимодействиям.

Мировая угольная отрасль: «новая парадигма развития» и трансформация ЦДС

Уголь на протяжении многих десятилетий был и, вероятно, останется одним из самых дешевых и доступных источников энергии. Доказанные запасы угля в мире, по оценкам на 2017 год, составляют более 1 трлн т. Три четверти этих запасов сосредоточено всего в пяти странах мира – США (24 %), России (16 %), Австралии (14 %), Китае (13 %) и Индии (9 %). В настоящее время основными лидерами по мировой добыче торгуемого угля являются Китай (46,4 %), США (9,8 %), Индия (7,8 %), Индонезия (7,2 %), Австралия (7,9 %), ЮАР, Колумбия и Россия (5,5 %) [Центральное диспетчерское управление ...].

Несмотря на политику декарбонизации, проводимую в развитых странах, уголь является важнейшим мировым энергетическим ресурсом. Это связано с энергичным развитием чистой энергетики. Также он был и остается основой экономического роста для развивающихся стран, которые не готовы платить за более экологичные ресурсы: газ и возобновляемые источники энергии. В 2018

году на долю угля приходилось 28,3 % от мирового энергопотребления и 38 % генерации электроэнергии.

Однако под влиянием энергетического перехода и бурного развития новых технологий (прежде всего, возобновляемых источников энергии, накопителей электроэнергии, распределенных энергоресурсов, нетрадиционных методов добычи газа, цифровизации энергетического сектора и др.) доля угля в энергобалансе снижается, происходит кардинальное изменение рынка, появляются новые ключевые игроки, а вместе с этим меняются и ЦДС.

Типичная ЦДС середины XX века в угольной отрасли представляла собой цепочку следующих звеньев: разведка, добыча, первичная переработка, транспортировка, реализация и конечное потребление – объединенную в одну компанию. Ключевую роль в этой цепочке играли крупные добывающие компании, часто с государственным участием, соответственно, в угольной отрасли преобладали вертикально интегрированные, централизованные, закрытые ЦДС.

Однако уже на рубеже XX–XXI веков начался процесс реструктуризации угольной отрасли. Крупнейшие государственные угледобывающие компании были приватизированы, а входящие в их состав предприятия вошли в состав энергетических, металлургических, химических и строительных холдингов в качестве одного из нижних звеньев. Это привело не только к потере самостоятельности крупных угольных компаний, но изменило цепочки ЦДС. Они стали более открытыми, децентрализованными и более длинными.

Современный энергетический переход и развитие цифровых технологий еще больше модифицировал структуру ЦДС в угольной отрасли. Развитие просьюмеров и распределенной генерации привели к консьюмерации добычи угля, что децентрализовало его добычу.

Так, цифровизация угольной отрасли привела к широкому использованию новейших технологий: роботизированного или дистанционно управляемого оборудования, удаленных централизованных диспетчерских, высокоточного

позиционирования буровых станков или экскаваторов, носимых устройств контроля состояния здоровья персонала, трехмерных моделей предприятия в проектировании и управлении, предиктивных методов анализа геологических данных и пр. Это позволило поднять эффективность угледобычи, сократить операционные расходы, оптимизировать другие показатели предприятий отрасли. По прогнозам Международного экономического форума и компании Accenture, с 2016 по 2025 год цифровизация может принести предприятиям отрасли около €298 млрд дополнительной выручки благодаря повышению производительности, снижению энергопотребления и других операционных затрат [Официальный сайт компании Accenture].

Сфера применения цифровых технологий в угольной отрасли многообразна, но максимальный эффект достигается при комплексном их использовании, что в конечном счете требует изменения связей внутри ЦДС. От кэптивных связей, когда нижестоящие звенья полностью подчиняются вышестоящим в части приоритетов развития, инвестиций и ресурсов, необходим переход на равноправное партнерство в рамках кооперационных ЦДС. В качестве примера можно привести внедрение технологии Pit-to-Port — разработки Schneider Electric, предназначенной для управления цепочками поставок. Она способна составить и предложить оптимальный вариант доставки готовой продукции от месторождения до любого пункта назначения. Решение Pit-to-Port включает в системы телемеханики и управления производством, цифровые средства повышения компетенций персонала, инструменты для управления погрузкой, транспортировкой, перемещениями транспорта. В процессе работы они собирают максимально возможное количество данных, позволяющих принимать точные решения, что приводит к сокращению затрат. При этом Pit-to-Port как одна из составляющих концепции ЦДС не может эффективно работать вне постоянного обмена информацией между основными звеньями цепочки на основании кооперативного взаимодействия. Более того, эффективность системы растет по мере роста числа участников [Плаkitкин, Плаkitкина, 2018].

Другой пример – это MES-система, которая выполняет работу по координации, анализу и оптимизации выпуска продукции. Система отслеживает все аспекты производства (определяет производительность, учитывает время простоя), находит причины простоев, оценивает качество сырья и готовой продукции, степень загруженности горного автотранспорта. Это позволяет ей выявлять неиспользуемые резервы. К примеру, она позволяет вычислить, сколько карьерных грузовиков необходимо компании, чтобы горно-обогатительная фабрика не вставала из-за поломки транспорта. Так же как и система Pit-to-Port, MES-система требует постоянной координации деятельности предприятий, входящих в компанию.

Следствием энергетического перехода и цифровизации отрасли стал рост роли средних и малых независимых угледобывающих компаний, ориентированных на локальные рынки. Переход на цифровые технологии создал условия для сотрудничества этих компаний в рамках кооперативных ЦДС с привлечением научно-образовательных организаций и государства. Возросло значение межотраслевого сотрудничества в энергетической сфере. Производители и потребители угля вынуждены адаптироваться к крайней волатильности рынков и диверсифицировать свой бизнес, в том числе за счет включения в орбиту своего влияния небольших угольных компаний, работающих на локальные рынки. Это не только увеличило фрагментарность и гибкость ЦДС в угольной отрасли, но и сделало возможным включение небольших угольных компаний в нисходящие цепочки на более независимой, равноправной основе. Для поддержания устойчивости потока инвестиций растет роль государственной поддержки угольной отрасли в форме новых форм партнерства власти, бизнеса и науки [Nikitenko, Goosen, 2017].

По мере цифровизации логистики и транспортного сектора стали меняться и ЦДС крупных металлургических и, особенно, энергетических холдингов. Управление и центры прибыли в этих ЦДС стали перемещаться к инжиниринговым, логистическим и транспортным компаниям. Сами ЦДС стали более гибкими и децентрализованными. Даже в развивающихся странах,

в которых при поддержке государства особенно долго сохранялись вертикально интегрированные угольные компании с централизованными ЦДС, стали постепенно развиваться новые формы конкуренции, этот сектор все в большей степени стал приобщаться к «сетевой экономике».

Современное состояние угольной отрасли России и перспективы формирования цепочек добавленной стоимости нового типа

По данным BP Statistical Review of World Energy 2019, России принадлежит примерно треть общемировых и около 15,5 % доказанных запасов угля – 160,3 млрд т, которых, учитывая текущий уровень добычи, достаточно для почти 400 лет [BP Statistical Review of World Energy, 2019]. Россия остается одним из мировых лидеров по объему добычи угля (4,5 % мировой добычи угля) после Китая, США, Индии, Австралии и Индонезии [BP Statistical Review of World Energy, 2019]. Несмотря на нестабильность мировой рыночной конъюнктуры и сложные геополитические условия, угольная отрасль России развивается относительно устойчиво: растут объемы добычи и переработки угля, вводятся новые предприятия, обновляются производственные мощности, растут налоговые отчисления отрасли в бюджет. Добыча угля в России за 2018 год составила 439,3 млн т. В 2019 году прогнозируется рекордный в современной России объем добычи – 400 млн т [Таразанов, 2019].

Основными вызовами на пути дальнейшего развития российской угольной отрасли являются: снижение мирового в рамках Парижского соглашения и внутрироссийского потребления угля (вытеснение угольного топлива дешевым газом, большие расстояния транспортировки угольной продукции и инфраструктурные ограничения) и цифровизация производства в условиях «Индустрии 4.0» [Угольная промышленность в России, 2017].

В конце 2018 года отрасль насчитывала 176 угледобывающих предприятий, в том числе 57 шахт и 119 разрезов. Переработка угля осуществлялась на 65 обогатительных фабриках и установках. Доминирующим способом добычи угля в России является открытый способ.

Как и во всем мире, в России в угольной отрасли идет процесс концентрации производства и удлинения ЦДС за счет строительства транспортной инфраструктуры. При этом российские ЦДС значительно короче цепочек, которые складываются не только в США, Австралии, но даже в таких странах, как Индия, Бразилия и Китай. Во многом это связано с восходящим характером связей в российских угольных ЦДС и особенностями реструктуризации отрасли, которая проходила в 1992–2005 годах.

В рамках реструктуризации угольной отрасли произошло значительное сокращение числа угледобывающих компаний. Всего было ликвидировано 203 угледобывающих предприятия (188 шахт и 15 разрезов) с федеральной собственностью, с целью снижения затрат закрыты обогатительные фабрики. От оставшихся предприятий были отделены сервисные организации, непрофильные виды деятельности, объекты социальной сферы. Это значительно упростило и укоротило цепочки в угольной отрасли. В 1995 году резко уменьшились объемы обогащения угля, что привело к тому, что в 2014 году в стране обогащалось угля меньше, чем в 1990 году до начала реструктуризации отрасли.

Большая часть оставшихся предприятий вошла в состав вертикально интегрированных компаний – металлургических и энергетических холдингов, ориентированных на экспорт энергоносителей и сырья. Доля поставок угля на экспорт, по данным ФГБУ «ЦДУ ТЭК», увеличилась с 29 % в 2006 году до 52 % в 2018 году. Объем экспорта российского угля в 2018 году, по отчетным данным угледобывающих компаний, составил 193,2 млн т. Основная доля экспорта приходится на энергетические угли – 176,9 млн т (91,5 % общего экспорта углей), доля коксующихся углей (16,3 млн т) в общем объеме внешних поставок составила 8,5 % [Таразанов, 2019].

Таким образом, сегодня российские угольные предприятия выступают низшим звеном восходящих ЦДС иерархического типа. При этом шахты, добывающие коксующийся уголь, оказались интегрированы в металлургические холдинги, среди которых: «ЕВРАЗ», «Мечел-Майнинг»

(группа «Мечел»), «Северсталь Ресурс» («Северсталь»), Уральская горно-металлургическая компания (УГМК), «Холдинг Сибуглемет», «ММК Ресурс» (Магнитогорский металлургический комбинат), «Промышленно-металлургический холдинг» (ПМХ). Большая часть разрезов, добывающих энергетические угли, интегрирована в энергетические холдинги, такие как АО «СУЭК», ХК «СДС-Уголь», АО «Русский Уголь» (таблица 6.1). Десять наиболее крупных управляющих компаний и холдингов обеспечивают три четверти совокупной добычи угля в стране.

Положение угледобывающих предприятий в низшем звене ЦДС ведет к тому, что центры прибыли и управления расположены в головной компании, которая полностью контролирует ресурсные и финансовые потоки. При этом значительная часть прибыли угольных компаний изымается и перераспределяется в пользу основных активов компаний (металлургических предприятий и электростанций). Небольшая доля малых и средних предприятий в основном работает на ЖКХ и образует ЦДС, близкие к рыночному типу [Официальный сайт Министерства энергетики РФ].

Таблица 6.1 – Крупнейшие российские угледобывающие компании

№ п/п	ВИК	Объем годовой добычи угля, млн т	Доля компании в добыче угля в России, %	Тип холдинга
1	АО «СУЭК»	107,8	20	Энергетический
2	АО УК «Кузбассразрезуголь»	46,3	9	Энергетический
3	АО ХК «СДС-Уголь»	27,6	6	Энергетический
4	ООО «ЕвразХолдинг»	20,5	4	Металлургический
5	ПАО «Мечел»	23,3	4	Металлургический
6	Группа компаний, подконтрольных Д. Босову (АО «Сибирский Антрацит» и УК «Восток уголь»)	21,4	4	Энергетический
7	АО «Русский уголь»	14,1	3	Энергетический
8	ООО Компания «Востсибуголь»	13,8	3	Энергетический
9	ПАО «Кузбасская Топливная компания»	13,2	3	Энергетический
10	ООО «Сибуглемед»	12,0	2	Металлургический

Серьезным препятствием для формирования современных разветвленных и децентрализованных ЦДС в отечественной угольной отрасли является зависимость предприятий от импорта горно-шахтного и горнотранспортного оборудования, что сдерживает их и без того невысокую патентную и инновационную активность в этой области. Так, по данным ЦДУ ТЭК, средняя доля использования импортного оборудования на шахтах и разрезах составляет более 64 %, в том числе по открытым работам – более 84 %. При этом эта зависимость постоянно растет [Рожков, Сукачев, Карпенко, 2017]. Угольные компании не стремятся проявлять патентную активность [Development of Patenting ..., 2018].

Невелика роль НИОКР в ЦДС российских компаний. По данным Роспатента, с 1993 по 2017 год было опубликовано всего 134 патента (116 патентов, связанных с подземной разработкой угля, и 28 патентов – с разработкой угля открытым способом) [Патенты России]. При этом в большинстве патентов защищаются не конструкции горнодобывающего оборудования, а способы разработки и применения конкретного оборудования в разных условиях [Правовые проблемы ..., 2019].

Все вышеперечисленное объясняет, почему в отечественной угольной отрасли до сих пор сохраняются традиционные централизованные ЦДС, опирающиеся на восходящие связи. Выходом из сложившейся ситуации может стать внедрение в России подземной газификации угля и промышленного использования метана. В целях реализации этого направления развития угольной отрасли Министерство энергетики Российской Федерации приняло Программу развития угольной промышленности до 2030 года [Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2014 № 1099-р «Об утверждении программы...»]. Также была принята Программа развития переработки энергетического угля. В соответствии с этим предполагается, что к 2030 году объемы обогащения угля возрастут до 345 млн т, что более чем в 2 раза больше по сравнению с уровнем 2015 года. В результате глубокой переработки угля и техногенных отходов предприятий горнодобывающей отрасли можно получать до 130 видов

химических продуктов и более пяти тысяч видов продуктов смежных отраслей. Такой подход позволит сформировать сбалансированный и устойчиво развивающийся сектор НИОКР, обеспечивающий расширенное воспроизводство знаний и повышение эффективности и результативности инфраструктуры, способствующей коммерциализации результатов интеллектуальной деятельности (РИД).

Другим важным направлением трансформации российской угольной отрасли могла бы стать локализация и развитие отечественного угольного машиностроения, в том числе за счет развития точечных производств [Experimental Designs ..., 2018]. Наконец, «Индустрия 4.0» также предоставляет России шансы для изменения ЦДС угольной отрасли и ее роли в глобальной экономической конкуренции.

В России уже есть первые пилотные проекты применения роботизированного транспорта, в ближайшее время начнется поэтапное формирование цифровых горных предприятий, планируются к запуску участки, где будет применяться роботизированное дистанционное управление, начнется использование принципов эффективного, бережливого производства как в угледобыче, так и в логистике. Особенно актуальной для России является цифровизация логистики в производстве и транспортировке угля. Все это позволит сформировать в российской угольной отрасли гибкие, децентрализованные ЦДС.

Уже начался процесс реализации первых «пилотных» проектов, направленных на внедрение элементов «Индустрии 4.0». Так, на угольных предприятиях внедряются технологии геоинформационного обеспечения, системы автоматического управления горными предприятиями, в том числе информационно-измерительные системы обеспечения шахтной безопасности. Такие системы внедряются в основном в рамках крупных вертикально интегрированных энергетических холдингов АО «СУЭК», ХК «СДС-Уголь». В меньшей степени эти процессы выражены на предприятиях, входящих в состав крупных металлургических компаний. На предприятиях с открытой добычей

угля применяются технологии динамического 3D-проектирования, IT-технологии с применением спутниковых навигационных систем диспетчеризации технологического транспорта разреза, мониторинга деформации карьерных выработок и др. Есть примеры полной информатизации и автоматизации производственных процессов на основе комплексов «Умный разрез», «Интеллектуальный карьер». Они работают в рамках единой информационно-управляющей инфраструктуры и предназначены для мониторинга и управления технологическим оборудованием на разрезе при проведении вскрышных и добычных работ. С точки зрения будущих ЦДС важно, что поставщиком систем автоматизации и информатизации угольных предприятий выступает отечественная компания «Вист Майнинг Технолоджи», являющаяся резидентом Сколково.

Однако в целом уровень цифровизации российской угольной отрасли пока значительно отстает от уровня цифровизации угольных отраслей зарубежных стран: США, Великобритании, Японии, Чехии, Германии, но не столько за счет отставания в технологиях, а именно: перечисленные процессы цифровизации отрасли носят точечный характер, мало затрагивают сферы логистики и транспорта и незначительно влияют на затраты компаний в сторону понижения.

И. В. Филимонова, В. Ю. Немов, И. В. Проворная

ГЛАВА 7. РЕГИОНАЛЬНАЯ СТРУКТУРА ЭКСПОРТА НЕФТИ ИЗ РОССИИ С ДИФФЕРЕНЦИАЦИЕЙ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОСТАВОК

7.1 Общеотраслевые тенденции экспорта нефти

Данные по экспорту нефти из России по различным источникам варьируются, что связано с различными методиками расчетов. Традиционно данные по экспорту нефти, публикуемые Росстатом (Федеральной таможенной службой России – далее ФТС), несколько превосходили данные по Минэнерго. При этом с 2013 по 2015 год расхождение увеличивалось и достигло пика в 2015 году – 3,2 млн т. В 2016 году этот показатель несколько сократился до 1,3 млн т. Тем не менее, до 2017 года изменения показателя экспорта нефти носили однонаправленный характер по двум источникам [Экономика нефтегазового комплекса ..., 2019].

По данным ФТС, включающей данные о взаимной торговле со странами ЕАЭС, в 2018 году объем экспорта нефти вырос на 7,6 млн т (2,9 %) и составил 260,2 млн т. По данным Минэнерго, в 2018 году на экспорт поставлено 257,7 млн т нефти, что на 0,7 млн т больше, чем в предыдущем году (рисунки 7.1, 7.2).

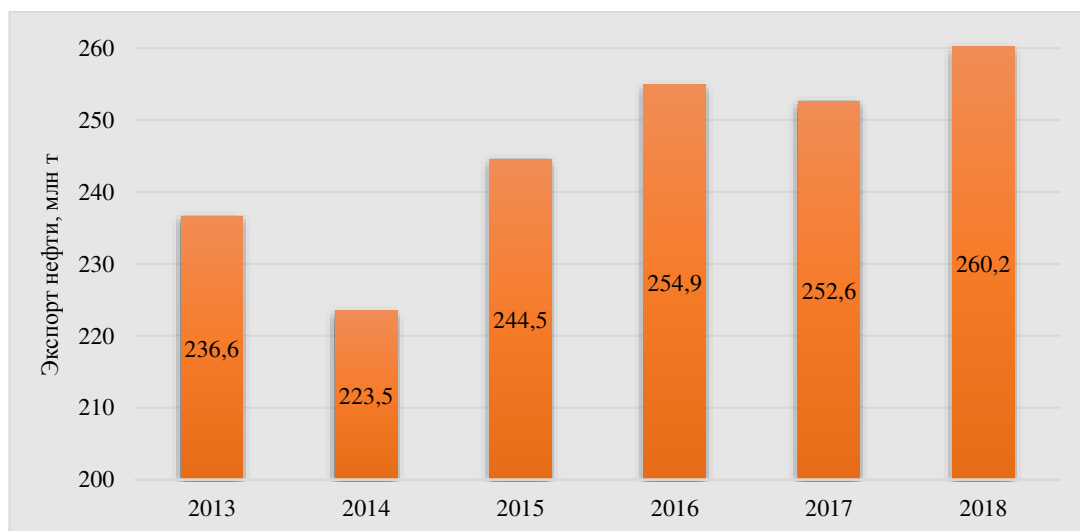


Рисунок 7.1 – Экспорт российской нефти, по данным ФТС

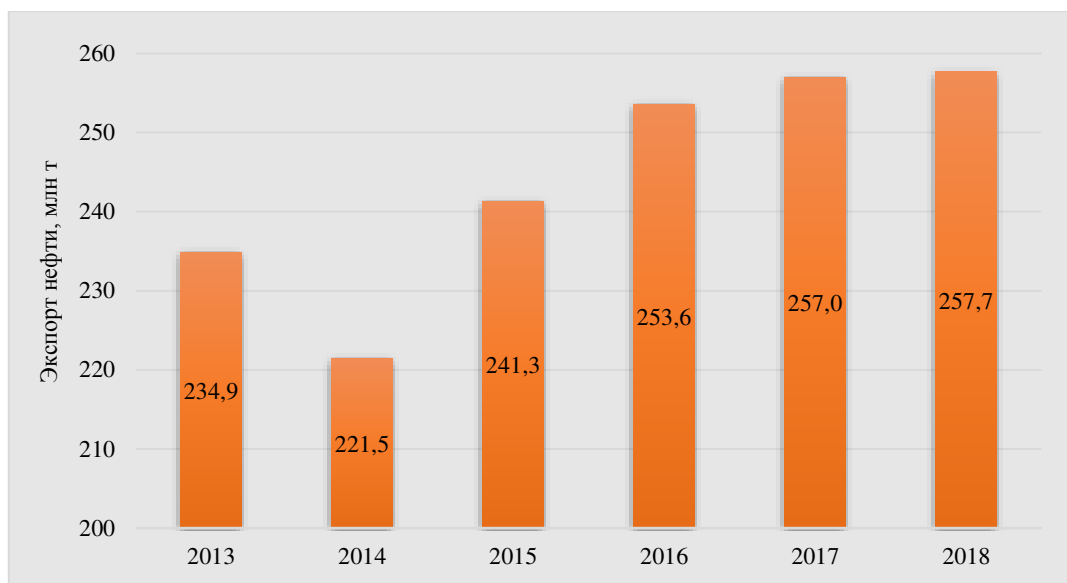


Рисунок 7.2 – Экспорт российской нефти, по данным Минэнерго

В настоящем исследовании анализ основных тенденций экспорта нефти из России будет опираться на данные Минэнерго.

В 2018 году, по данным Минэнерго, общий объем поставок российской и транзитной нефти из России увеличился на 0,5 млн т – с 276,7 до 277,2 млн т. При этом поставки собственной нефти выросли на 0,7 млн т, а поставки транзитной нефти сократились на 0,1 млн т (рисунки 7.3, 7.4).

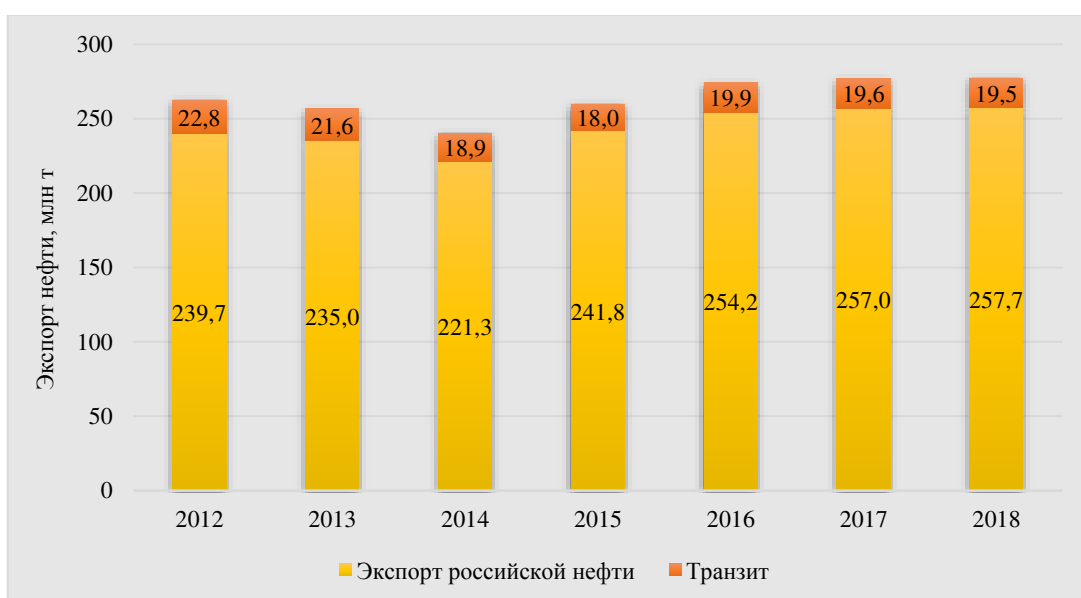


Рисунок 7.3 – Экспорт российской нефти и транзитные поставки

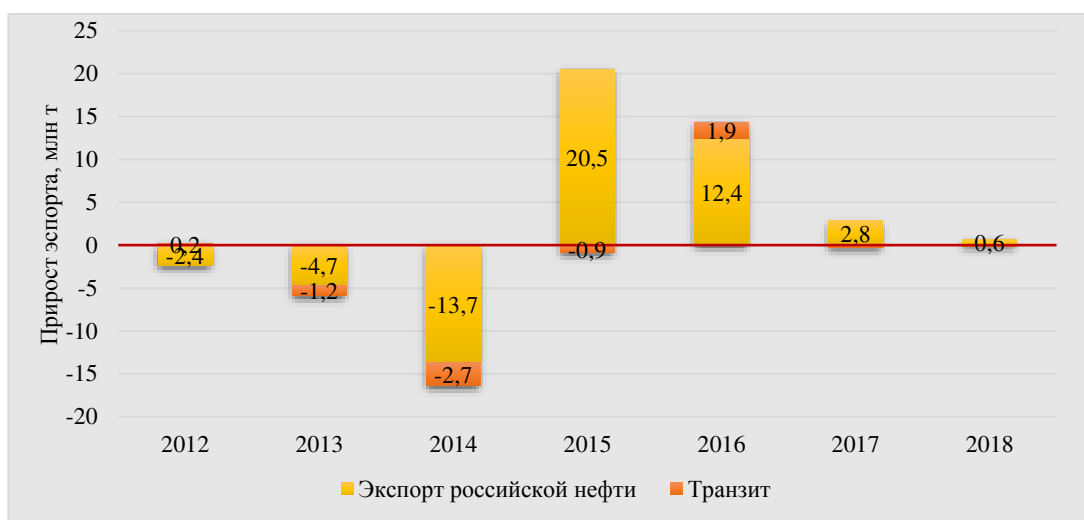


Рисунок 7.4 – Прирост экспорта российской нефти и транзитные поставки

Поставки нефти в страны дальнего зарубежья в 2018 году составили 239,7 млн т (+0,7 млн т). Экспорт нефти в страны ближнего зарубежья сохранился на уровне предыдущего года и составил 18 млн т. Единственным направлением поставок в страны ближнего зарубежья остается Белоруссия. Поставки нефти в Казахстан и Украину были прекращены соответственно в 2014 и 2012 годах.

Вместе со стабилизацией и ростом мировых цен на нефть в 2018 году существенно возросла стоимость экспорта российской нефти. По итогам года она составила более 129 млрд долл., что на 38,3 % больше, чем в предыдущем году. Средняя экспортная цена нефти в 2018 году выросла на 17,30 долл. за баррель и составила 67,85 долл., в том числе экспортная цена для стран дальнего зарубежья – 69,15 долл., для стран ближнего зарубежья – 50,95 долл. [Филимонова, Проворная, Немов, 2019].

Наибольшая стоимость экспорта нефти была достигнута в 2011 году и составила 181,8 млрд долл., а средние экспортные цены составили 101,7 долл. за баррель.

Основная часть поставок нефти (82,5 %, или 212,3 млн т) из России в дальнее зарубежье экспортируется по системе «Транснефть». Около 45 млн т нефти поставляется, минуя систему «Транснефть».

По итогам года поставки нефти в страны дальнего зарубежья по системе «Транснефть» сократились на 2,3 %. В то же время выросли поставки нефти в дальнее зарубежье по альтернативным системам транспорта, что связано с ростом объема добычи и экспорта нефти в рамках шельфовых проектов.

Общепромышленные тенденции экспорта нефтепродуктов

По данным Федеральной таможенной службы (ФТС) и Росстата, общий объем экспорта российских нефтепродуктов за рубеж составил около 150,1 млн т. В том числе в страны ближнего зарубежья поставки составили 11 млн т, в страны дальнего зарубежья – 139 млн т. Общая стоимость экспортных поставок нефтепродуктов составила 78,1 млрд долл.

По итогам 2018 года экспорт нефтепродуктов из России вырос на 1,7 млн т (рисунки 7.5, 7.6). При этом экспорт дизельного топлива вырос на 3,9 млн т, экспорт мазута сократился на 7,5 млн т, экспорт автомобильного бензина снизился на 0,1 млн т [Филимонова, Проворная, Немов, 2019].

Уменьшение акцизных ставок на нефть и ГСМ ведет к перестройке структуры экспорта нефтепродуктов за рубеж. Впервые после начала налогового маневра произошел рост экспорта нефтепродуктов. Рост экспорта происходил, прежде всего, за счет поставок дизельного топлива, при этом в 2018 году был экспортирован рекордный объем – 54,8 млн т.

Завершение налогового маневра планируется к 2024 году. Так, в течение пяти лет планируется постепенное снижение ставок акциза до нулевой ставки к 2024 году. При этом поэтапный рост НДС до планируемых ставок должен завершиться к 2021 г. Для насыщения внутреннего рынка необходимым объемом топлива и сдерживания экспорта бензина и дизельного топлива запланировано ввести «обратный акциз» для компаний, которые производят и реализуют нефтепродукты на внутреннем рынке. Также планируется производить вычеты по акцизам для предприятий в зависимости от географического расположения перерабатывающих мощностей и объема топлива, поставляемого на внутренний рынок.

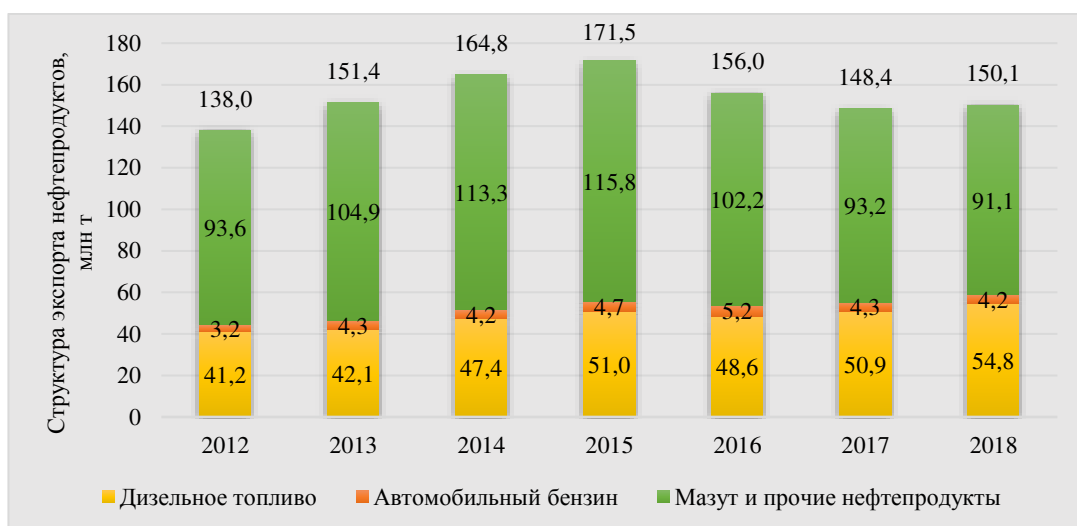


Рисунок 7.5 – Структура экспорта нефтепродуктов из России

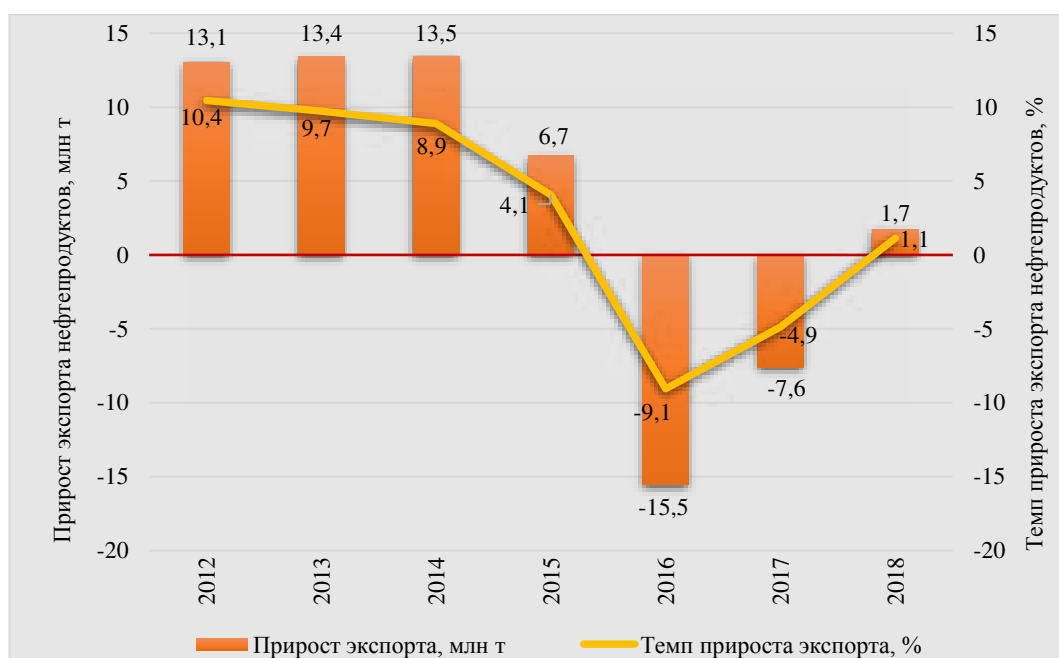


Рисунок 7.6 – Прирост экспорта нефтепродуктов из России

7.2 Региональная структура экспорта нефти

В 2018 году объем экспорта российской нефти составил 257,7 млн т. В региональной структуре 152,9 млн т (59,3 % всех поставок) экспортируется в атлантическом направлении в страны Европы. В страны Азиатско-Тихоокеанского региона экспортные поставки составили 86,8 млн т (33,7 %), при этом с 2012 года объем экспорта нефти в восточном направлении вырос в 2 раза (рисунки 7.7, 7.8).

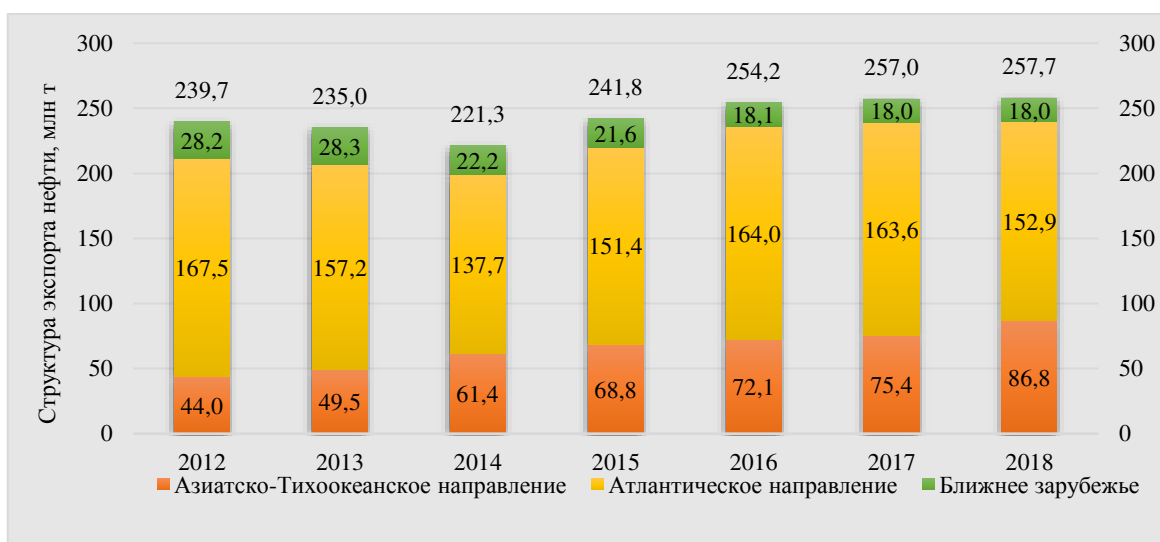


Рисунок 7.7 – Региональная структура экспорта нефти из России

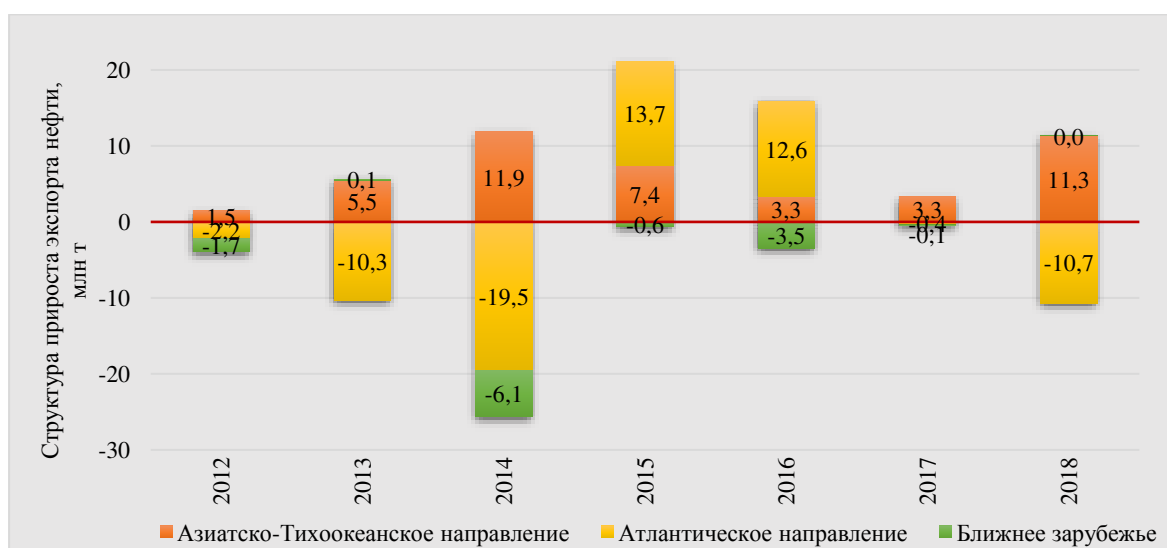


Рисунок 7.8 – Структура прироста экспорта нефти из России

Азиатско-Тихоокеанский рынок, прежде всего Китай, – основное стратегическое направление наращивания экспорта нефти из России. Объем поставок нефти на соответствующий рынок определяется в значительной степени развитием транспортной инфраструктуры. Поставки нефти на европейском направлении носят регулятивный характер. Все дополнительные объемы, связанные с возможным ростом добычи, который не реализуются на рынке АТР, направляются в Европу.

В 2018 году произошел существенный рост объема поставок нефти по системе ВСТО благодаря росту трубопроводных поставок нефти в Китай. По итогам года объем экспортных поставок нефти по ВСТО составил 59,6 млн т, что на 23,6 % больше, чем в предыдущем году. В 2015–2017 годах поставкам нефти в Китай в полном объеме препятствовали задержки по строительству инфраструктуры со стороны Китая и подготовки китайского НПЗ к приему российской нефти. Рост поставок нефти по системе ВСТО в 2018 году стал возможен благодаря завершению работ по расширению китайского участка нефтепровода Сковородино – Дацин до проектной мощности 30 млн т в год [Филимонова, Проворная, Немов, 2019].

Спрос на российскую нефть в АТР во многом обеспечен более высоким ее качеством и более комфортными для переработчиков химическими характеристиками. Основным торговым партнером на восточном направлении является Китай. Поставки осуществляются по трем основным направлениям: по нефтепроводу ВСТО, через морской терминал в Козьмино и транзитом через Казахстан. Суммарный объем экспорта в Китай в 2018 году составил 71,5 млн т, что на 19,7 % больше, чем в предыдущем году, и на 36,2 % больше относительно 2016 года.

7.3 Организационная структура экспорта нефти

Транспортировка нефти в России осуществляется преимущественно по трубопроводной системе «Транснефть» – естественного монополиста в области транспортировки нефти по трубопроводам. В настоящее время в активах компании – более 68 тыс. км магистральных трубопроводов, в том числе 53 тыс. км нефтепроводов.

В 2018 году общий объем транспортировки нефти по системе «Транснефть» составил около 480 млн т. В том числе поставки нефти на российские НПЗ по системе «Транснефть» составили 249,3 млн т, что на 5,3 млн т больше, чем в предыдущем году. На экспорт отправлено 230,3 млн т, что на 2,7 млн т меньше, чем в предыдущем году. В 2019 году «Транснефть»

прогнозирует снижение экспорта нефти по своей системе нефтепроводов до 228 млн т, одновременно вырастут поставки на российские НПЗ до 254,5 млн т.

В дальнее зарубежье по системе АК «Транснефть» поставляется около 82 % всего экспорта нефти (включая транзитные ресурсы). В 2018 году поставки нефти в дальнее зарубежье по системе «Транснефть» составили 212,3 млн т, что на 5 млн т меньше, чем в предыдущем году. Снижение поставок связано с сокращением отгрузки с морских терминалов Приморск и Новороссийск.

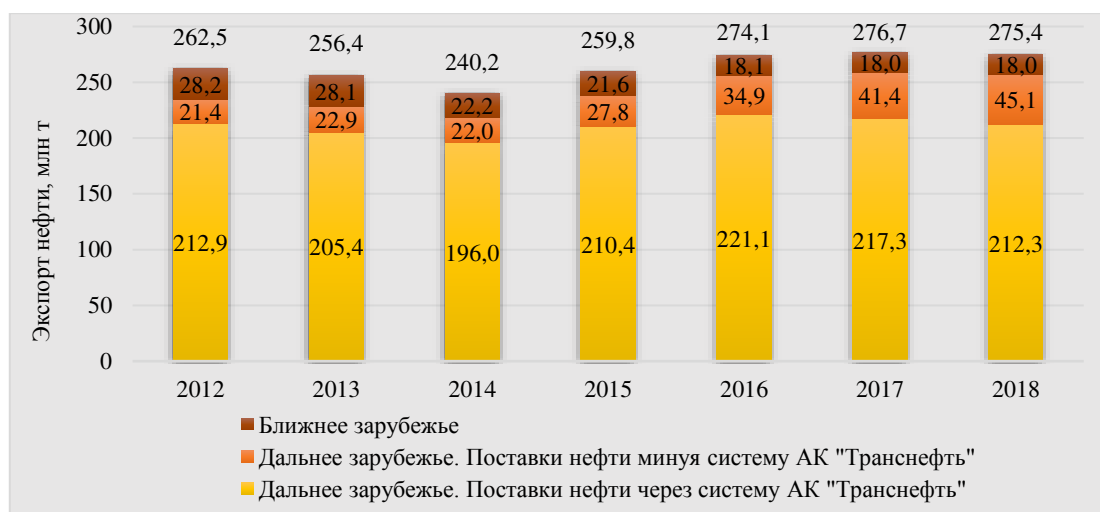


Рисунок 7.9 – Организационная структура экспорта российской нефти и транзитные поставки в дальнее зарубежье

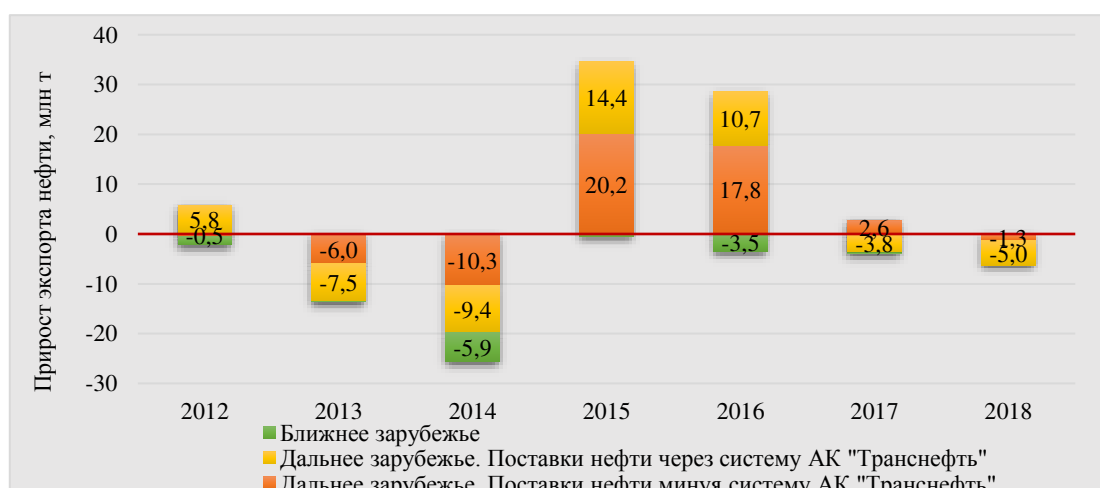


Рисунок 7.10 – Прирост экспорта российской нефти и транзитных поставок в дальнее зарубежье

В то же время поставки нефти в восточном направлении выросли. Экспорт нефти в дальнее зарубежье, минуя систему магистральных нефтепроводов, в 2018 году вырос на 3,7 млн т и составил 45,1 млн т (рисунки 7.9, 7.10) [Нефтяная промышленность ..., 2019].

Организационная структура экспорта нефти: АК «Транснефть»

В 2018 году АК «Транснефть» экспортировала в дальнее зарубежье около 212,3 млн т, что на 2,3 % меньше, чем в предыдущем году. Сокращение поставок произошло, прежде всего, в атлантическом направлении как по нефтепроводу «Дружба», так и через морские терминалы Приморск, Новороссийск, Усть-Луга.

Основные новые транспортные мощности для поставок нефти на экспорт формируются для поставок нефти в АТР. Это ВСТО, а также подводящие нефтепроводы «Заполярье – Пурпе» и «Куюмба – Тайшет».

В 2018 году морские поставки нефти через систему «Транснефть» сократились на 14,7 млн т (рисунки 7.11, 7.12). Наибольшее снижение отгрузки произошло в портах Приморск (с 44 до 38,5 млн т) и Усть-Луга (с 32,7 до 27,8 млн т), что является минимальным уровнем отгрузки нефти Urals из балтийских портов с 2005 года. Сокращение экспорта может быть связано как с ростом переработки нефти на российских НПЗ, так и с сокращением спроса на российскую нефть в Европе. Так, в последние годы стабильно увеличивается содержание серы в поставках нефти в атлантическом направлении. В 2018 году содержание серы в потоке на Приморск составило 1,59 %, на Усть-Лугу – 1,69 %, по нефтепроводу «Дружба» – 1,7 %. В то же время среднее содержание серы в нефти, поставляемой через ВСТО на рынок АТР, составляет 0,49 % [Филимонова, Проворная, Немов, 2019].

Развитие экспортных мощностей происходит преимущественно на Азиатско-Тихоокеанском направлении. Основной проект – это расширение трубопроводной мощности ВСТО:

– нефтепровод «Тайшет – Сковородино» («ВСТО-1»). В декабре 2017 года компания увеличила пропускную способность до 70 млн т нефти. К 2020 году мощность нефтепровода ВСТО-1 должна вырасти до 80 млн т в год;

– нефтепровод «Сковородино – Мохэ – Дацин». В 2018 году трубопровод вышел на проектную мощность, объем поставок составил 28,3 млн т. В 2019 году экспорт нефти в Китай по этому маршруту вырастет до 30 млн т;

– нефтепровод «Сковородино – Козьмино» («ВСТО-2»). Пропускная способность трубопроводной системы «ВСТО-2» будет увеличена до 50 млн т для обеспечения транспортировки нефти на экспорт через СМНП «Козьмино», а также на нефтеперерабатывающие заводы Российской Федерации (ООО «РН-Комсомольский НПЗ», АО «ННК-Хабаровский НПЗ», АО «ВНХК»).

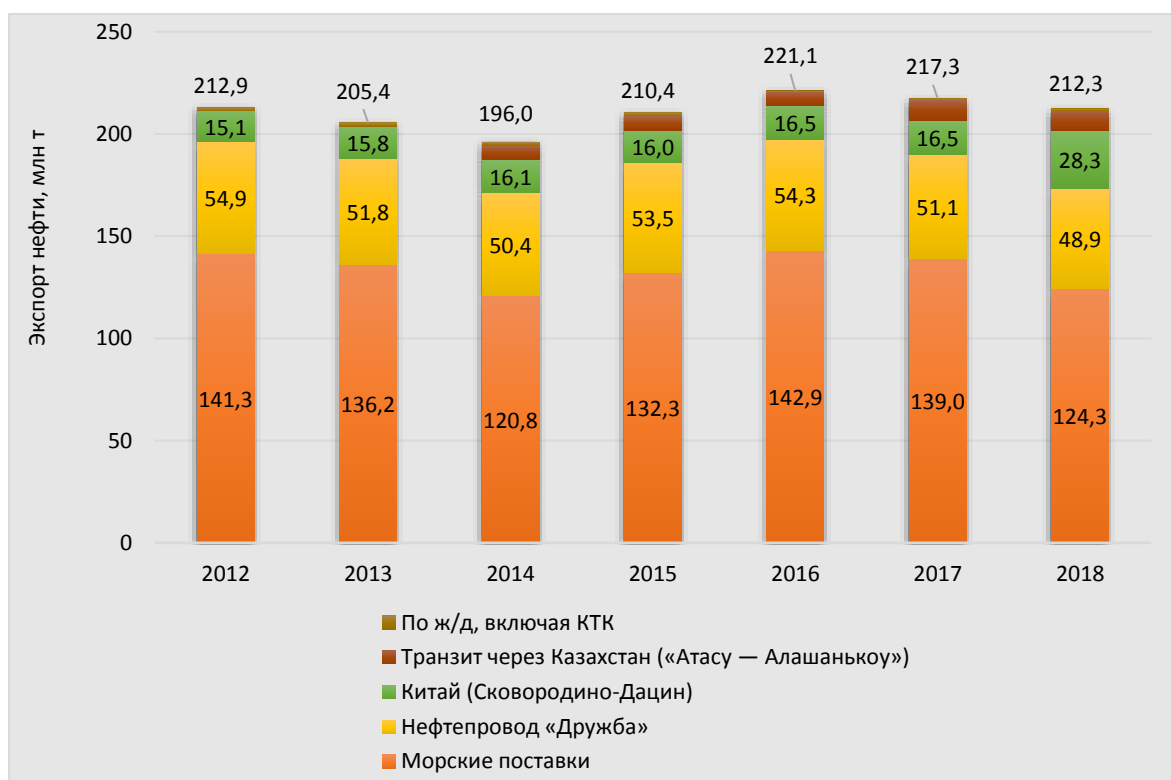


Рисунок 7.11 – Структура экспорта российской нефти через систему АК «Транснефть» (далее зарубежье)



Рисунок 7.12 – Прирост экспорта российской нефти через систему АК «Транснефть» (дальнее зарубежье)

Увеличиваются поставки нефти в систему ВСТО с Ванкорско-Сузунской зоны и месторождений ЯНАО и северо-востока ХМАО по маршруту «Заполярье – Пурпе». В 2018 году транспортировка нефти по нефтепроводу составила 6,1 млн т. В 2019 году ожидается существенный рост транспортировки до уровня 16,6 млн т.

По нефтепроводу «Куюмба – Тайшет» осуществляются поставки нефти с Куюмбинского и Юрубчено-Тохомского месторождений в трубопроводную систему ВСТО. Транспортировка нефти по нефтепроводу «Куюмба – Тайшет» начата в 2017 году. По итогам 2018 года по нефтепроводу прокачано 2,6 млн т нефти, в 2019 году ожидается увеличение поставок до 6,4 млн т.

ГЛАВА 8. МЕХАНИЗМЫ ВЛИЯНИЯ КРУПНЫХ ЭКСТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ ДОБЫВАЮЩИХ КОМПАНИЙ НА ПРИНИМАЮЩИЕ РЕГИОНЫ

8.1 Взаимосвязь ресурсных регионов с управлением инновациями

Смещение задачи управления в национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации с федерального центра на уровень региона является принципиально новым управленческим решением. Если ранее регионам предлагались готовые решения: приоритетные инвестиционные проекты, федеральные целевые проекты, инвестиционные контракты, специальные инвестиционные контракты, ГЧП-проекты, то теперь регионам ставят задачу – конкретный результат, а выбор способа решения зависит от региональных властей. Формулирование задач отнесено к уровню федерального центра, он же обеспечивает финансирование. Регионы должны решить, как именно они будут решать поставленные задачи.

Одной из таких национальных целей является ускорение технологического развития Российской Федерации и увеличение количества организаций, осуществляющих технологические инновации, до 50 % от их общего числа. Ключевым триггером этого ускорения являются прорывные технологии, переход на «Индустрию 4.0», выход на рынок новых видов продукции и услуг.

Поставщиком таких инноваций может выступать как коммерческий, так и научный сектор. Условия для их появления обеспечивают регионы за счет инфраструктурной обеспеченности, научного потенциала, институциональной среды, ресурсов капитала, труда. Задачей региональных властей является создание институциональных условий и обеспечение инфраструктуры для развития инноваций и технологического развития. Сам регион должен стать инновационно активным. Появление технологий без спроса со стороны экономической отрасли, без рынка сбыта или на территории, которая не может

обеспечить их встраивание, бесперспективно для региона. Все внутри региона должно быть подчинено единой региональной технологической политике.

Ресурсные регионы стоят в этой группе особняком, занимая уникальное положение с точки зрения источника появления инноваций. Сырьевой сектор больше чем высокотехнологический сектор России имеет потенциал к технологическому развитию ввиду наличия текущего производства и инфраструктуры. У добывающих компаний есть экономически обоснованное стремление повысить эффективность добычи ресурсов, что создает возможность для привлечения как внешних соисполнителей, так и создания собственных инжиниринговых и научных центров. Кроме того, переработка и получение нового продукта позволяют создавать цепочки добавленной стоимости, вовлекая смежные отрасли экономики. Обладая особенным положением, они не могут сменить траекторию своего развития, полностью отказавшись от ресурсной зависимости, но они могут стать центром технологического роста. Вопрос в том, насколько ресурсные регионы готовы участвовать в управлении инновациями и какие добывающие компании могут помочь им.

Анализ мировых добывающих компаний показал, что в настоящее время источниками ускорения технологического развития выступают сотрудничество с научно-образовательным сектором, создание внутреннего инжинирингового центра и удлинение цепочек добавленной стоимости. Уровень развития и организации центров варьируется от поиска новых технологий и модернизации существующих технологий до создания проектов умной шахты (таблица 8.1).

У российских добывающих компаний (нефтяных, газовых, угольных) встречаются все выше перечисленные уровни развития компаний в отношении продвижения инноваций на рынок. Есть примеры внедрения бережливого производства (ЛУКОЙЛ).

Также российские добывающие компании разрабатывают инновации преимущественно для своих подразделений силами корпоративных научно-проектных институтов. Многие прибегают к сотрудничеству с университетами,

научно-исследовательскими институтами, которые могут находиться как в ресурсном регионе базирования, так и в других (например, в Новосибирске). Часто такое взаимодействие осуществляется в рамках государственных программ.

Таблица 8.1 – Наличие научных и инжиниринговых центров в мировых добывающих компаниях (приведены данные по 10 мировым компаниям, работающим в секторе «Металлы и добыча полезных ископаемых», по данным Forbes Media в 2018 году)

Компания	Научный центр	Инжиниринговый центр
Glencore International (Швейцария)	XPS Expert Proicess Solutons	Glencore Technology
BHP Billiton (Австралия)	Нет	Нет
Rio Tinto (Великобритания)	Нет, сотрудничество с университетами	The Growth & Innovation group
China Shenhua Energy (КНР)	Shenhua Science and technology research institute	Нет
Anglo American (Великобритания)	Нет, привлекают внешние компании	Future Smart Mining
Freeport-McMoRan (США)	Нет	Нет
Grupo Mexico (Мексика)	Нет	Нет
Teck Resources (Канада)	Нет	CESL Limited, Product Technology Centre, Applied Research and Technology
CoalIndia (Индия)	Нет, договор с 26 учебными заведениями, 102 центра профессиональной подготовки	

Следует отметить, что в последние годы (2016–2018 гг.) затраты на инновации и науку у компаний растут, взаимодействие со сторонними научными учреждениями становится все более активным: заключаются договоры о сотрудничестве, проводятся совместные мероприятия, осуществляются разработки, в том числе направленные на импортозамещение. Первый вариант – у компании есть единый институт, у которого могут быть подразделения в регионах (Роснефть, ЛУКОЙЛ, Газпром, СУЭК). Роснефть лидирует по количеству филиалов института (всего 29 на конец 2018 г.) в

регионах добычи нефти и газа (Республика Башкирия, Самарская область, Томская область, Красноярский край, Тюменская область, Сахалинская область и др.).

Второй вариант — несколько научных учреждений, выполняющих разные направления работ (Татнефть). Есть компании, в которых нет единого научного центра. Так, в ПК «ЕВРАЗ» среди угольных подразделений работы ведутся в Южкузбассугле.

Что касается третьего уровня, то формирование цепочек добавленной стоимости и создание нового продукта представлено меньше всего. Но в последнее время этому сектору компании стали уделять больше внимания и называть своим приоритетным направлением. Растет число работ в сфере нефтехимии, многие ведутся во взаимодействии с РАН в рамках госпрограмм. У нефтегазовых компаний активность в сфере развития и внедрения инноваций выше, чем у угольных, — такой вывод можно сделать по уровню развития корпоративных институтов, количеству зарегистрированных и используемых патентов, а также по степени их инновационности. К тому же нефтегазовые компании больше занимаются научными разработками в сфере нефте- и газопереработки и нефтехимии, чем угольные — в переработке угля и углехимии.

Из всех компаний, про которых можно сказать, что они оказывают положительное воздействие на регион, выделяется ПАО «Татнефть». Это связано с тем, что вся деятельность компании (кроме сбытовой) сосредоточена в рамках одного региона — Республики Татарстан.

В результате в ресурсных регионах осуществляется производство продуктов с наименьшей добавленной стоимостью, соответственно, спрос на инновации внутри снижен, человеческий потенциал снижается, развитие региона сдерживается.

**Таблица 8.2 – Наличие научных и инжиниринговых центров
в российских компаниях**

Компания	Научный центр	Инжиниринговый центр
<p>ПАО НК «Роснефть» (нефть, газ)</p>	<p>Единый Корпоративный научно-проектный комплекс (КНПК), система головных и специализированных институтов в регионах присутствия (всего 29 филиалов). Есть сотрудничество с университетами (более 50, в т.ч. МГУ имени М. В. Ломоносова, РГУ нефти и газа (НИУ) имени И. М. Губкина, Санкт-Петербургский государственный университет, Санкт-Петербургский горный университет, Самарский государственный технический университет, Тюменский индустриальный университет, Уфимский государственный нефтяной технический университет, Ухтинский государственный технический университет). Сотрудничество по двум направлениям: (1) подготовка и переподготовка кадров (курсы переподготовки, магистерские программы, практики, стажировки, кафедры, лаборатории и др.), это направление реализуется более активно и результативно; (2) научная и инновационная деятельность. Например, Казанским федеральным университетом регулярно проводится исследования по заказу Роснефти. В настоящее время ведутся работы по исследованиям керна, созданию моделей месторождений с использованием нейросетевых алгоритмов, подбору полимеров и катализаторов для термических методов добычи. Сотрудники Дальневосточного федерального университета разработали математические модели процессов формирования ледовых нагрузок и воздействий на инженерные сооружения на континентальном шельфе и представили рекомендации по защите опорных конструкций платформы «Беркут» на шельфе Охотского моря. В сентябре 2018 года заключен договор на выполнение научно-исследовательских работ по определению прочностных свойств льда для проектирования морских гидротехнических сооружений</p>	
<p>ПК «ЕВРАЗ» (угольные подразделения)</p>	<p>Нет единого научного центра. В состав Юж-кузбассугля входят вспомогательные предприятия, в том числе Институт промышленного проектирования угольных предприятий. По другим подразделениям информации нет</p>	

Продолжение таблицы 8.2

Компания	Научный центр	Инжиниринговый центр
<p>ПАО «ЛУКОЙЛ» (нефть, газ)</p>	<p>ООО «Российская инновационная топливно-энергетическая компания» — РИТЭК — научно-технический полигон. Четыре территориально-производственных предприятия: ТПП «Волгограднефтегаз» (Волгоградская и Астраханская области, Калмыкия); ТПП «ТатРИТЭКнефть» (Татарстан, Удмуртия); ТПП «РИТЭК-Самара-Нафта» (Самарская и Ульяновская области); ТПП «РИТЭКБелоярскнефть» (ХМАО – Югра, ЯМАО). РИТЭК специализируется на разработке, производстве, испытаниях и внедрении новых технологий, техники и оборудования для освоения трудноизвлекаемых запасов углеводородов и повышения нефтеотдачи: термогазовых, водогазовых и др. Например, для добычи керогена, который составляет основной объем углеводородов сланцевых отложений углеводородов и их аналогов, в частности, верхнеюрских залежей, содержащий всего 1–2 % легкой нефти со стандартной вязкостью от общего объема породы, разработана технология термогазового воздействия (ТГВ) на основе интеграции тепловых и газовых методов увеличения нефтеотдачи. В развитие технологии ТГВ РИТЭК планирует внедрить ее аналог — технологию внутрислоевого горения (ВПГ) с целью повышения эффективности разработки залежей высоковязкой нефти на Майоровском месторождении в Самарской области</p>	<p>ООО «ЛУКОЙЛ-Инжиниринг» – единый научно-проектный комплекс бизнес-сегмента «Геолого-разведка и добыча» ПАО «ЛУКОЙЛ». Есть центральный офис, три филиала (Тюмень, Пермь и Волгоград). Последние разработки включают новую методику геофизических исследований скважин, изобретение уникального прибора для исследований, технологию одновременно-раздельной эксплуатации пластов, которая внедрена и успешно используется на месторождениях Западной Сибири, технологическую схему очистки нефти от сероводорода на временном пункте налива нефти Баяндынского месторождения и др.). Есть сотрудничество с университетами</p>
<p>ПАО «Газпром» (газ, нефть)</p>	<p>ООО «Газпром ВНИИГАЗ» — головной научный центр. Есть филиал в г. Ухта. Корпоративный научно-технический центр исследования пластовых систем (керна и флюиды). Есть сотрудничество с университетами и институтами</p>	
<p>АО «СУЭК» (уголь)</p>	<p>«Сибниуглеобогащение» – научно-исследовательский и проектно-изыскательский институт. В Москве расположен головной офис, филиалы в Прокопьевске, Новокузнецке, Кемерово, Красноярске</p>	

Компания	Научный центр	Инжиниринговый центр
<p>ПАО «Татнефть» (нефть, газ)</p>	<p>Институт «ТатНИПИнефть» (Татарский научно-исследовательский и проектный институт нефти) занимается в основном разведкой, технологиями разработки нефтяных и газовых месторождений, строительством скважин, технологиями добычи, подготовкой нефти, защитой нефтепромыслового оборудования от коррозии, проектированием обустройства нефтяных месторождений, промышленного и гражданского строительства. Создан в 1956 году для научного обеспечения нефтедобычи в Татарской АССР.</p> <p>ООО «НТЦ Татнефть» (в Сколково). Выступало соисполнителем опытного образца реактора окисления сероводорода в воде.</p> <p>ООО НПЦ «Нефтегазовые технологии» (нет подробной информации).</p> <p>АО «ТатНИИнефтемаш» (Татарский научно-исследовательский и проектно-конструкторский институт нефтяного машиностроения) занимается НИОКР в области нефтепромыслового машиностроения, изготовлением отдельных видов опытных образцов и партий оборудования, а также единичным производством нефтепромыслового оборудования. Например, разработана установка утилизации сероводорода, с получением элементарной серы — предназначена для очистки попутного газа от сероводорода с целью улучшения экологической обстановки и получения прибыли за счет использования очищенного газа в качестве топлива.</p> <p>ООО «ТатИТнефть» ведет разработку программного обеспечения и занимается обслуживанием систем в сфере информационных технологий. Например, разработана комплексная автоматизированная система «Эдисон+» — это система управления инновационными ресурсами предприятия, отвечающая за создание объектов интеллектуальной собственности; контроль за исполнением планов внедрения; оценку полученных результатов от использования ИР; расчет экономического эффекта и др.</p> <p>Есть сотрудничество с университетами и институтами (Академия наук Татарстана, Институт микробиологии РАН, ВНИИ углеводородного сырья (Казань))</p>	<p>Центр технологического развития (ЦТР) создан в июле 2018 г. на базе Инженерного центра ПАО «Татнефть» и располагается в г. Альметьевске, два подразделения:</p> <p>Центр моделирования (его деятельность направлена на совершенствование систем разработки нефтяных объектов на основе геолого-гидродинамического моделирования с целью увеличения добычи нефти и снижения обводненности терригенных объектов, находящихся в длительной разработке (более 50 лет), и карбонатных объектов с учетом каверновых и трещиноватых зон) и Центр геолого-технических мероприятий (занимается в том числе пропантным, кислотным и комбинированным (гибридным) гидроразрывом пласта (ГРП); многостадийным ГРП в горизонтальных скважинах; ГРП в скважинах малого диаметра и др.)</p>

Таким образом, для того чтобы российские добывающие компании в ресурсных регионах базирования стали активными поставщиками технологических инноваций, необходимо решить следующие проблемы:

1. Наладить взаимодействие между коммерческим и образовательно-научными секторами внутри ресурсного региона, в противном случае ресурсный регион останется только местом изъятия природных ресурсов. Можно использовать лучшие практики: систему дуального образования («техникум – добывающая компания»), формирование лабораторий фаблаб (Fab lab) и т.д.

2. На основе ГЧП-проектов решить проблему обеспеченности инфраструктуры для развития технологий.

3. Создать институциональные условия для межсекторального взаимодействия.

8.2 Анализ влияния крупных экстерриториальных добывающих компаний на экономику развития регионов ресурсного типа

Минерально-сырьевой сектор составляют топливно-энергетический комплекс (нефтяная, газовая, угольная, атомная отрасли) и нетопливные сектора: металлургический комплекс (черная и цветная металлургия), агрохимический комплекс и строительный комплекс. По данным Министерства энергетики России, в 2012–2016 годах Россия по добыче нефти (включая газовый конденсат) делила первое-второе места в мире с Саудовской Аравией (12,7 – 12,9 % мировой добычи в 2014 г.) и была вторым в мире экспортером нефти. По добыче природного газа Россия (19,6 % в 2013 г., 16,7 % в 2014 г.) уступает только США (21,4 % мировой добычи в 2014 г.), но уверенно удерживает первое место по экспорту газа. В добыче угля Россия занимает шестое место (4,3 %), а по объемам экспорта – третье место в мире [Прогноз научно-технологического развития ...].

Доля ТЭК в инвестициях в основной капитал и в структуре доходов федерального бюджета составляла около одной трети, а в российском экспорте

(в стоимостном выражении) – 63 % (2015 г.). Вклад ТЭК в ВВП страны – 27 % [Прогноз научно-технологического развития ...]. Сложившаяся ситуация породила высокую зависимость экономики страны от отраслей ТЭК и формирование в ряде регионов особой траектории развития, в которой крупные компании, связанные с добычей нефти, газа и угля, играют решающую роль в их развитии.

Таблица 8.3 – Российские ресурсные регионы и динамика изменения Кюс в 2005–2015 годах

№ п/п	Регион	Преобладающий тип МСР	2005	2010	2014	2015
1	Ненецкий АО	Углеводороды	5,80	7,56	7,01	8,08
2	Ханты-Мансийский АО – Югра (ХМАО)	Углеводороды	5,85	6,06	6,31	6,01
3	Сахалинская область	Углеводороды	1,73	5,70	6,20	5,90
4	Тюменская область	Углеводороды	4,68	4,80	5,11	5,07
5	Ямало-Ненецкий АО	Углеводороды	4,80	4,61	4,74	5,01
6	Республика Саха (Якутия)	Углеводороды	3,09	3,86	4,20	5,10
7	Чукотский АО	Углеводороды	0,59	3,67	4,05	4,59
8	Оренбургская область	Углеводороды	2,89	3,45	3,40	3,10
9	Республика Коми	Углеводороды	2,68	3,22	3,17	3,20
10	Томская область	Углеводороды	2,77	2,30	2,69	2,70
11	Удмуртская Республика	Углеводороды	2,09	2,25	2,28	2,50
12	Кемеровская область	Уголь	2,12	3,02	2,04	3,01
13	Астраханская область	Углеводороды	0,21	0,34	2,03	2,05
14	Иркутская область	Уголь	0,30	0,72	1,88	2,10
15	Республика Татарстан	Углеводороды	2,41	2,08	1,87	1,89
16	Красноярский край	Углеводороды, уголь	0,30	1,74	1,59	2,10
17	Пермский край	Углеводороды	1,23	1,30	1,46	1,47
18	Самарская область	Углеводороды	0,84	1,14	1,34	1,32
19	Республика Хакасия	Уголь	0,57	1,48	1,03	1,00

Для оценки влияния крупных добывающих компаний на регионы базирования на основе методики Е. В. Гоосен и Е. С. Каган [Каган, Гоосен, 2017] на первом этапе нами были отобраны 24 российских региона, в которых доля добавленной стоимости по разделу «Добыча ресурсов» в объеме ВРП выше, чем в среднем по России. Для этого был рассчитан коэффициент локализации добывающих отраслей в регионе Кюс. Кюс представляет собой отношение значения доли добывающих отраслей в ВРП региона (K_{reg}) к значению доли добывающих отраслей в ВВП по Российской Федерации (K_{Rus}). В таблице 8.3

представлены регионы России, для которых расчетное значение оказалось выше. Эти регионы отнесены к ресурсным. Затем из числа ресурсных регионов были исключены регионы, в которых добывающие отрасли представлены нетопливными МСР. В результате в списке осталось 19 ресурсных регионов, которые были разделены на три неравномерные группы (таблица 8.3).

Из данных таблицы 8.3 видно, что регионы имеют разную степень ресурсной зависимости. Так, у первых семи регионов значение Кюс в 2015 году было выше 3,5. Эти регионы были отнесены к группе высокоресурсозависимых регионов. Они характеризуются доминированием добычи сырья в структуре регионального ВРП (более 30 %) – Ненецкий АО (>80 %), ХМАО (>60 %), Сахалинская область, ЯНАО, Тюменская область (>50 %) Чукотский АО (>40 %). Для этих регионов характерны такие особенности, как низкая плотность населения, низкая безработица и острая нехватка трудовых ресурсов, высокий уровень доходов, неравномерный (очаговый) уровень развития регионов. Также для этих регионов свойственно значительное отставание в развитии материальной и социальной инфраструктуры. В структуре добычи ископаемых ресурсов доминирует нефтегазовый сектор с преобладанием вертикально интегрированных компаний, ориентированных на экспорт. Три из семи представленных регионов располагаются преимущественно в суровых природно-климатических условиях Заполярья. Также три из семи рассматриваемых регионов размещаются на территории Западной Сибири – крупнейшем центре добычи углеводородного сырья в России [Эдер, Саблин, Проворная, 2017].

Во вторую группу (более светлая заливка) попали девять регионов. Они также имеют значительно развитый сектор добычи в структуре регионального продукта (20–30 % в структуре ВРП) с коэффициентом локализации в промежутке от 1,5 до 3,5. Вторая группа, в отличие от первой, менее однородна. Регионы, входящие в нее, показывают разные темпы роста и динамику ресурсозависимости: одни регионы (Томская, Астраханская области и Республика Татарстан) специализируются на добыче углеводородов, Иркутская

и Кемеровская области – на добыче угля. Не одинаковы и природно-климатические условия. Регионы, располагающиеся в верхней части второй группы (Якутия, Коми, Чукотский АО), так же как и регионы первой группы, находятся преимущественно в северных и слаборазвитых в части инфраструктуры регионах. В этих регионах наблюдается значительное влияние моносырьевых добывающих производств крупных вертикально интегрированных компаний (ВИК). Нижнюю часть второй группы представляют регионы умеренных широт европейской части России, преимущественно Урало-Поволжья, а также юга Западной Сибири. Для этих регионов характерна относительно развитая инфраструктура. Крупные ВИК также оказывают значительное влияние на развитие этих регионов, но это влияние постепенно падает. Эти регионы объединяет растущая роль ограничений на дальнейшее экстенсивное развитие на основе добычи и продажи на экспорт топливных ресурсов.

Наконец, третья группа с относительно низкой ресурсной зависимостью (Кюс от 1 до 1,5) включила в себя три региона. Для этой группы характерна относительно невысокая зависимость ВРП от ТЭК и наличие активной региональной промышленной политики, направленной на диверсификацию экономики. Исключение составляет Республика Хакасия, которая относится к относительно слаборазвитым регионам.

Остановимся теперь подробнее на особенности размещения крупных ВИК в отобранных ресурсных регионах.

В отечественной экономической литературе можно встретить диаметрально противоположные оценки роли крупных ВИК в развитии российской экономики. Так, исследования В. И. Нефёдкина показывают, что в российской экономике идет активная концентрация экономической власти в руках крупнейших российских добывающих ВИК. Являясь по своему характеру «экстерриториальными», они оказывают определяющее влияние на структуру и динамику производства, структуру и вектор развития внутренних рынков как отдельных регионов, так и России в целом. Критическую роль в формировании

«локального регионального контента» играют цепочки добавленной стоимости, формируемые ВИК и определяющие возможности дальнейшего социально-экономического развития территорий [Нефёдкин, 2015].

С целью оценки влияния крупных ВИК ТЭК на ресурсные регионы была предпринята попытка соотнесения ресурсных регионов и добывающих активов крупных ВИК, базирующихся на их территории (таблмца 8.4).

Таблица 8.4 – Соотношение ресурсных регионов и добывающих активов крупных ВИК

ВИК	НИР	Разведка	Добыча	Транспор- тировка	Переработка	Экспорт	Продажа на внутр. рынке
Газпром	V		V	V	V		
ЛУКОЙЛ		V	V	V	V		
СУЭК							
«Мечел»			V	V			V
«СДС-Уголь»			V	V			V

Как видно из таблицы 8.4, все ВИК имеют короткие технологические цепочки и низкий мультипликативный эффект для ресурсных регионов. Федеральные корпорации активно привлекают оборудование, рабочую силу и сервисные компании из других регионов. При этом, как правило, они вывозят основную часть сырья и продуктов его переработки за пределы региона добычи и минимизируют локализацию произведенной добавленной стоимости сопутствующих финансовых результатов (налоговую базу регионального бюджета) и денежных потоков. Названные ВИК создают «монопольный эффект», позволяющий извлекать и перераспределять «корпоративную» ренту. Это искажает нормальную систему производства и пространственного распределения добавленной стоимости в регионах, в которых подразделения крупных корпораций осуществляют масштабные проекты по добыче и переработке полезных ископаемых. Перераспределение ренты создает условия для несбалансированности местных бюджетов и снижения инвестиционного потенциала регионов.

В таблице 8.5 представлены регионы размещения отобранных ВИК.

Таблица 8.5 – Крупнейшие добывающие компании России

Компания/тип структуры/место базирования	Основные добывающие ресурсы	Доля на рынке России в 2016 г.	Основные регионы базирования добывающих активов компаний
ПАО «Газпром»/ВИК/Штаб-квартира – г. Москва	Газ, нефть и газовый конденсат	65,6% – добыча газа, 11,5% – добыча нефти и газового конденсата, 18,4% – первичная переработка нефти и стабильного газового конденсата, 14,6% – выработка энергии	Астраханская, Иркутская, Кемеровская, Оренбургская и Томская обл.; Камчатский, Красноярский края; Респ. Коми и Якутия; ХМАО, Ненецкий АО
ПАО «ЛУКОЙЛ»/ВИНК/Штаб-квартира – г. Москва	Нефть	15% – добыча нефти, 15% – переработка нефти	Астраханская, Тюменская обл., Пермский, Красноярский край, Респ. Башкортостан, Коми, Марий Эл, Мордовия, Татарстан, Чувашия; ХМАО, ЯНАО, Ненецкий АО
ПАО «Татнефть»/Вертикально интегрированная холдинговая компания/ Штаб-квартира – г.Альметьевск (Татарстан)	Нефть, попутный нефтяной газ	8 % – нефтедобыча (2015 г.)	Архангельская, Владимирская, Волгоградская, Кемеровская, Нижегородская, Оренбургская, Самарская, Свердловская, Тверская, Ульяновская и Челябинская обл.; респ. Башкирия, Калмыкия, Марий Эл, Татарстан, Чувашия; Ставропольский край; Ненецкий АО; г. Москва, г. Санкт-Петербург
АО «СУЭК»/ВИК/Штаб-квартира – г. Москва	Уголь	27 % – добыча угля	Кемеровская обл., Респ. Хакасия, Красноярский край, Забайкальский край, Респ. Бурятия (добыча)
ХК «СДС»/Конгломерат/Штаб-квартира – г. Кемерово	Уголь	7 % – добыча угля (АО ХК СДС-Уголь)	Кемеровская обл. (др. активы – АО ХК СДС-Маш»; ООО ХК «СДС-Энерго»; АО «СДС Азот»; строительная отрасль АО ХК «СДС»; Агропрограмма АО ХК «СДС»; ООО«СДС Медиахолдинг»; ЗАО «Сибирский торговый дом»; ООО «Международный аэропорт Кемерово им. А. А. Леонова»; ООО «Страховая компания «Сибирский Дом Страхования»; отдых и оздоровление; спортивные учреждения)
ПАО «Мечел» (Мечел-Майнинг)/ВИК/Штаб-квартира – г.Москва	Уголь, железная руда	6 % - добыча угля [7]	Иркутская, Кемеровская обл., Респ. Якутия (добыча и обогащение железной руды); Московская обл. (коксогазовый завод); Челябинская обл. (коксохимия)

Но помимо отрицательного воздействия у крупных экстерриториальных компаний есть положительный потенциал. В основном он выражается посредством четырех блоков, которые в каждой компании могут иметь собственное название: 1) охрана природы/экология; 2) социальная ответственность; 3) карьера; 4) соглашения о сотрудничестве с краевыми, областными и местными администрациями (таблица 8.6).

Таблица 8.6 – Взаимодействие крупных газовых, нефтяных и угольных компаний России с регионами

Компания	Экология/охрана природы/ промышленная безопасность	Социальная ответственность/ социальная политика	Карьера/ Кадровая политика	Соглашения о сотрудничестве с региональными и местными администрациями
ПАО«Газпром»	Охрана природы: 1) экологический менеджмент; 2) воздействие на окружающую среду; 3) э/сбережение; 4) Фонд Вернадского; 5) экологические отчеты; 6) рейтинги	Социальная ответственность: 1) поддержка культуры и искусства; 2) поддержка спорта; 3) поддержка социально незащищенных слоев населения; 4) поддержка	Карьера: 1) кадровая политика; 2) структура персонала; 3) образование; 4) проф. стандарты; 5) наши люди	81 регион России
ПАО «ЛУКОЙЛ»	Входит в блок «Ответственность»	Ответственность: 1)устойчивое развитие; 2) социальное инвестирование; 3)безопасность и окружающая среда; 4) социальное партнерство	Карьера: 1)ЛУКОЙЛ как работодатель; 2) истории успеха; 3) открытые вакансии; 4) ЛУКОЙЛ и молодежь	Респ. Калмыкия, Коми, Татарстан, Мордовия, Архангельская, Вологодская, Московская, Ленинградская, Самарская, Волгоградская, Нижегородская
ПАО«Газнефть»	Экология: 1) экологическая деятельность; 2) политика ресурсосбережения; 3) производственно-экологический контроль	Социальная политика: 1) социальные приоритеты; 2) благотворительные фонды; 3) поддержка малого и среднего бизнеса; 4) социальная		Альметьевск, Лениногорск, Азнакаево, Бавлах, пгт Джалиль, Елабуга и др. населенные пункты Республики Татарстан

Компания	Экология/охрана природы/ промышленная безопасность	Социальная ответственность/ социальная политика	Карьера/ Кадровая политика	Соглашения о сотрудничестве с региональными и местными администрациями
АО«СУЭК»	Входит в блок «Устойчивое развитие»	Устойчивое развитие: 1) охрана труда/промышленная безопасность; 2) охрана окружающей среды; 3) наши сотрудники; 4) развитие регионов; 5) социальная отчетность	Карьера: 1) наша команда; 2) работа в СУЭК; 3) контакты	Кемеровская обл. (2014 г.), Красноярский край
ХК «СДС»(СДС-Уголь)	Экология: 1) экологический менеджмент/ политика; 2) воздействие на окружающую среду; 3) сохранение биоразнообразия; 4) взрыв под контролем; 5) основные аспекты деятельности; 6) контакты	Социальная политика: разделов и данных в этом блоке нет	Кадровая политика: 1) мониторинг персонала; 2) формирование кадрового резерва; 3) работа с учреждениями профобразования всех уровней; 4) переподготовка и повышение квалификации персонала; 5) мониторинг	Кемеровская обл.
ПАО«Мечел»	Не выделен отдельно	Кадровая и социальная политика: 1) наш кадровый капитал; 2) профессиональное развитие; 3) социальная ответственность; 4) Год экологии; 5) охрана и безопасность труда; 6) карьерный рост; 7) люди «Мечела»	Кадровая политика объединена с социальной политикой	Кемеровская обл., Респ. Карелия

Таким образом, оценка влияния крупных экстерриториальных добывающих компаний на развитие регионов ресурсного типа показала

неоднородную картину. С одной стороны, происходит утечка ренты из ресурсного региона, с другой – ее частичная компенсация за счет взаимодействия с регионами. Взаимодействие отраслей в рамках восходящих и нисходящих ЦДС способно сменить траекторию развития ресурсных регионов.

Е. В. Гоосен, Е. С. Каган

ГЛАВА 9. РЕСУРСНЫЕ РЕГИОНЫ: ГОТОВНОСТЬ К СМЕНЕ ПРОСТРАНСТВЕННОЙ СПЕЦИАЛИЗАЦИИ РАЗВИТИЯ

Проблема развития ресурсных регионов в настоящее время является особенно актуальной, поскольку большинство стран, в том числе и Россия, имеющие значительные запасы природных ресурсов, отстают в темпах и качестве экономического роста, социального развития, политических и экономических институтов от стран, не обладающих большими запасами природных богатств. В отечественной и зарубежной литературе нет единства в понимании содержания понятия «ресурсный регион». В современной англоязычной литературе ресурсные регионы рассматриваются с позиции так называемого «ресурсного проклятия» и «ресурсного изобилия», под которыми понимается феномен более низких темпов роста стран, богатых природными ресурсами, по сравнению со странами, которые такими ресурсами не обладают. В рамках такого подхода природные ресурсы рассматриваются как барьеры, препятствующие развитию регионов [Ross, 2015; Sachs, Warner, 1995].

Несмотря на наличие многочисленных работ, подтверждающих существование «ресурсного проклятия», в современной зарубежной и отечественной литературе немало исследователей, утверждающих, что перспективы развития ресурсных регионов не столь однозначно пессимистичны и во многом зависят от исходных экономических и институциональных условий и правильно выбранной региональной политики, способной учесть как общие закономерности, так и локальный контекст [Van der Ploeg, 2011; Papayakis, Gerlagh, 2004; Alexeev, Conrad, 2009]. Этот подход, на наш взгляд, является более обоснованным. В самом общем виде в рамках данного исследования к ресурсным будут относиться регионы, в которых базовыми отраслями являются экспортно-ориентированные добывающие отрасли и/или отрасли обрабатывающей промышленности первого передела, производящие сырьевую и/или промежуточную продукцию. Ресурсные регионы характеризуются

особой траекторией развития – устойчивым воспроизводством (репликацией) анклавной двойственной экономики. Это проявляется в формировании в регионе гипертрофированного изолированного от остальной экономики высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, представленного крупными вертикально интегрированными компаниями (ВИК) добывающих и промежуточных отраслей. Развитие данного сектора идет вне локального контекста, слабо связано с региональными рынками и сдерживает модернизацию региональной экономики, ее интеграцию в общероссийское экономическое пространство, блокирует развитие обрабатывающей промышленности и инновационного сектора экономики. При этом именно в экспортно-ориентированных добывающих отраслях и отраслях первого передела все больше концентрируются ресурсы, а сами отрасли остаются «локомотивами» российской экономики и определяют направление ее развития и место в глобальном разделении труда [Kuleshov, 2017; Kondrat'ev, 2016].

Устойчивое сохранение и стабильная «репликация» анклавов богатства в регионах, богатых минерально-сырьевыми ресурсами, не только усиливают их ресурсозависимость, замыкают инвестиционные потоки в узком круге ВИК, производящих сырьевую и промежуточную продукцию, но и ведут к экстенсивному нерациональному использованию природного богатства регионов, наносят значительный экологический ущерб [Kondrat'ev, 2016; Levin, Kagan, Sablin, 2015]. Проблема смены экстенсивной модели экономического развития России напрямую связана с готовностью ресурсных регионов перейти на траекторию сбалансированного развития, опирающуюся на комплексное освоение недр, которая предполагает:

- высокопроизводительное и полное (малоотходное) экономически обоснованное извлечение балансовых запасов полезных ископаемых из недр и других, состоящих на государственном балансе, полезных ископаемых;

- создание ресурсосберегающих технологий, вовлечение в комплексное освоение и квалифицированное использование всех добываемых попутных природных ресурсов;
- сохранение недр и воспроизводство в расширенном масштабе содержащихся в недрах полезных ископаемых с одновременным увеличением их полезных качеств;
- нацеленность на замкнутый технологический цикл на основе создания и развития систем комбинированных технологических решений;
- соблюдение условий сохранения экологического равновесия в границах влияния освоения георесурсов полезных ископаемых [Trubetskoy, Galchenko, 2015].

Не удивительно, что готовность ресурсных регионов переходить от анклавной двойственной модели на новый сбалансированный путь развития является ключевой проблемой в политической повестке дня в течение последних лет.

Как уже говорилось раньше (см. § 5.3), Россия состоит из регионов, крайне различных по своим социально-экономическим характеристикам, что отражается в их неравномерном экономическом развитии, усилении разрыва по важнейшим показателям регионального производства, уровня доходов и бедности, качества жизни населения. Так, по доле внутренних затрат на исследования и разработки в ВРП разрыв составлял 143–148 раз, а по числу использованных передовых производственных технологий он измерялся более чем тысячью раз [Игнатов, 2009]. Все сказанное выше в полной мере можно отнести и к ресурсным регионам. Более того, можно предположить, что в обозримом будущем значительная часть российских ресурсных регионов сохранит анклавную двойственную модель развития, и лишь некоторые из них смогут перейти к формированию сбалансированной модели на основе комплексного освоения недр. Но даже в последнем случае можно ожидать серьезных различий в темпах и последовательности такого перехода. Поэтому

так важно не только выделить те регионы, которые в наибольшей степени готовы к переходу на модель сбалансированного развития, но и выявить в каждом конкретном случае спектр доступных траекторий развития. Построение типологий (типологический анализ) – это метод изучения сложных природно-географических и социально-экономических объектов, который направлен на установление значимых для целей исследования однородных и отличных друг от друга групп объектов, которые характеризуются однородной совокупностью каких-либо критериев или признаков [Grinchel, Nazarova, 2015]. Предлагаемый в данной работе типологический анализ ресурсных регионов опирается на количественные показатели и нацелен на выявление однородных групп регионов, сходных по степени готовности изменения траектории своего развития с анклавной на сбалансированную, и предназначен для разработки региональной политики центра и регионов, в наибольшей степени учитывающей локальный контекст. Для анализа были использованы данные 35 регионов России, которые специализируются на добыче полезных ископаемых. Эти регионы были отобраны в рамках предыдущих исследований авторов [Kagan, Goosen, 2017].

В качестве экономических показателей были выбраны: 1) ВРП по душу населения, с помощью которого оценивался экономический потенциал региона, и 2) доля добывающих отраслей в добавленной стоимости, с помощью которой определялась степень зависимости региона от добычи природных ресурсов. Данные были получены из официальных источников Росстата.

Выбор показателей продиктован следующими соображениями. Во-первых, эти показатели наряду с долей занятых в добывающих отраслях, долей экспорта минерально-сырьевых ресурсов в общем объеме экспорта и долей налога на добычу полезных ископаемых в структуре общего объема налогов, поступающего из региона в бюджеты различных уровней, наиболее часто используются для выделения и анализа особенностей репликации и развития ресурсных регионов. Во-вторых, поиск моделей сбалансированного развития регионов с опорой на КОН чаще всего связывают с устойчивым ростом и

диверсификацией региональной экономики. Используемые в работе показатели доступны и дают наиболее общую характеристику этих процессов. Наконец, наибольшие споры при изучении динамики траекторий развития ресурсных регионов ведутся в паре: темпы прироста ВВП и изменение его структуры.

Для оценки экономического потенциала региона был рассчитан коэффициент K_1 , равный отношению ВРП на душу населения в регионе к ВВП на душу населения в среднем по России. Для исследуемой группы из 35 регионов значение данного показателя находилось в пределах от 0,26 (для Республики Ингушетия и Чеченской Республики) до 11,2 для Ненецкого АО.

Для оценки степени ресурсозависимости регионов определялась доля добывающих отраслей в ВРП региона. Индикатор, характеризующий ресурсозависимость, также был представлен в виде коэффициента K_2 , вычисляемого через отношение доли добывающих отраслей в ВРП региона к доле добывающих отраслей в ВВП РФ. Для исследуемой группы регионов значение данного показателя заключалось в пределах от 0,107 (для Республики Ингушетия) до 6,05 для Ханты-Мансийского АО.

К настоящему времени накоплен достаточно большой опыт в области применения различных методов многомерного статистического анализа для изучения экономических явлений и построения на их основе различных типологий [Kopczewska, Churski, Ochojski, 2017; Minashkin, 2012]. При этом задача разделения объектов по исследуемой группе признаков на классы чаще всего решается двумя основными способами: 1) на основании заранее определенных границ значений показателей и 2) с помощью разбиения объектов на группы посредством методов кластерного анализа.

Сложности применения этих двух методов для изучения готовности регионов к переходу на модель развития, опирающуюся на КОН связаны с неопределенностью и размытостью границ между группами регионов. Это проявилось в том, что при использовании первого подхода границы показателей для регионов, попадающих в разные кластеры, оказались перекрывающимися.

Попытка использования процедуры кластерного анализа для классификации регионов не дала положительных результатов. Так, например, при проведении данной процедуры в один кластер попадали регионы слаборазвитые со средней ресурсозависимостью и среднеразвитые с низкой ресурсозависимостью, имеющие различную структуру региональной экономики, разное соотношение добывающих и обрабатывающих производств, неодинаковые запасы природно-минеральных ресурсов и степень их выработки.

Поэтому в рамках данного исследования для выделения групп регионов, близких друг другу на основе схожести признаков по степени готовности внедрения на своей территории методов добычи и переработки полезных ископаемых, которые можно было бы охарактеризовать как комплексное освоение недр, был применен метод нечеткой кластеризации.

Достоинство алгоритмов нечеткой кластеризации как метода типологизации регионов состоит в том, что они не опираются на традиционные для статистических методов допущения и могут быть использованы даже при отсутствии информации о распределении данных. Кроме того, они позволяют один и тот же регион с различной степенью принадлежности отнести одновременно к нескольким (или даже всем) классам, что делает типологию более гибкой. Это особенно важно, когда критерии отнесения регионов к тому или иному кластеру не определены, и многие регионы оказываются на границе кластера с близкими значениями. Использование нечетких интервалов и перекрывающихся диапазонов позволяет снизить степень неопределенности в установлении границ кластеров и повысить качество типологии.

Практика последних десятилетий показала необходимость применения методов теории нечетких множеств для изучения регионов [Cluster Analysis, 2000]. Это связано с тем, что нечеткое множество служит эффективным средством для формализации и определения размытых, слабо структурированных, а порой и латентных величин, что особенно ярко проявляется при попытках провести сложные типологии с целью решения общих и частных задач региональной политики. На наш взгляд, одним из

наиболее продуктивных подходов для разбиения регионов на группы является подход, основанный на применении алгоритмов нечеткой кластеризации. В литературе [Regat, 2013] представлены первые попытки его использования.

На первоначальном этапе исследования критерии были представлены в виде лингвистических переменных (ЛП) с соответствующими термножествами: «экономический потенциал региона» {Тэ1-низкий, Тэ2-средний, Тэ3-высокий} и «ресурсозависимость» {Тр1-слабая, Тр2-средняя, Тр3-высокая}. В качестве функций принадлежности (ФП) термов использовались функции треугольной и трапециевидной форм. Преимуществом таких ФП является то, что для их определения требуется наименьший по сравнению с остальными функциями объем информации [Imanov, Alieva, 2009].

В таблице 9.1 представлен фрагмент анализа исследуемой группы ресурсных регионов, содержащий исходные (четкие) и результаты фазсификации (нечеткие значения) индикаторов.

Основным понятием кластерного анализа является понятие расстояния между объектами. При нечетком подходе для расчета расстояния между объектами может быть использовано понятие нечеткого сходства между объектами по некоторому признаку. Сходство между двумя объектами А и В по одному критерию определяется по формуле:

$$d_{AB} = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^k |\mu_{iA}(x) - \mu_{iB}(x)| \quad (9.1)$$

где k – число термов ЛП.

Тогда расстояние между двумя объектами по n критериям рассчитывается по формуле:

$$r_{AB} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n d_{AB} \quad (9.2)$$

При оценке степени принадлежности объекта к кластеру вычисляется расстояние объекта до эталонной точки (r_j).

Тогда степень принадлежности определяется по формуле:

$$Cl_j = 1 - r_j \quad (9.3)$$

**Таблица 9.1 – Четкие и нечеткие значения критериев для оценки
ресурсных регионов**

Регион	Economic Potential of Region (K ₁)				Resource Dependence (K ₂)			
	Precise Meaning	T1	T2	T3	Precise Mean.	T1	T2	T3
Kursk Region	0,675	0,416	0,584	0	0,766	0,053	0,947	0
Nenets AO	11,24	0	0	1	6,01	0	0	1
Republic of Karelia	0,753	0,155	0,845	0	0,735	0,1	0,9	0
Republic of Ingushetia	0,261	1	0	0	0,107	1	0	0
Republic of Tatarstan	1,069	0	1	0	1,927	0	0,716	0,284
Tyumen Region	1,407	0	0,741	0,259	1,291	0	1	0
Kemerovo Region	0,697	0,342	0,658	0	2,284	0	0,477	0,523
Krasnoyarsk region	1,273	0	0,908	0,092	1,562	0	0,959	0,041
Tyva Republic	0,338	1	0	0	0,871	0	1	0
Republic of Khakassia	0,721	0,263	0,737	0	1,152	0	1	0
Tomsk Region	0,992	0	1	0	2,631	0	0,246	0,754
...

Проведение процедуры нечеткой кластеризации ресурсных регионов осуществлялось в два этапа. На первом этапе было определено первоначально возможное число кластеров. Так как критерии имеют три уровня, то максимально возможное число кластеров составляет девять кластеров. Для каждого кластера выявлена эталонная точка. При этом определяется расстояние от каждого ресурсного региона до эталонной точки и степень его принадлежности соответствующим кластерам.

Если кластер не содержит ни одного элемента, то из дальнейшего рассмотрения он может быть исключен. Если нечеткие координаты ресурсного региона совпадают с координатами эталонной точки, то данный регион может считаться эталонным для данного кластера, что является еще одним преимуществом данного подхода.

В таблице 9.2 приведены результаты разбиения ресурсных регионов на кластеры в зависимости от степени их готовности к переходу на новую сбалансированную модель развития и оценкой степени принадлежности регионов к данному кластеру. В таблице также указаны веса кластеров (степени готовности), изменяющиеся в пределах от 1 до 10, полученные на основании данных экспертного опроса.

**Таблица 9.2 – Нечеткая кластеризация ресурсных регионов
по степени их готовности к комплексному освоению недр**

Economic potential	Resource Dependence		
	T1p-weak (1; 0; 0)	T2p-medium (0; 1; 0)	T3p-high (0; 0; 1)
T1э – low (1; 0; 0)	Readiness degree: 1 Республики: Калмыкия (0,956), Ингушетия (1), Чеченская (1), Бурятия (0,671)	Readiness degree: 2 Забайкальский край (0,495), Бурятия (0,523), Калмыкия (0,044)	Readiness degree: 3
T2э – medium (0; 1; 0)	Readiness degree: 5 Башкортостан (0,717), Архангельская (0,763), Волгоградская (0,523), Калининградская (0,053), Бурятия (0,468), Карелия (0,1), Хабаровский край (0,734)	Readiness degree: 8 Архангельская (0,237), Волгоградская (0,478), Забайкальский край (0,505), Иркутская (0,56) Калининградская (0,25), Кемеровская (0,477), Красноярский (0,726), Тюменская (0,282), Курская (0,947), Карелия (0,9), Белгородская (0,926), Мурманская (0,686), Иркутская (0,78), Астраханская (0,503), Самарская (1), Пермский край (1), Башкортостан (0,283), Бурятия (0,329), Татарстан (0,765), Хакасия (1), Амурская (1), Томская (0,591), Удмуртская (0,495), Хабаровский (0,747)	Readiness degree: 7 Астраханская (0,497), Иркутская (0,44), Коми (0,341), Татарстан (0,549), Оренбургская(1), Удмуртия (0,505), Кемеровская (0,523), Красноярский край (0,267), Томская (0,845)
T3э-high (0;0;1)	Readiness degree: 10 Хабаровский край (0,253)	Readiness degree: 9 Белгородская (0,074), Красноярский край (0,733), Магаданская (0,285), Мурманская (0,314), Татарстан (0,451), Томская (0,155), Тюменская (0,719), Хабаровский край (0,266)	Readiness degree: 6 Красноярский край (0,275), Магаданская (0,715), Ненецкий АО (1), Коми (0,659), Саха (1), Татарстан (0,235), Сахалинская (1), Томская (0,409), Ханты-Мансийский (1), Ямало-Ненецкий (1), Чукотская (1)

Анализ таблицы 9.2 показал, что один из потенциальных кластеров оказался пустым. Ни один регион по результатам кластерного анализа не был отнесен к категории регионов со слабым экономическим потенциалом ($T1э - (1; 0; 0)$) и высокой ресурсной зависимостью ($T3р - (0; 0; 1)$). Всего один регион Хабаровский край попал в кластер с высоким экономическим потенциалом ($T3э - (0; 0; 1)$) и высокой ресурсной зависимостью ($T3р - (0; 0; 1)$) со степенью принадлежности 0,253. В целом, это довольно точно отражает тот факт, что в России регионы, зависящие от добычи природных ресурсов, являются «локомотивами роста» – в большинстве своем они имеют средний и высокий экономический потенциал. Незаполненность второго потенциального кластера говорит о том, что анклавная двойственная модель постепенно исчерпывает себя и сами по себе высокие объемы добычи природных ресурсов не в состоянии поддерживать высокий экономический потенциал регионов.

В четырех из девяти кластеров удалось выделить регионы-лидеры.

Показательно, что больше всего регионов (22) оказались сосредоточены в кластере со средним экономическим потенциалом ($T2э - (0; 1; 0)$) и высокой ресурсной зависимостью ($T2р - (0; 1; 0)$). При этом в нем были регионы разные по динамике и перспективам развития добывающих отраслей. Например, в кластер попали регионы, которые находятся на этапе исчерпания старой модели развития, опирающейся на экстенсивную добычу природных ресурсов. К ним можно отнести: Кемеровскую область (0,477), Красноярский край (0,726), Тюменскую область (0,282). Кроме того, в данный кластер попали регионы, находящиеся на стадии нового освоения запасов своих природных ресурсов: Хакасия (1), Амурская область (1), а также регионы, в развитии которых прослеживаются отдельные элементы модели развития, основанной на КОН: Курская область (0,947), Белгородская область (0,926), Татарстан (0,765), Самарская область (1), Пермский край (1) и др. Показательно, что степени принадлежности к данному кластеру у этих регионов различны, и ряд из них с разной степенью принадлежности попали еще и в несколько соседних кластеров. Этот факт свидетельствует о возможности реализации широкого

спектра траекторий развития этих регионов и требует дополнительной количественной оценки степени готовности ресурсных регионов к переходу на модель сбалансированного развития на основе КОН.

На втором этапе исследования для каждого региона на основе полученных данных о степени принадлежности региона к кластеру и весового коэффициента кластера был рассчитан интегральный показатель, характеризующий готовность региона к сбалансированному развитию на основе комплексного основания недр. Интегральный показатель был представлен в виде взвешенной аддитивной оценки, т.е. рассчитывался путем умножения веса кластера на степень принадлежности ресурсного региона к кластеру.

В таблице 9.3 представлена количественная оценка ресурсных регионов по степени их готовности к комплексному освоению недр.

Таблица 9.3 – Количественная оценка ресурсных регионов по степени их готовности к комплексному освоению недр

Region	Readiness degree for integrated development of mineral resources	Region	Readiness degree for integrated development of mineral resources
Тюменская область	8,718505	Магаданская область	6,854531
Мурманская область	8,314166	Волгоградская область	6,432392
Белгородская область	8,07358	Республика Коми	6,34095
Амурская область	8	Ненецкий АО	6
Пермский край	8	Республика Саха (Якутия)	6
Республика Хакасия	8	Сахалинская область	6
Самарская область	8	Ханты-Мансийский АО (Югра)	6
Красноярский край	7,958581	Чукотский АО	6
Курская область	7,841851	Ямало-Ненецкий АО	6
Республика Татарстан	7,715557	Республика Башкортостан	5,84921
Республика Карелия	7,701004	Калининградская область	5,75
Иркутская область	7,560286	Архангельская область	5,709743
Астраханская область	7,502865	Забайкальский край	5,029613
Удмуртская Республика	7,495099	Республика Бурятия	3,365686
Кемеровская область	7,477396	Республика Тыва	2
Хабаровский край	7,284379	Республика Калмыкия	1,043956
Томская область	7,24589	Республика Ингушетия	1
Оренбургская область	7	Чеченская Республика	1

Отрасли, связанные с добычей полезных ископаемых и их первичной переработкой, являются драйвером развития ресурсных регионов. Эта ситуация, скорее всего, сохранится и в обозримом будущем. Однако уже сейчас организация добычи природных ресурсов, прежде всего углеводородных, должна сопровождаться постепенным переходом на комплексное освоение недр, которое включает задачи эффективного использования, переработки природных ресурсов, утилизации добычи попутных компонентов, развития рациональной системы недропользования, снижения экологического воздействия на внешнюю среду. Этот процесс будет включать в себя следующие направления: воспроизводство минерально-сырьевой базы, совершенствование технологического развития в сфере геологоразведки, добычи, доставки и переработки природных ресурсов. Важными аспектами КОН будут процессы локализации в регионах производств, способных создать условия для развития внутреннего рынка и формирования единого экономического пространства России. Однако в силу серьезных региональных различий этот процесс будет происходить неодинаково и неравномерно в ресурсных регионах. Его скорость и траектория сильно зависят от степени готовности региона к КОН.

В. Д. Секерин, А. Е. Горохова

ГЛАВА 10. ПЕРСПЕКТИВЫ ОСВОЕНИЯ И РАЗВИТИЯ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ

Продолжающееся освоение арктических и приарктических территорий актуализирует научные теоретические и методологические исследования в этой сфере. Существуют футурологические прогнозы [Smith, 2012; Дудин, 2015] и отдельные частные мнения [Kissinger, 2013], прочащие Арктике роль «Северного Рима», в котором, по различным оценкам, может проживать до 250 млн. человек, чья непосредственная деятельность будет связана с освоением ресурсного природного потенциала, скрытого в арктическом шельфе. Различные исследования, проведенные под эгидой международных организаций и в рамках индивидуальной научной или коммерческой инициативы, позволяют говорить о том, что в Арктике (по предварительным оценкам) сконцентрировано от 10 до 50 % всех мировых запасов углеводородного сырья, разведка и добыча которого позволяет в определенной мере решить вероятные кризисные энергетические тенденции уже ближайшего будущего [Бушуев, Громов, 2013; Мочалов, 2013; Goldthau, Witte, 2009]. Такие тезисы далеко не безусловны, поскольку сложные климатические условия, а также использование геологоразведочного оборудования, которое не в полной мере адаптировано к суровому арктическому климату, не позволяет нам быть полностью уверенными в достоверности сделанных прогнозов, их объективности и релевантности.

Арктические территории, примыкающие к Северному полюсу и включающие окраины двух материков (Северной Америки и Евразии), практически весь Северный Ледовитый океан с островами, прилегающие части еще двух океанов (Тихого и Атлантического) имеют внушительную площадь – порядка 27 млн квадратных километров [Арктика ..., 2014; Развитие Севера и Арктики ..., 2013]. Помимо потенциально значительных запасов углеводородных ресурсов, природа Арктики характеризуется значительным

биологическим разнообразием. В частности, в Арктике присутствуют такие виды животных и растений, которые больше нигде не встречаются на планете, но имеющие место быть изменения климата угрожают хрупкой арктической экосистеме.

Арктический совет, в который входят восемь государств (Россия, США, Канада, Норвегия, Дания, Швеция, Исландия, Финляндия), работает не только над решением вопросов, касающихся освоения ресурсно-энергетического потенциала Арктики, но и над решением проблемы сохранения арктической флоры и фауны [Arctic Environmental Protection Strategy; La Belle, Goldthau, 2013; Davies, Simonovic, 2009]. Несмотря на то, что территориальные споры в Арктике являются еще не завершенными (в настоящее время действует несколько принципов распределения арктических территорий и арктического шельфа: секторальный принцип, принцип равной удаленности и принцип распределения по границам континентального шельфа), государства – члены Арктического совета нацелены на всемерное сохранение ее природно-ресурсного потенциала для будущих поколений.

Кроме ресурсного потенциала, Арктика обладает и значительным транспортным потенциалом [Chater, 2012; Бушуев, 2014; Winzer, 2011]. В частности, здесь может быть образован морской транспортный коридор, связывающий Западную Европу и Юго-Восточную Азию. Кроме того, в Арктике может получить базирование трансполярная межконтинентальная авиация. Но в то же время существует ряд серьезных и значимых ограничений, которые требуют осторожных решений в отношении освоения потенциала арктических и приарктических территорий [Yergin, 2008; Resources to Reserves 2013; Некипелов, Макоско, 2011]. И практически все эти ограничения касаются уже идентифицированных (частично упомянутых нами выше) и скрытых экологических проблем, но имеет место быть и ряд тезисов, связанных с социально-экономическими последствиями масштабного промышленного освоения Арктики.

Так, например:

– сочетание экономических и экологических изменений может привести к тому, что общины коренного малочисленного населения северных народностей утратят свою культурно-этническую уникальность;

– различные виды воздействий (природных, техногенных, антропогенных) будут потенцировать рост системных изменений, что скажется на состоянии и качестве инфраструктурного обеспечения региона, социальной структуре северного общества, экономическом и экологическом развитии региона. И здесь возможны положительные и отрицательные последствия;

– среди отрицательных следствий стоит выделить вероятные сдвиги зон арктической растительности, изменение ареалов распространения животных видов, прибрежные территории могут оказаться под постоянной угрозой штормов;

– среди положительных следствий эколого-экономических и социально-инфраструктурных изменений стоит выделить облегчение доступа к ресурсной базе, скрытой в недрах приарктических территорий и арктического шельфа.

Таким образом, несмотря на значительный (но не полностью разведанный и не полностью доказанный) ресурсный потенциал Арктики в энергетическом плане, его использование с существующим уровнем развития технологий требует наработки достаточной научно-теоретической, методологической и эмпирической базы, которая позволит сопоставить все позитивные и негативные моменты, а также объективно обосновать выводы по дальнейшему освоению Арктики с промышленной точки зрения.

Мы считаем необходимым провести анализ существующих ключевых аспектов освоения Арктики с экологической, технологической, социально-экономической точки зрения. Результаты этого анализа могут быть использованы для обоснования целесообразности промышленного и цивилизационного продвижения в Арктику с минимальными негативными последствиями для этого уникального региона, который наиболее правильно рассматривать как мировое наследие. Освоение арктических и приарктических

территорий требует новых организационно-экономических, а также институционально-правовых подходов, которые в современных условиях должны быть переориентированы с международной энергетической конфронтации (борьбы за присвоение ресурсов) на международное сотрудничество (консолидацию интересов сообщества в части использования имеющегося мирового наследия). Именно такой подход в большей степени аутентичен пониманию сущности и задач глобального социально-экономического развития, в котором интересы будущих поколений не менее важны, чем интересы этого поколения.

Принято считать, что открытие Арктики как нового ресурсного региона, освоение приарктических и арктических территорий началось относительно недавно (окончание XX и начало XXI века) с разведывательной экспансии в регион российских, американских, западноевропейских добывающих (топливно-энергетических) компаний. Кроме того, в потребительской среде сложилось мнение, что приарктические и арктические территории абсолютно не разведаны в ресурсном плане.

Но это далеко не так. Если рассмотреть значительный исторический контекст [Лукин, 2010; Тимошенко, 2014], то можно отметить, что территория дальневосточного севера, Гренландии и Канадского арктического архипелага заселена предками коренных народов, которые проживают в приарктической и арктической зоне в настоящее время. Начиная с XV века северные европейские страны предпринимают попытки экспансии в арктическую зону, Россия расширяет свои территории за счет присоединения северных и восточных районов. В этот же период Дания и Гренландия осуществляют активную разведку территорий, которые в настоящее время принадлежат североамериканским государствам и Гренландии.

В XVI и XVII веках северные районы американского материка активно исследовались и осваивались Великобританией и Францией. И основной интерес в части использования ресурсного потенциала Арктики в тот момент представляли не запасы углеводородного сырья, а редкоземельные металлы и

драгоценные камни. Именно в XVI и XVII веках стали формироваться северные торговые пути и началось переселение европейских народов, что, в свою очередь, привело к вытеснению коренных северных народов и локальной гуманитарной катастрофе, имевшей долгосрочные последствия (вплоть до начала XX века). Эта локальная гуманитарная катастрофа была в том числе спровоцирована сделкой по продаже Аляски между Россией (на тот момент Российской империей) и США, а также российской колонизацией своей части северных приарктических и арктических территорий.

Со второй половины XX века началась вторая волна ресурсного освоения арктической зоны, которая уже была ориентирована на разведку и добычу углеводородного сырья. Весьма активны были в этом отношении два государства: СССР (Российская Федерация в настоящий момент преемница прав и обязательств СССР) и США, меньшую активность, в силу объективных обстоятельств, проявляли северные европейские страны, которые имеют выход к арктическому побережью (Норвегия, Дания) и Канада.

С 1968 по 1980 год такими ведущими топливно-добывающими компаниями, как Shell и BritishPetroleum, были реализованы проекты геологической разведки в приарктических и арктических территориях (освоение месторождений Аляски, бурение в море Бофорта и т.п.), которые позволили, с одной стороны, выдвинуть в определенной мере обоснованные гипотезы о значительных запасах нефти и газа. Но с другой – в полной мере продемонстрировали и трудоемкость освоения арктической зоны, и хрупкость экосистемы Арктики, и ее значимость как всемирного наследия. Поэтому в 1996 году по инициативе Финляндии был создан Арктический совет для защиты уникальной природы Севера и неагрессивного освоения ее ресурсного потенциала [Arctic Environmental Protection Strategy].

В настоящее время в арктической зоне проживает порядка 4 млн человек, и это один из самых низких показателей плотности населения – менее 7 человек на один квадратный километр. В арктической зоне построены большие современные города (например, российский Салехард и норвежский Тромсе),

осуществляют свою деятельность полярные и приполярные экспедиции, функционируют промышленные предприятия, проложены транспортные пути. Арктика считается климатической лабораторией планеты, от сохранности ее экосистемы зависит физическое сохранение современной цивилизации и сохранение ее природной среды для будущих поколений.

В то же время ледовый арктический покров характеризуется постоянным сокращением площади (примерно на 4–7 % за каждое десятилетие). И эта тенденция представляется наиболее опасной как для самой арктической зоны, приарктических территорий, так и для всей остальной планеты [Arctic opening ..., 2012]. Безусловно, глубокие и достоверные научные исследования показывают, что ледовый арктический покров не исчезнет в ближайшее тысячелетие, но это не значит, что промышленная экспансия в Арктику и освоение ее ресурсного потенциала могут быть массированными и агрессивными.

Также стоит отметить, что существующие научные и поисковые исследования (в частности, проведенные в 2006 году консалтинговыми компаниями Wood Mac Kenzie и Fugro Robertson) показали, что вероятно действительные и подтвержденные запасы углеводородного сырья в Арктике могут составлять порядка 233 млрд баррелей нефтяного эквивалента (или порядка 30 млрд т). В 2008 году Геологическая служба США в своих исследованиях сделала еще более оптимистичные прогнозы, но указала, что объем неразведанных и неподтвержденных запасов первичных углеводородных ресурсов может составлять порядка 413 млрд баррелей нефтяного эквивалента (т.е. порядка 52–54 млрд т) [Yergin, 2008], что в 1,8 раза превышает показатели, спрогнозированные вышеупомянутыми консалтинговыми компаниями.

При этом пока только теоретически обосновано, что 70 % из запасов углеводородного сырья в Арктике приходится на газ, и из них 80 % находится в оффшорной зоне (в открытом море) с преимущественным базированием месторождений на глубине до 0,5 км. Если рассматривать региональную специфику распределения запасов углеводородов, то можно отметить, что 65 %

вероятных запасов нефти сосредоточены в североамериканской зоне (Аляска, Амеразийский бассейн, шельф Гренландии). В свою очередь 70 % вероятных запасов газа приходится на российскую арктическую зону (рисунки 10.1 и 10.2).

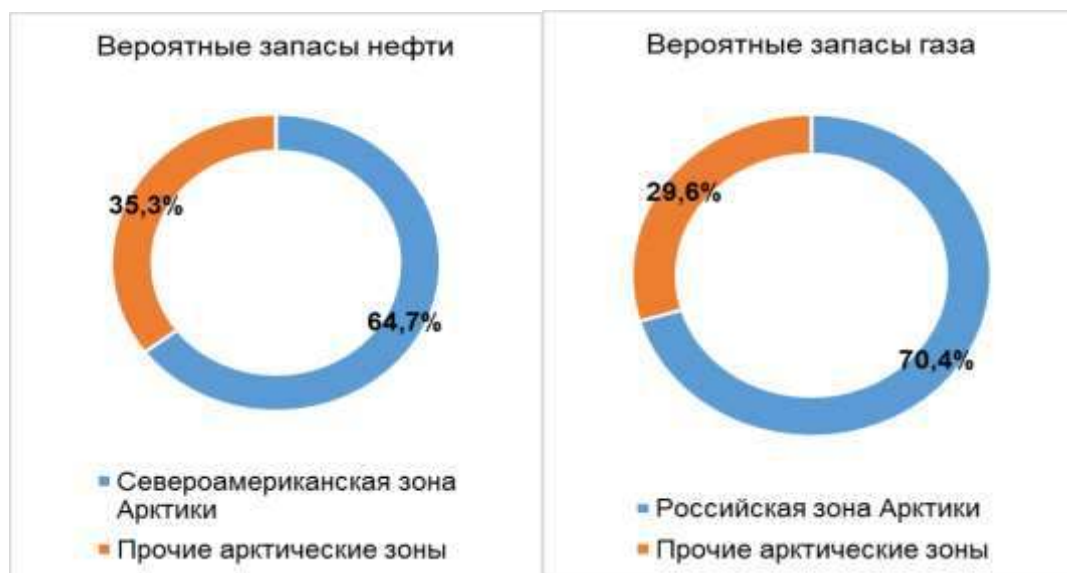


Рисунок 10.1 – Географическая структура распределения углеводородного сырья в Арктике [Future of the Arctic, 2006; Circum-Arctic Resource Appraisal ..., 2008]

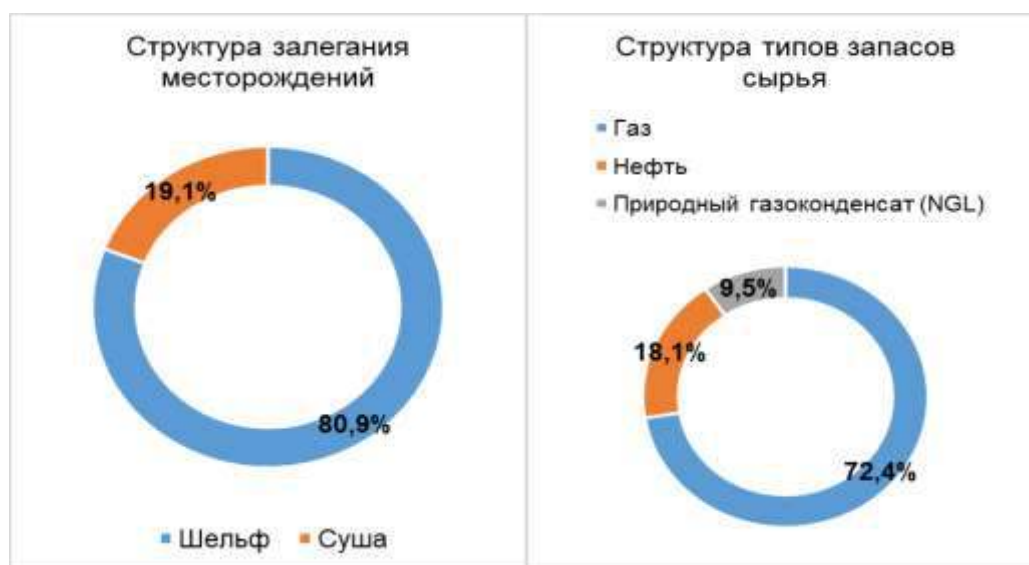


Рисунок 10.2 – Структура залегания месторождений и структура соотношения типов углеводородного сырья в Арктике [Future of the Arctic, 2006; Circum-Arctic Resource Appraisal ..., 2008]

В то же время исследования, проведенные под эгидой ООН, указывают на то, что запасы разведанного и перспективного углеводородного сырья в арктической зоне составляют порядка 140–180 млрд т [Moran, Russell, 2009; Weijermars, 2010]. Иными словами, согласно исследованиям ООН, прогнозные запасы углеводородного сырья в Арктике в 2,5–3,4 раза превышают оптимистический прогноз Геологической службы США.

Несмотря на значительную вариативность прогнозов относительно разведанных (подтвержденных) и перспективных запасов нефти и газа в арктической зоне, все три упомянутых источника сходятся в том, что основная часть этих запасов приходится на шельфовый газ. В настоящее время объемы добычи нефти и газа на арктическом шельфе нельзя признать значительными (рисунок 10.3), но уже на перспективу ближайших 15 лет объемы добычи могут существенно возрасти. И, например, Российская Федерация будет добывать на арктическом шельфе порядка 50 % всего извлекаемого в Арктике углеводородного сырья [Россия будет добывать ..., 2015].

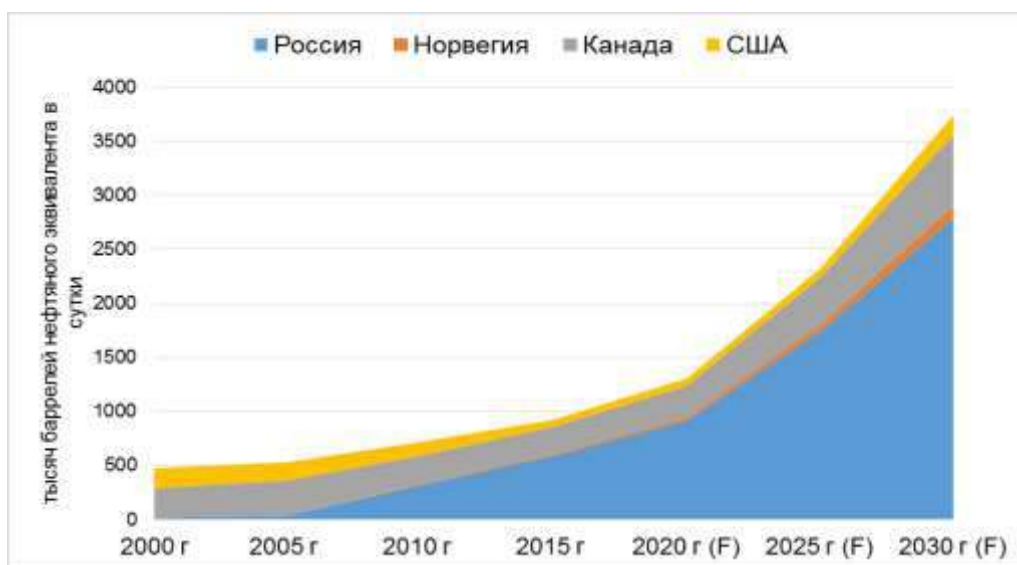


Рисунок 10.3 – Текущие и прогнозные объемы добычи углеводородных ресурсов на арктическом шельфе [Energy Futures, 2013; The World Petroleum ..., 2014]

Но в то же время необходимо понимать, что столь значительные перспективы добычи могут быть связаны с определенными угрозами как

отраслевого, так и глобального характера. И основной угрозой можно считать снижение уровня доступности энергетических ресурсов для потребителей в силу высокой себестоимости добычи углеводородного сырья в арктической зоне. Так, например, согласно имеющимся данным [Бюллетень «Последствия низких цен...», 2015; Комков, Дудин, Лясников, 2014], а также учитывая изменение текущих рыночных цен на углеводородное сырье и продуктов его переработки, себестоимость добычи нефти и газа в арктической зоне в среднем в 2 раза выше себестоимости добычи их из традиционных источников на материках. Соответственно, себестоимость добычи нефти на материке – менее 20–40 долл. США за баррель, в арктической зоне – от 40 до 100 долл. США за баррель. В свою очередь, себестоимость добычи газа на материке составляет не более 10–20 долл. США за 1 тыс. кубических метров. Но уже в Арктике себестоимость добычи газа варьируется от 25–30 до 50 долл. за 1 тыс. кубометров.

Столь высокие расценки по добыче углеводородного сырья в Арктике связаны, прежде всего, с высокими инвестиционными затратами на разведочных этапах и на этапе формирования материально-технической базы и инфраструктурного обеспечения. Кроме того, высоки и транспортные затраты. Более высокая себестоимость, а значит, и рыночная стоимость извлекаемого в Арктике углеводородного сырья ограничивает доступность произведенных из этого сырья энергетических ресурсов для потребителей и еще больше усиливает социально-экономическую дифференциацию между богатыми и бедными в ресурсном плане регионами, увеличивая зависимость последних от первых.

Таким образом, при высокой себестоимости добычи углеводородного сырья в арктической зоне и высокой рыночной стоимости энергетических ресурсов, получаемых из этого сырья, имеют место быть угрозы социальной стабильности, обусловленные снижением доступности энергетических ресурсов для потребителей. Напротив, при низкой рыночной стоимости доступность энергетических ресурсов, получаемых из углеводородного сырья, возрастает. Но при этом добыча нефти и газа из арктических месторождений

становится критически нерентабельной. И кроме этого, встает вопрос об экономической целесообразности такой добычи. Более того, для стран с высокой ресурсной зависимостью (Россия, страны Ближнего Востока, отдельные страны Латинской Америки и Западной Европы) снижение рыночной стоимости углеводородного сырья и произведенной из него продукции можно считать катастрофическим по своим долгосрочным последствиям.

Но наибольшую опасность представляют собой экологические последствия, обусловленные экономическими угрозами [Michael, 1999; Мазур, 2010]. Необходимость сокращения себестоимости добычи углеводородного сырья в Арктике обусловит и сокращение затрат на обеспечение высокой экологической безопасности при проведении и изыскательных, и производственных работ. Это будет, в свою очередь, означать и сокращение уровня износостойкости оборудования, и увеличение вероятности экологических катастроф на фоне техногенных аварий. Более того, даже при существующих объемах инвестиций в природоохранные мероприятия при проведении добычи углеводородного сырья в Арктике (материально-техническое, технологическое оснащение проводимых работ) уровень экологической опасности оценивается как неизменно высокий.

Целесообразность добычи нефти и газа в Арктике ставится под сомнение не только экологическими активистами, но и многими учеными, которые проводили системные исследования соотношения реальных экономических и социальных выгод с потенциальными экологическими рисками, которые могут иметь негативное влияние не только на региональные экосистемы, но и на планетную природу в целом [Florini, Sovacool, 2009; Chai, Yang, Xing, 2015; Research and Development ..., 2010]. Как известно, многие части арктической зоны отрезаны друг от друга в географическом плане. Созданная к настоящему времени инженерная и технологическая инфраструктура во многом позволяет обеспечивать только лишь безопасность жизнедеятельности малых социальных групп, которые ведут в арктической зоне научно-исследовательские или малые

промышленно-производственные работы. Для обеспечения системного промышленного освоения Арктики существующая инфраструктура не может быть использована, поскольку:

- не гарантирует безопасности жизнедеятельности людей в суровом арктическом климате;
- недостаточно протестирована на устойчивость и работоспособность при промышленных нагрузках;
- не гарантирует для хрупкой арктической экосистемы безопасного извлечения углеводородного сырья.

Далее в технологическом плане сохраняется и проблема коммуникаций между Арктикой и континентами. В частности, существующие технологические решения могут обеспечивать относительно устойчивую связь между отдельными станциями и поселениями, но в случае масштабного освоения Арктики эти технологические решения не смогут обеспечить необходимого качества коммуникаций из-за многократного повышения нагрузки на сети, и это недопустимо, поскольку наряду с созданием промышленной и социальной инфраструктуры необходимо и создание национальных, а также международных поисково-спасательных служб. В настоящее время для коммуникации используется система спутниковой связи «Iridium», которая, несмотря на наличие в ней новейших технологических решений, разработанных канадскими, американскими и европейскими учеными и проектирующими организациями, имеет ограниченную пропускную способность.

Еще один существенный момент. Созданные системы жизнеобеспечения людей, осуществляющих трудовую и научную деятельность в арктической зоне, характеризуются автономностью и низким уровнем негативного воздействия на окружающую среду за счет использования прорывных технологий в части обогрева помещения, электроснабжения, утилизации бытовых и биологических отходов. Но стоит четко понимать, что данные решения обладают также ограниченной применимостью, их использование промышленным образом

будет создавать угрозу окружающей среде, поскольку в данном случае будут иметь место негативные последствия эффекта масштаба.

Наиболее существенной в экологическом и технологическом плане промышленного освоения арктической зоны стоит считать проблему организации транспорта добываемого углеводородного сырья на континенты [Устойчивая энергетика ..., 2013; Chapple, 2008; Green Economy, 2011; Futurist Ray Kurzweil Pulls ..., 2008]. В современных условиях технологического развития наиболее рентабельной остается транспортировка добытого сырья посредством судоходства (нефтяные танкеры и танкеры для транспортировки сжиженного природного газа). Строительство значительно разветвленных сетей транспортных магистралей в виде газопроводов нецелесообразно. Кроме того, разветвленные сети магистральных газопроводов требуют дополнительных средств и методов обеспечения безопасности их функционирования, что может существенным образом увеличить и без того высокую себестоимость добычи, но при этом не обеспечить снижения рисков, которые могут быть спровоцированы технико-технологическими проблемами или человеческим фактором.

Таким образом, на данный момент арктическое судоходство – это практически единственный вариант транспортировки добываемого углеводородного сырья и практически единственное средство (не считая арктической авиации) обеспечения жизнедеятельности научных и промышленных организаций, функционирующих в арктической зоне. И здесь стоит особо выделить такие тенденции, как:

- наиболее быстрыми темпами развивается арктическое судоходство в акваториях Баренцева, Норвежского и Гренландского морей, что не может обеспечить всех потребностей грузоперевозок в Арктике;

- основная часть арктического судоходства – это рыбопромысловые суда, которые не могут быть использованы для транспортировки промышленных грузов, научного оборудования и углеводородного сырья;

– полноценное функционирование Северного морского пути (соединяющего Атлантический и Тихий океан) возможно уже в среднесрочной перспективе, но требует новых технологических решений.

Также стоит обратить внимание на то, что пропускная способность Северного морского пути составляет от 50 до 100 млн т наливных и навалочных грузов, однако эти показатели даже не сопоставимы с теми грузопотоками, которые обеспечивает Суэцкий (более 800 млн т грузов в год) и Панамский каналы (более 300 млн т грузов в год) [Cordeiro, 2010; Cooke, 2011]. Поэтому рассмотрение Северного морского пути как прямого конкурента другим морским путям в кратко- и среднесрочной перспективе при существующем уровне развития технологий не представляется обоснованным. Очевидно, что перспектива использования арктического судоходства для обеспечения транспортировки углеводородного сырья ставит и еще одну серьезную проблему – необходимость создания расширенной инфраструктуры для обслуживания танкеров, судов и прочих гидротехнических сооружений.

Еще один аспект экологического и технологического плана связан с тем, что добыча углеводородного сырья в Арктике (тем более из недр арктического шельфа) требует создания и эксплуатации ледостойких платформ. В частности, одна из таких платформ («Приразломная») уже достаточно успешно эксплуатируется Российской Федерацией. Но не стоит забывать о том, что до введения в эксплуатацию платформы «Приразломная» имело место быть несколько существенных арктических аварий, связанных с эксплуатацией гидротехнических транспортных средств и сооружений [The World Experience ..., 2013; Нефтегазовое освоение Арктики ..., 2016; Блоков, 2017]. Так, например, в 2011 году затонула платформа «Кольская» (катастрофа унесла жизни 53 человек).

Кроме спорного экологического и технологического аспекта добычи углеводородного сырья в Арктике, неурегулированным в полной мере остается и территориальный аспект. Претендуют на арктический шельф и ведение промышленных работ на нем пять из восьми стран, входящих в Арктический

совет (США, Канада, Россия, Дания, Норвегия), это страны, которые имеют статус арктического прибрежного государства.

Правовую основу территориальных споров и притязаний в арктической зоне составляет Конвенция ООН по морскому праву (принята в 1982 году) [UN Convention on the Law of Sea]. США по настоящее время не присоединились к данной Конвенции, Россия присоединилась к Конвенции в 1997 году (автоматически отказавшись от притязаний на значительную часть арктических территорий, которые были задекларированы в национальных правовых актах от 1926 года). Дания присоединилась к Конвенции ООН по морскому праву в 2003 году, Канада – в 2004 году, Норвегия – в 2006 году.

Согласно Конвенции ООН по морскому праву от 1982 года, территории арктических прибрежных государств распространяются только на арктический шельф, а внешельфовая зона является международным наследием. Это обуславливает появление спорных тезисов относительно принадлежности и прав на тот или иной участок арктического шельфа и внешельфовой зоны. И проблема исходит из того, что применяются различные принципы проведения разграничительных линий (секторальный принцип, принцип равной удаленности, принцип использования границ континентального шельфа). Наиболее известен и учтен в Конвенции ООН по морскому праву от 1982 года секторальный принцип, согласно которому государство, обладающее арктическим побережьем, имеет особые права в своем секторе. Этому принципа придерживаются Канада и Россия, а также частично Норвегия и Дания.

Но данный принцип, во-первых, указывает на то, что интернационализация Арктики и ее рассмотрение как мирового наследия, право на которое имеют практически все страны и государства, невозможно (что в определенной степени противоречит положениям прочих международных актов). И, во-вторых, арктические государства, которые не имеют выхода к арктическому побережью (Финляндия, Швеция и Исландия), ставятся в зависимое положение от действий и решений, принимаемых прибрежными государствами (Россия, Канада, США, Норвегия, Дания).

Поэтому к настоящему времени имеют место быть две диаметрально противоположные позиции относительно правового международного статуса Арктики:

– первая позиция состоит в том, что Арктика должна быть приравнена к любому иному району Мирового океана и должна являться одним из многих объектов Конвенции ООН по морскому праву от 1982 года;

– вторая позиция состоит в том, что правовой режим Арктики, который исторически сложился к настоящему моменту, должен стать основным. И, соответственно, общее международное право, его обычаи и нормы (которые есть следствие соглашения международного сообщества с юридической практикой арктических прибрежных государств) лежат в основе регулирования спорных территориальных аспектов разграничения арктического шельфа и внешельфовой зоны.

И та и другая позиции имеют особенности практического понимания. Первая позиция может рассматриваться в контексте мировой глобализации и интернационализации освоения арктической зоны. Вторая позиция, не отрицая важности интернационального освоения арктической зоны, может рассматриваться как правовая глокализация. И следовательно, вторая позиция предполагает, что арктические прибрежные государства имеют право законодательного сохранения накопленного опыта в части освоения арктических территорий. И этим государствам принадлежат не только особые права, но и специфические обязательства по сохранению экосистемы арктической зоны.

Полный переход правового статуса Арктики под международную юрисдикцию, равно как и полный отказ от международного правового регулирования в части освоения арктической зоны, невозможен. Поэтому мы считаем, что решения институциональных и правовых вопросов должны лежать в плоскости гармонизации международного законодательства, а также национальных законодательств арктических прибрежных государств и государств, не имеющих собственного арктического побережья, в части

сближения и консолидации норм и положений, определяющих степень активности освоения Арктики каждым заинтересованным субъектом.

В первую очередь необходимость гармонизации международного и национального законодательства обусловлена распределением меры ответственности за сохранение уникальной арктической экосистемы. Так, например, особого внимания требует регламентация ответственности в обстоятельствах разлива нефти (выброса сжиженного газа) или крушения гидротехнических самоходных или стационарных установок [Climate Change ..., 2009; Швец, Береснева, 2014; Пилявский, 2011; Павленко, 2010]. Здесь требуется регулировать не только организационные и технологические обязательства, но и повышение уровня финансовой ответственности тех структур, которые допустили возможность аварий или катастроф при промышленной работе в арктической зоне. По нашему мнению, необходимо принятие международного акта о солидарной пропорциональной ответственности арктических прибрежных государств, осуществляющих уже в настоящее время разведочные работы в Арктике и планирующие ее промышленное освоение в перспективе на ближайшие 50 лет.

Таким образом, подводя итоги данного раздела, необходимо отметить, что промышленное освоение ресурсного потенциала Арктики в настоящее время не представляется возможным в полной мере. Для разработки месторождений углеводородного сырья в арктической зоне необходимо решить организационно-экономические, технологические и институционально-правовые вопросы, главнейшие из которых связаны:

- с мировым развитием специализированного промышленного ледового судостроения и судоходства, а также стационарных гидротехнических сооружений;

- межгосударственным развитием портовой инфраструктуры, необходимой для обслуживания самоходных и стационарных гидротехнических сооружений, а также инфраструктуры, необходимой для обеспечения концентрации, хранения и распределения грузопотоков;

– межгосударственным и международным развитием и реконструкцией аэропортовых, автодорожных комплексов, обеспечением комплексного транспортного сообщения региона;

– международным созданием универсальной системы аварийно-спасательных центров и комплексов, быстрое реагирование и превентивная деятельность которых наиболее востребована в суровых арктических условиях;

– гармонизацией международных и национальных правовых актов (в первую очередь Конвенции ООН по морскому праву и национальных законодательств арктических прибрежных государств), направленной на обеспечение солидарной пропорциональной ответственности арктических прибрежных государств за сохранение экосистемы Арктики при проведении локальных или системных промышленных работ.

Итак, мы рассмотрели основные особенности, связанные с освоением арктической зоны. В отдельных источниках промышленное освоение Арктики, в первую очередь в контексте извлечения углеводородного сырья, скрытого в шельфовых месторождениях, рассматривается как арктический прорыв. Но, по нашему мнению, арктический прорыв также может обернуться и арктическим провалом. Здесь, кроме высокой себестоимости добычи, недостаточного качественного материально-технического и технологического обеспечения, имеется и ряд организационно-правовых моментов, которые необходимо учитывать, в частности:

– неурегулированные пограничные споры о распределении территорий арктического шельфа между арктическими прибрежными государствами, входящими в Арктический совет. Отсутствие гармонизации международного права и национальных законодательств арктических государств;

– недостаточно ясное понимание средств и способов накопления и транспортировки извлекаемого углеводородного сырья. В настоящее время судоходство в Арктике – это практически единственный способ транспортировки грузов в обоих направлениях, который не может признан безусловно неопасным;

– недостаточно ясное понимание средств организации жизнедеятельности людей, которые будут осуществлять промышленную или научную деятельность в Арктике в значимых для всего мира масштабах. Любое локальное решение, которое показало себя эффективным, в системном использовании может показывать серьезные негативные последствия за счет эффекта масштаба;

– необходимость согласования действий по разведке и добыче углеводородного сырья в арктическом шельфе не только между арктическими прибрежными государствами, а также арктическими государствами, не имеющими выхода к северным морям, но и странами – наблюдателями Арктического совета, поскольку Арктика – это мировое наследие и уникальный природный заповедник [Commercial Arctic Shipping ..., 2014; Harsem, Eide, Heen, 2011; Humrich, 2013].

Также стоит учитывать, что обустройство добывающих баз в суровых арктических условиях требует отдельных технологических решений в части способности обеспечивать их автономную жизнедеятельность в отрыве от материков. Поэтому для арктического прорыва необходимо обеспечить соответствующий технологический сдвиг, который можно рассматривать в следующих основных тезисах:

– создать и апробировать оборудование для проведения геологоразведочных и прочих работ, связанных с добычей и транспортировкой углеводородного арктического сырья с учетом геоклиматических особенностей арктического шельфа;

– изыскать резервы для формирования промышленных и бытовых баз, обеспечивающих эвакуацию персонала и оборудования из арктической зоны в случае различных форс-мажорных обстоятельств;

– обучить необходимый для работы в арктических условиях персонал;

– создать специальные промышленно-производственные зоны, которые будут заняты инфраструктурным и материально-техническим обеспечением арктической добычи;

– обеспечить консолидированную экологическую ответственность стран, чьи коммерческие или научные структуры будут осуществлять масштабное освоение арктической зоны.

Учитывая сложности, а также хрупкую экологию арктического шельфа, стоит согласиться с рядом ученых и исследователей, труды которых уже были упомянуты выше, указывающих на то, что в среднесрочной перспективе Арктика должна рассматриваться как научно-лабораторная мировая площадка, но не как регион, в котором может осуществляться промышленная добыча углеводородного сырья.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Новая промышленная революция и введенные в отношении России экономические и политические санкции ярко продемонстрировали уязвимость ресурсной специализации отечественной экономики. В современных условиях перед страной остро стоит вопрос формирования новой модели развития экономики, опирающейся на рациональное взаимодействие человека и природы, человека и технологий, социальных институтов. Очевидно, что в качестве драйверов таких изменений должны выступить наука и обрабатывающая промышленность. Решение этих задач невозможно без изменения пространственной специализации ресурсных регионов. Ресурсная специализация стран и регионов является как источником роста благосостояния, так и причиной многих проблем их развития. Доходы от реализации ресурсов обеспечивают регионам высокие темпы роста и высокий уровень доходов населения, однако закрепляют ресурсную специализацию. Эффект перераспределения ресурсов и расходов усиливает ориентацию на преимущественно экстенсивное освоение природных запасов, ведет к сокращению доли обрабатывающих отраслей, особенно машиностроения, снижает спрос на высококвалифицированную и высокопроизводительную рабочую силу и инновации. Негативные процессы затрагивают не только сами ресурсные регионы, но и экономику страны в целом. Сужается внутренний рынок, «поле» межотраслевого и межрегионального взаимодействия, усиливаются дезинтеграционные процессы, снижается устойчивость экономики к внешним и внутренним шокам. В Указе Президента России от 7 мая 2018 года № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года» прямо говорится о необходимости превращения Российской Федерации в одну из крупнейших экономик мира за счет обеспечения темпов экономического роста выше мировых, ускорения технологического развития, обеспечения ускоренного внедрения цифровых технологий, создания в базовых отраслях экономики

высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, развивающегося на основе современных технологий и обеспеченного высококвалифицированными кадрами. В этих условиях поиск путей формирования новой пространственной специализации ресурсных регионов на основе оптимального сочетания ресурсных и инновационных факторов развития, выявление тех регионов, в которых этот процесс может проходить наиболее эффективно и наименее болезненно, представляют одну из фундаментальных междисциплинарных проблем, стоящих перед отечественной наукой. Несмотря на то, что никто не спорит с необходимостью смены пространственной специализации российских ресурсных регионов, в науке до сих пор не достигнуто понимание содержания, механизмов и форм реализации этого процесса. Поиск наилучшего соотношения между ресурсными и нересурсными факторами развития регионов, выявление наиболее эффективных масштабов и форм взаимодействия между минерально-сырьевым и несырьевым секторами экономики стали одной из фундаментальных междисциплинарных проблем, стоящих перед отечественной наукой и ожидающих своего решения. Во многом это связано с тем, что изучение специфики воспроизводства ресурсозависимости на региональном уровне в зарубежной и отечественной литературе еще только начинается, а сами регионы находятся в самом начале пути преобразований. Проведенное авторами исследование только приоткрыло завесу неизвестности и неопределенности в перспективах трансформации ресурсных регионов.

Авторам монографии удалось выявить и показать перспективы нескольких возможных траекторий развития российских регионов ресурсного типа и оценить вероятность реализации тех или иных сценариев трансформации. Анализ показал, что среди них наиболее вероятным для большинства регионов остается сценарий сохранения сложившейся ресурсной специализации. Переход на новую модель развития в направлении связанной диверсификации на основе восходящих связей цепочек добавленной стоимости был доступен небольшому числу индустриально развитых регионов. Наиболее

оптимальный сценарий смены пространственной специализации на основе нисходящих цепочек добавленной стоимости был практически заблокирован.

Смена социально-экономического уклада, связанная с формированием «Индустрии 4.0» и цифровизацией, открыла для ресурсных регионов доступ к новым траекториям развития и создала возможность ускорения трансформационных процессов. Одновременно она породила еще большую неопределенность и новые риски. Необходимость ускорения трансформации российских регионов ресурсного типа в современных условиях усиливается падением спроса и цен на энергоносители на мировых и внутренних рынках в условиях коронавирусной пандемии. Именно регионы ресурсного типа в этих условиях испытывают наибольшее давление. Все вышесказанное позволяет утверждать, что изучение процессов трансформации регионов ресурсного типа в условиях «Индустрии 4.0» в направлении смены своей пространственной специализации находится только в самом начале.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алмастьян, Н. А. Современный уровень развития эко-инноваций в энергоемких отраслях экономики (на примере электроэнергетики) / Н. А. Алмастьян, С. В. Ратнер. – текст : непосредственный // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2018. – Т. 14, № 6. – С. 1135–1150.
2. Арктика: наука в минус 40. – Москва: Издательство Московского университета, 2014. – 113 с. – Текст : непосредственный.
3. Белоусова, С. В. Ресурсные регионы: экономические возможности и финансовая справедливость / С. В. Белоусова. – Текст : непосредственный // ЭКО. – 2015. – № 6. – С. 40–48.
4. Блоков, И. П. Краткий обзор о прорывах водопроводов и объемах разлива нефти в России / И. П. Блоков. – 2017. – URL: http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/Arctic-oil/Oil_spills.pdf свободный (дата обращения: 01.11.2015). – Текст : электронный.
5. Бушуев, В. Многоукладная энергетика: роль ВИЭ и местных ресурсов / В. Бушуев. – Текст : электронный // Исследования института энергетической стратегии. – 2014. – URL: <http://www.energystrategy.ru/present/present.htm> свободный (дата обращения: 30.10.2019).
6. Бушуев, В. В. Новая энергетическая цивилизация: структурный образ возможного будущего / В. В. Бушуев, А. И. Громов. – Текст : непосредственный // Энергетическая политика. – 2013. – № 1. – С. 14–23.
7. Бушуев, В. В. Энерго-эколого-экономическая концепция устойчивого развития цивилизации / В. В. Бушуев, А. И. Громов. – Текст : непосредственный // Партнерство цивилизаций. – 2013. – № 4. – С. 203–12.
8. Бюллетень «Последствия низких цен для нефтяной отрасли» – Текст : непосредственный // Исследование Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации. – 2015. – № 20 (январь). – 32 с.

9. Васильев, Ю. Н. Формирование интегрированных логистических цепочек создания ценности предприятий угольной отрасли Российской Федерации / Ю. Н. Васильев, М. М. Хайкин, И. О. Перий. – Текст : непосредственный // Инновационные технологии и технические средства специального назначения: труды XI общероссийской научно-практической конференции. – Санкт-Петербург, 2019. – С. 158–162.

10. Волокитина, В. М. Инвестиционная составляющая в современном положении и развитии угольной промышленности России / В. М. Волокитина, Т. Г. Гедич. – Текст : непосредственный // Экономический анализ: теория и практика. – 2017. – Т. 16, № 7. – С. 1260–1268.

11. Галиев, Ж. К. Экономико-теоретические аспекты планирования эффективной деятельности предприятий угольной промышленности / Ж. К. Галиев, Н. В. Галиева, И. В. Дроздова. – Текст : непосредственный // Известия УГГУ. – 2018. – № 1. – С. 87.

12. Гасанов, М. А. Влияние технологических сдвигов на структурные трансформации мировой и российской экономики / М. А. Гасанов. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2009. – № 323. – С. 239–244.

13. Глазьев, С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса: монография / С. Ю. Глазьев. – Текст : электронный // Персональный сайт академика РАН С. Ю. Глазьева, 2010. – URL: <http://www.glazev.ru/upload/iblock/447/447bb80990661122507cb60abd78adb0.pdf> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

14. Глушкова, А. И. Сравнительный анализ способов повышения надежности электроснабжения угольных шахт Кузбасса / А. И. Глушкова, Т. Л. Долгопол, Д. Ю. Воробьева. – Текст : непосредственный // Вестник КузГТУ. – 2016. – № 6 (117). – С. 17.

15. Годовой отчёт компании СУЭК за 2017 год. – URL: http://www.suek.ru/upload/iblock/bfb/SUEK_AnnualReport2017_RUS.pdf свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

16. Голяшев, А. В. Типы российских регионов: устойчивость и сдвиги в 2003–2013 годах / А. В. Голяшев, Л. М. Григорьев. – Москва: Аналитический центр при Президенте РФ. – 2014. – 47 с. – Текст : непосредственный.

17. Грачев, С. Прогнозирование развития добычи угля в России в перспективе до 2025 г. / С. Грачев. – URL: <http://www.rbsys.ru/print.php?page=176&option=public> (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

18. Грунь, В. Д. Основные вехи в истории развития угольной промышленности России / В. Д. Грунь, А. А. Рожков. – Текст : непосредственный // Горная промышленность. – 2017. – № 4. – С. 50.

19. Гуриев, С. Экономический механизм сырьевой модели развития / С. Гуриев, А. Плеханов, К. Сонин. – Текст : непосредственный // Вопросы экономики. – 2010. – № 3. – С. 4–23;

20. Дементьев, В. Е. Цифровая трансформация цепочек создания ценности: «улыбка» может оказаться «хмурой» / В. Е. Дементьев, Е. В. Устюжанина, С. Г. Евсюков. – Текст : электронный // Journal of Institutional Studies (Журнал институциональных исследований). – 2018. – Т. 10, № 4. – С. 58–77. – URL: http://ecsocman.hse.ru/data/2018/12/29/1251872563/JIS_10.4_4.pdf свободный (дата обращения: 30.10.2019).

21. Доклад «Обзор возможностей для внедрения возобновляемой энергетики в Российской Федерации». – Текст : непосредственный // Фонд им. Г. Бёлля. – Екатеринбург; Москва, 2013. – 150 с.

22. Доклад Федеральной антимонопольной службы о состоянии конкуренции в Российской Федерации за 2016 год. – URL: <http://www.yatec.ru/upload/iblock/ca1/ca186238ce4b03fa8026a82e1d6.pdf> (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

23. Дудин, М. Н. Национальные приоритеты в сфере институционально-инновационного недропользования арктических территорий / М. Н. Дудин. – Текст : непосредственный // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – № 8 (293). – С. 13–23.

24. Жукова, И. А. Состояние угольной промышленности Ростовской

области: проблемы и перспективы ее развития / И. А. Жукова, В. С. Лобунец. – Текст : непосредственный // Пространство экономики. – 2014. – № 2–3. – С. 174.

25. Захарова, В. В. Перспективы и проблемы развития угольной промышленности в Хакасии / В. В. Захарова. – Текст : непосредственный // Научный журнал. – 2017. – № 2. – С. 56–59.

26. Иванов, Н. А. Сланцевый газ и национальные интересы США / Н. А. Иванов. – Текст : непосредственный // США и Канада: экономика, политика, культура. – 2013. – № 7 (523). – С. 67–80.

27. Игнатов, В. Г. Асимметрия социально-экономического развития регионов Российской Федерации и основные направления ее ослабления / В. Г. Игнатов. – Текст : непосредственный // Terra Economicus. – 2009. – Т. 7, № 2. – С. 132–138.

28. Ильина, И. Н. Перспективы развития сырьевых регионов РФ в документах стратегического планирования / И. Н. Ильина. – Текст : непосредственный // Вопросы государственного и муниципального управления. – 2013. – № 2. – С. 91–102.

29. Ильяшенко, С. Н. Экономическая безопасность и подходы к ее оценке / С. Н. Ильяшенко. – Текст : непосредственный. – Москва: Прогресс, 2013. – 247 с.

30. Индустрия 4.0: создание цифрового предприятия. – PwS. – 2016. – URL: https://www.pwc.ru/ru/technology/assets/global_industry-2016_rus.pdf свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

31. Каган, Е. С. К вопросу об идентификации регионов ресурсного типа / Е. С. Каган, Е. В. Гоосен. – Текст : непосредственный // Институциональная трансформация экономики: Пространство и время: сборник докладов V Международной научной конференции в 2 т. – 2017. – С. 57–64.

32. Каган, Е. С. Определение типа развития экономики региона на основе аппарата нечетких выводов / Е. С. Каган. – Текст : непосредственный // Сборник научных трудов III Международной научной конференции: в 2 ч. / под ред. О. Г. Берестневой, О. М. Гергерт, Т. А. Гладковой. – Томск, 2016.

33. Каган, Е. С. Ресурсные регионы: качественные и количественные критерии выделения / Е. С. Каган, Е. В. Гоосен. – Текст : непосредственный // Научные технологии разработки и использования минеральных ресурсов. – 2017. – № 3. – С. 163–170.

34. Казначеев, П. Природная рента и экономический рост. Экономическое и институциональное развитие в странах с высокой долей доходов от экспорта сырьевых ресурсов. Анализ и рекомендации на основе международного опыта, 2013. – URL: <http://www.khaznh.co.uk/ru/Report.pdf> (дата обращения: 15.06.2019). – Текст : электронный.

35. Кейнс, Дж. М. Общая теория занятости, процента и денег / Дж. М. Кейнс. – Москва: Гелиос, 2007. – 960 с. – Текст : непосредственный.

36. Козлов, А. В. Принципы оценки и методика управления инновационным потенциалом предприятий угольной промышленности / А. В. Козлов, А. Б. Тесля, С. Чжан. – Текст : непосредственный // Записки Горного института. – 2017. – № 223. – С. 131–138.

37. Комков, Н. И. Модернизация национальной энергетической системы как геополитический фактор устойчивого развития / Н. И. Комков, М. Н. Дудин, Н. В. Лясников. – Текст : непосредственный // МИР (Модернизация. Инновации. Развитие). – 2014. – № 2 (18). – С. 4–10.

38. Комплексный экономический анализ компаний нефтегазовой отрасли России / И. В. Филимонова, Л. В. Эдер, В. Ю. Немов, М. В. Мишенин. – Текст : непосредственный // Экономический анализ: теория и практика. – 2019 – Т. 18, № 5 (488). – С. 925–943.

39. Корнилов, М. Я. Экономическая безопасность России: основы теории и методологии исследования / М. Я. Корнилов. – Текст : непосредственный. – Москва: Изд-во РАГС, 2010. – 154 с.

40. Краснянский, Г. Л. Уголь России: 20 лет спустя / Г. Л. Краснянский. – URL: <https://rg.ru/2015/09/28/promyshlennost.html> (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

41. Краснянский, Г. Л. Экономические кризисы и уголь России / Г. Л.

Краснянский, А. Е. Сарычев, А. И. Скрыль. – Москва: Издательский дом НИТУ «МИСиС», 2017. – С. 27. – Текст : непосредственный.

42. Кротов, К. В. Направления развития концепции управления цепями поставок: научный доклад № 14 (R) / К. В. Кротов. – Санкт-Петербург: ВШМ СПбГУ, 2010. – С. 35. – Текст : непосредственный.

43. Крюков, В. А. Сырьевые территории в новой институциональной реальности / В. А. Крюков. – Текст : непосредственный // Пространственная экономика. – 2014. – № 4. – С. 26–60.

44. Кузнецова, Е. И. Экономическая безопасность и конкурентоспособность. Формирование экономической стратегии государства: монография / Е. И. Кузнецова. – Текст : непосредственный. – Москва: ЮНИТИ-ДАНА, 2012. – 239 с.

45. Кулешов, В. В. Развитие исследований в области региональной экономики в СО РАН: тенденции и важнейшие результаты / В. В. Кулешов, М. Ю. Черевикина. – Текст : непосредственный // Пространственная экономика. – 2007. – № 2. – С. 19–35.

46. Левин, С. Н. Регионы «ресурсного типа» в современной российской экономике / С. Н. Левин, Е. С. Каган, К. С. Саблин. – Текст : непосредственный // Журнал институциональных исследований (Journal of Institutional Studies). – 2015. – Т. 7, – № 3. – С. 92–101.

47. Лукин, Ю. Ф. Великий передел Арктики / Ю. Ф. Лукин. – Архангельск: Северный (Арктический) федеральный университет, 2010. – 144 с. – Текст : непосредственный.

48. Мазур, И. И. Арктика – точка бифуркации в развитии глобального мира / И. И. Мазур. – Текст : непосредственный // Век глобализации. – 2010. – № 2 (6). – С. 93–104.

49. Матвеев, В. А. Глобальный газовый рынок: вызовы российско-китайскому сотрудничеству / В. А. Матвеев. – Текст : непосредственный // Азия и Африка сегодня. – 2014. – № 6. – С. 15–19.

50. Мировой атлас данных. – Текст : электронный // KNOEMA. – URL: <https://knoema.ru/atlas/Весь-мир/ВВП-по-ППС> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

51. Михеева, Н. Н. Двухсекторная модель развития ресурсодобывающих регионов / Н. Н. Михеева. – Текст : непосредственный // Регион: экономика и социология. – 2009. – № 2. – С. 23–42.

52. Мочалов, Р. А. Ключевые проблемы и особенности освоения месторождений углеводородов на шельфе арктических и дальневосточных морей / Р. А. Мочалов. – Текст : непосредственный // Журнал «ИНТЕРЭКСПО ГЕО-СИБИРЬ». – 2013. – № 1 (Том 3). – С.1.

53. Некипелов, А. Д. Перспективы фундаментальных научных исследований в Арктике / А. Д. Некипелов, А. А. Макоско. – Текст : непосредственный // Арктика: экология и экономика. – 2011. – № 4. – С.14–22.

54. Нефёдкин, В. И. Локальный контент крупных ресурсных корпораций как фактор регионального развития / В. И. Нефёдкин. – Текст : непосредственный // Журнал Сибирского федерального университета. – 2015. – № 5. – С. 108–121. – Серия: Гуманитарные науки.

55. Нефтегазовое освоение Арктики: какой ценой // Российское отделение Greenpeace, 2016. – URL: http://www.greenpeace.org/russia/Global/russia/report/Arctic-oil/Gas_oil_development.pdf свободный (дата обращения: 01.11.2015). – Текст : электронный.

56. Нефтегазовый комплекс России – 2018: в 4 ч. / И. В. Филимонова, В. Ю. Немов, И. В. Проворная, М. В. Мишенин и др. – Ч. 1 Нефтяная промышленность – 2018: долгосрочные тенденции и современное состояние // ИНГГ СО РАН. – Новосибирск, 2019.

57. Нефтяная промышленность России. Анализ итогов 2018 г. / И. В. Филимонова, В. Ю. Немов, М. В. Мишенин, И. В. Проворная. – Текст : непосредственный // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2019. – № 4 (167). – С. 52–62.

58. О возможности использования на судах возобновляемых источников энергии на основе ветроустановок и солнечных панелей / В. А. Бахланин, С. А. Исаев, А. Д. Ремизов, И. Е. Кажекин. – Текст: непосредственный // Вестник молодежной науки, 2018. – № 5 (17).

59. Орлов, Б. П. Развитие транспорта СССР. 1917–1962: Историко-экономический очерк / Б. П. Орлов; отв. ред. Т. С. Хачатуров; ИЭ АН СССР. – Москва: Изд-во АН СССР, 1963. – 403 с. – Текст : непосредственный.

60. Орлов, В. П. Минерально-сырьевой комплекс в долгосрочной стратегии развития экономики России / В. П. Орлов. – Текст : непосредственный // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. – 2007. – № 2. – С. 2–3.

61. Официальный сайт Администрации Кемеровской области. – URL: <https://ako.ru/news/detail/za-2017-god-v-kuzbasse-dobyto-241-5-mln-t-uglyasvobodnyy> (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

62. Официальный сайт АО «СУЭК». – URL: <http://www.suek.ru/> (дата обращения: 05.02.2018). – Текст : электронный.

63. Официальный сайт компании «ЕВРАЗ». – URL: <http://www.evraz.com/ru/> (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

64. Официальный сайт компании Роснефть. – URL: <https://www.rosneft.ru/> (дата обращения: 05.02.2018). – Текст : электронный.

65. Официальный сайт компании Accenture. – URL: <https://www.accenture.com/ru-ru> (дата обращения: 05.02.2018). – Текст : электронный.

66. Официальный сайт Министерства энергетики Российской Федерации. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/433> (дата обращения: 07.02.2019). – Текст : электронный.

67. Официальный сайт ПАО «Газпром». – URL: <http://www.gazprom.ru> (дата обращения: 22.02. 2018). – Текст : электронный.

68. Официальный сайт ПАО «ЛУКОЙЛ». – URL: <http://www.lukoil.ru/> (дата обращения: 20.02. 2018). – Текст : электронный.
69. Официальный сайт ПАО «Мечел». – URL: <http://www.mechel.ru/> (дата обращения: 01.02. 2018). – Текст : электронный.
70. Официальный сайт ПАО «Татнефть». – URL: <http://www.tatneft.ru/> (дата обращения: 24.01. 2018). – Текст : электронный.
71. Официальный сайт «СДС-Уголь». – URL: <http://sds-ugol.ru/> (дата обращения: 25.02. 2018). – Текст : электронный.
72. Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. – URL: <http://www.gks.ru> (дата обращения: 04.04.2017). – Текст : электронный.
73. Павленко, В. И. Проблемы и перспективы освоения арктической зоны Российской Федерации и обеспечения национальных интересов в Арктике / В. И. Павленко. – Текст : электронный // Архангельский научный центр УрО РАН. – – URL: http://www.arhsc.ru/data/files/2010_03_31/materialy2010/ms11_Pavlenko.pdf свободный (дата обращения: 01.11.2015).
74. Панюкова, В. В. Международный опыт применения технологии блокчейн при управлении цепями поставок / В. В. Панюкова. – Текст : непосредственный // Экономика. Налоги. Право. – 2018. – № 4. – С. 18–22.
75. Паспорт Кемеровской области: утвержден распоряжением Коллегии Администрации Кемеровской области от 29 декабря 2005 г. № 1472-р (в ред. распоряжения Коллегии Администрации Кемеровской области от 13.12.2017 № 587-р). – Текст : непосредственный.
76. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». – URL: <http://static.government.ru/media/files/urKNm0gTPPnzJlaKw3M5cNLo6gczMkPF.pdf> свободный (дата обращения: 20.03.2019). – Текст : электронный.
77. Патентная активность крупных российских добывающих компаний с привязкой к регионам базирования Свидетельство о регистрации базы данных / Е. В. Гоосен, С. М. Никитенко, А. В. Колеватова, О. Н. Кавкаева. – RU

2019621281, 15.07.2019. – Заявка № 2019621124 от 25.06.2019. – Текст : непосредственный.

78. Патенты России. – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/свободный (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

79. Патенты России. – URL: http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru/inform_resources/inform_retrieval_system/свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

80. Петров, И. В. Методы и инструменты оценки эффективности инновационной деятельности / И. В. Петров, Д. Ю. Савон. – Москва: Образование, 2017. – С. 34. – Текст : непосредственный.

81. Пилявский, В. Арктика как центр геополитических и экономических интересов / В. Пилявский. – Текст : непосредственный // Россия сегодня и завтра. – 2011. – № 4. – С.1–4.

82. Плакиткин, Ю. А. Программы «Индустрия-4.0» и «Цифровая экономика Российской Федерации» — возможности и перспективы в угольной промышленности / Ю. А. Плакиткин, Л. С. Плакиткина. – Текст : электронный // Горная Промышленность. 2018. – №1 (137). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/programmy-industriya-4-0-i-tsifrovaya-ekonomika-rossiyskoy-federatsii-vozmozhnosti-i-perspektivy-v-ugolnoy-promyshlennosti> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

83. Плакиткин, Ю. А. Цифровизация экономики угольной промышленности России – от «Индустрии 4.0» до «Общества 5.0» / Ю. А. Плакиткин, Л. С. Плакиткина. – Текст : непосредственный // Горная промышленность. – 2018. – № 4. – С. 22.

84. Плакиткина, Л. С. Перспективы развития добычи угля до 2035 года, 2015 / Л. С. Плакиткина. – URL: <http://www.uk42.ru/index.php?id=2667> (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

85. Полтерович, В. Механизмы «ресурсного проклятия» и экономическая политика / В. Полтерович, В. Попов, А. Тонис. – Текст : непосредственный // Вопросы экономики. – 2007. – № 6. – С. 4–27.

86. Польшнев, А. О. Конкурентные возможности регионов. Методология исследования и пути ее повышения / А. О. Польшнев. – Москва: КРАСАНД, 2010. – 208 с. – Текст : непосредственный.

87. Правовые проблемы патентования в угольной промышленности: вызовы цифровой экономики / В. К. Шайдуллина, В. П. Павлов, В. Н. Синельникова, Н. А. Ефимова, Л. Ю. Новицкая. – Текст : электронный // Уголь. – 2019. – № 1 (1114). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/pravovye-problemy-patentovaniya-v-ugolnoy-promyshlennosti-vyzovy-tsifrovoy-ekonomiki> (дата обращения: 08.07.2019).

88. Прогноз научно-технологического развития отраслей топливно-энергетического комплекса России на период до 2035 года. – URL: <https://minenergo.gov.ru/node/6366> (дата обращения: 11.01. 2018). – Текст : электронный.

89. Прогноз развития мировой энергетики до 2030 года. – Текст : электронный // Исследование компании BritishPetroleum [электронный ресурс] режим доступа http://www.bp.com/content/dam/bp-country/ru_ru/folder/2030_Booklet_rus.pdf свободный (дата обращения: 05.02.2018).

90. Прогноз развития энергетики мира и России до 2040 года. Текст : непосредственный // Институт энергетических исследований РАН и Аналитический центр при Правительстве РФ. – Москва, 2013. – 128 с.

91. Прогноз развития энергетики России и мира до 2040 года. – Текст : непосредственный // Институт энергетических исследований РАН, Аналитический центр при Правительстве РФ. – Москва, 2014. – 189 с.

92. Развитие Севера и Арктики: проблемы и перспективы (материалы Всероссийской научно-практической конференции. Апатиты, ноябрь 2013). – Текст : электронный // Кольский научный центр РАН. – URL:

<http://www.iep.kolasc.net.ru/tezis2013.pdf> свободный (дата обращения: 01.11.2015).

93. Распоряжение Правительства РФ от 21.06.2014 № 1099-р (ред. от 05.04.2019) «Об утверждении программы развития угольной промышленности России на период до 2030 года». – Текст : непосредственный.

94. Ресурсные регионы России в «новой реальности» / под ред. акад. В. В. Кулешова. – Новосибирск: Изд-во ИЭОПП СО РАН, 2017. – 308 с. – Текст : непосредственный.

95. Рожков, А. А. Импортозависимость в угольной промышленности и перспективы импортозамещения горно-шахтного оборудования / А. А. Рожков, А. Б. Сукачев, С. М. Карпенко. – Текст : электронный // Горная промышленность. – 2017. – № 2 (132). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/importozavisimost-v-ugolnoy-promyshlennosti-i-perspektivy-importozamescheniya-gorno-shahtnogo-oborudovaniya> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

96. Рожков, А. А. Основные тенденции развития угольной промышленности России в конце XX – начале XXI в. / А. А. Рожков, И. С. Соловенко. – Текст : непосредственный // Вестник Томского государственного университета. – 2017. – № 418. – С. 124–136.

97. Рожков, А. А. Структурный анализ импортозамещения в угольной промышленности России: реальность и прогноз / А. А. Рожков. – Текст : непосредственный // Горная промышленность. – 2017. – № 6. – С. 13.

98. Ромадина, Л. Н. Экономическая безопасность: развитие научных представлений / Л. Н. Ромадина. – Текст : непосредственный // Вестник СПбГУ. – Сер. 5. – 2008. – Вып. 4. – С. 161–165.

99. Россия будет добывать больше половины арктической нефти и газа. – Текст : электронный // Информационный портал «Известия», 2015. – URL: <http://izvestia.ru/news/588397> свободный (дата обращения: 01.11.2015).

100. Сайт Центрального диспетчерского управления топливно-энергетического комплекса. – URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/articles/5/464/ свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

101. Саушкин, Ю. Г. Экономическая география: история, теория, методы, практика / Ю. Г. Саушкин. – Москва: Издательство Мысль, 1973. – 556 с. – Текст : непосредственный.

102. Симачев, Ю. Импортозависимость и импортозамещение в российской обрабатывающей промышленности: взгляд бизнеса / Ю. Симачев. – Текст : непосредственный // Журнал Национального исследовательского университета «Высшая школа экономики». – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 25–45.

103. Сото, Э. де. Иной путь. Невидимая революция в третьем мире / Э. де Сото. – Москва: Catallaхu, 1995. – 320 с. – Текст : непосредственный.

104. Статистика Министерства энергетики Российской Федерации: уголь. – URL: <https://minenergo.gov.ru/activity/statistic> (дата обращения: 20.03.2020). – Текст : электронный.

105. Статистический ежегодник мировой энергетики. – Текст : электронный // ENERDATA. – <https://yearbook.enerdata.ru/total-energy/world-consumption-statistics.html> свободный (дата обращения: 05.02.2018).

106. Стертюков, К. Г. Проблемы внедрения новых технологий и технических средств с целью увеличения КПД в энергетической отрасли / К. Г. Стертюков, О. А. Стародубцева. – Текст : непосредственный // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Электротехника, информационные технологии, системы управления. – 2018. – № 25. – С. 58–73.

107. Таразанов, И. Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2018 года / И. Г. Таразанов. – Текст : электронный // Уголь 2019. – № 3 (1116). – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/itogi-raboty-ugolnoy-promyshlennosti-rossii-za-yanvar-dekabr-2018-goda> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

108. Таразанов, И. Г. Итоги работы угольной промышленности России за январь-декабрь 2017 года / И. Г. Таразанов. – Текст : непосредственный // Уголь. – 2018. – № 3. – С. 58–73.

109. Тимошенко, А. И. Россия в Арктике: проблемы исторического изучения / А. И. Тимошенко. – Текст : электронный // Научный архив Уральского федерального университета, 2014. – URL: http://elar.urfu.ru/bitstream/10995/30318/1/uibch_2014_1-25.pdf свободный (дата обращения: 01.11.2015).

110. Толстолесова, Л. А. Финансово-инвестиционные ресурсы развития территорий сырьевой специализации / Л. А. Толстолесова. – Текст : непосредственный // Проблемы современной экономики. – 2010. – № 4 (36). – С. 189–193.

111. Угольная промышленность в России: 295 лет истории и новые возможности // Уголь. – 2017. – № 10. – С. 4–10. URL: <http://dx.doi.org/10.18796/0041-5790-2017-10-4-10>. – Текст : электронный.

112. Указ Президента Российской Федерации от 16.01.2017 г. № 13 «Об утверждении Основ государственной политики регионального развития Российской Федерации на период до 2025 года». – Текст : непосредственный.

113. Уникальный ветрогенератор от уральских специалистов. – Текст : электронный // Альтернативная энергия, 2015. – URL: <https://altenergiya.ru/novosti/unikalnyj-vetrogenerator-ot-uralskix-specialistov.html> свободный (дата обращения: 05.02.2018).

114. Устойчивая энергетика: международные перспективы и объекты, охраняемые ЮНЕСКО. – Текст : непосредственный // Энергетический бюллетень. – 2013. – № 15. – С.12–23.

115. Филимонова, И. В. Экспорт нефти и нефтепродуктов из России на фоне мировых тенденций / И. В. Филимонова, И. В. Проворная, В. Ю. Немов. – Текст : непосредственный // Транспорт: наука, техника, управление. – 2019. – № 4. – С. 12–20.

116. Хокинг, С. Большое, малое и человеческий разум / С. Хокинг. – Текст : непосредственный. – Санкт-Петербург: Амфора, 2008. – 192 с. – Текст : непосредственный.

117. Центральное диспетчерское управление топливно-энергетического комплекса – филиал ФГБУ «РЭА» Минэнерго России. – URL: http://www.cdu.ru/tek_russia/articles/5/499/свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

118. Швец, Н. Н. Нефтегазовые ресурсы Арктики: правовой статус, оценка запасов и экономическая целесообразность их разработки / Н. Н. Швец, П. В. Береснева. – Текст : электронный // Вестник МГИМО, 2014. – URL: http://www.vestnik.mgimo.ru/sites/default/files/pdf/007_04-2014_mier.pdf свободный (дата обращения: 01.11.2015).

119. Эдер, Л. В. Научные подходы к обоснованию приоритетных инновационно-технологических направлений пространственной специализации ресурсных регионов России / Л. В. Эдер, К. С. Саблин, И. В. Проворная. – Текст : электронный // Фундаментальные исследования. – 2017. – № 5. – С. 220–224. – URL: <http://fundamental-research.ru/ru/article/view?id=41538> (дата обращения: 13.03.2018).

120. Эдер, Л. В. Необходимость смены парадигмы развития ресурсно-сырьевого комплекса в России / Л. В. Эдер, А. Э. Конторович. – Текст : непосредственный // Интерэкспо Гео-Сибирь. – 2017. – Т. 3, № 1. – С. 16–23.

121. Экономика нефтегазового комплекса России: учебное пособие / Л. В. Эдер, И. В. Филимонова, И. В. Проворная, В. Ю. Немов и др. – Новосибирск, 2019. – Текст : непосредственный.

122. Энергетическая стратегия России на период до 2035 года (основные положения). – URL: <http://ac.gov.ru/files/content/1578/11-02-14-energostrategy-2035-pdf.pdf> свободный (дата обращения: 30.10.2019). – Текст : электронный.

123. Энергетический бюллетень: ТЭК и государственный бюджет. – Текст : электронный // Дайджест Аналитического центра при Правительстве Российской Федерации. – 2014. – № 18 (окт.). – 108 с.

124. A Two-Level Computable Equilibrium Model to Assess the Strategic Allocation of Emission Allowances within the European Union / L. Viguiet, M.

Vielle, A. Haurie, A. Bernard // *Computers and Operations Research*. – 2006. – № 33 (2). – P. 369–385. – DOI: 10.1016/j.cor.2004.06.010.

125. Aggarwal, S. K. Electricity price forecasting in deregulated markets: A review and evaluation / S. K. Aggarwal, L. M. Saini, A. Kumar // *International Journal of Electrical Power and Energy Systems*. – 2009. – Vol. 31, issue 1. Pages 13-22. DOI: 10.1016/j.ijepes.2008.09.003.

126. Alexeev, M. The Elusive Curse of Oil: the Review of Economics and Statistics / M. Alexeev, R. Conrad. – 2009. – Vol. 91(3). – P. 586–598. – URL: <https://doi.org/10.1162/rest.91.3.586> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

127. Allcott, H. Dutch Disease or Agglomeration? The Local Economic Effects of Natural Resource Booms in Modern America / H. Allcott, D. Keniston // *NBER Working Paper*. – 2014. – № 20508 (National Bureau of Economic Research). – URL: <https://doi.org/10.3386/w20508> свободный (дата обращения: 10.11.2017).

128. Allegret, J.-P. Oil price shocks and global imbalances: Lessons from a model with trade and financial interdependencies / J.-P. Allegret, V. Mignon, A. Sallenave // *Economic Modelling*. 2015. Vol. 49. – P. 232–247. DOI: 10.1016/j.econmod.2015.04.009.

129. Ancev, T. Security Bonding in Unconventional Gas Development: Evidence an Economic Experiment / T. Ancev, D. Merrett // *Ecological Economics*. – 2018. – Vol. 153, November. – P. 139–146.

130. Annual Coal: report 2015. U. S. Energy Information Administration, Washington, 2016. – P. 31.

131. Aragón, F. Mining, Pollution and Agricultural Productivity: Evidence from Ghana / F. Aragon, J. P. Rud // Department of Economics, Simon Fraser University. – 2012. – Discussion Papers №. dp. 12-08. – URL: <https://ideas.repec.org/p/sfu/sfudps/dp12-08.html> (дата обращения: 05.11.2017).

132. Aragón, F. M. Natural Resources and Local Communities: Evidence from a Peruvian Gold Mine / F. M. Aragón, J. P. Rud // *Am. Econ. J. Econ. Policy*. – 2013. – № 5 (2). – P. 1–25.

133. Aragón, F. M. The Local Economic Impacts of Resource Abundance: What Have We Learned? 2015 / F. M. Aragón, P. Chuhan-Pole, B.C. Land // World Bank Policy Research Working Paper № 7263. Retrieved from World Bank. – URL: Available at: <http://ssrn.com/abstract=2609380> (дата обращения: 15.06.2019).

134. Arctic Environmental Protection Strategy // Официальный сайт Арктического совета. – URL: <http://www.arctic-council.org/index.php/en/document-archive/category/4-founding-documents> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

135. Arctic opening: Opportunity and Risk in the High North // Research by Lloyds, 2012. – URL: https://www.lloyds.com/~media/files/news%20and%20insight/360%20risk%20insight/arctic_risk_report_webview.pdf free (дата обращения: 01.11.2015).

136. Auty, R. Sustaining Development in Mineral Economies: the Resource Curse Thesis / R. Auty. – L.: Routledge, 1993. – P. 283.

137. Auty, R. M. Political Economy of Resource Abundant States / R. M. Auty, A. H. Gelb. – URL: <http://documents.worldbank.org/curated/en/926361468781759170/pdf/28750.pdf> (дата обращения: 22.01.2017).

138. Aydin, G. The application of Trend Analysis for Coal Demand Modeling / G. Aydin // Energy Sources. – P. B: Economics, Planning, and Policy. – 2010. – Vol. 2. – P. 183–191. DOI: 10.1080/ 15567249.2013.813611.

139. Baldwin, R. Global Supply Chains: Why They Emerged, Why They Matter, and Where They Are Going / R. Baldwin; Deborah K Elms and Patrick Low (eds.). – Global value chains in a changing world. – Geneva: World Trade Organization, 2013. – P. 13–60.

140. Baumeister, C. Time-varying effects of oil supply shocks on the US economy / C. Baumeister, G. Peersman // American Economic Journal: Macroeconomics. – 2013. – № 5 (4). – P. 1–28. – DOI: 10.1257/mac.5.4.1.

141. Beine, M. Dutch Disease and the Mitigation Effect of Migration: Evidence from Canadian Provinces / M. Beine, S. Coulombe, W. N. Vermeulen //

CESifo Working Paper Series. – 2012. – № 3813. – URL: https://ideas.repec.org/p/ces/ceswps/_3813.html (дата обращения: 05.11.2017).

142. BP Statistical Review of World Energy June 2019. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/xlsx/energy-economics/statistical-review/bp-stats-review-2019-all-data.xlsx>.

143. British Geological Survey. World mineral production. – Keyworth, Nottingham, 2018. – 88 p.

144. Bürer, M. J. Which renewable energy policy is a venture capitalist's best friend? Empirical evidence from a survey of international cleantech investors / M. J. Bürer, R. Wüstenhagen // *Energy Policy*. – 2009. – № 37 (12). – P. 4997–5006. – DOI: 10.1016/j.enpol.2009.06.071.

145. Carayannis, E. Quadruple Innovation Helix and Smart Specialization: Knowledge Production and National Competitiveness / E. Carayannis. – *Foresight and STI Governance*. – 2016. – Vol. 10, № 1. – P. 31–42.

146. Caselli, F. Do Oil Windfalls Improve Living Standards? Evidence from Brazil / F. Caselli // *American Economic Journal: Applied Economics*. – 2013. – Vol. 5, № 1. – P. 208–238.

147. Chai, J. Oil Price and Economic Growth: an Improved Asymmetric Co-integration Approach / J. Chai, Y. Yang, L. Xing // *International Journal of Global Energy Issues*. – 2015. – Vol. 38, is. 4–6. – P. 278–285. – DOI: 10.1504/IJGEI.2015.070269.

148. Chapple, K. Defining the Green Economy: A Primer on Green Economic Development / K. Chapple // *The Center for Community Innovation (CCI) at UC-Berkeley*. Berkeley, November, 2008. – 66 p.

149. Characterization of the upper ordovician and lower silurian marine shale in northwestern guizhou province of the upper yangtze block, South China: Implication for shale gas potential / Y. Wu, T. Fan, J. Zhang et al. // *Energy and Fuels*. – 2014. – Vol. 28, is. 6. – P. 3679–3687. – DOI: 10.1021/ef5004254.

150. Chater, J. Last Frontier: Arctic Oil and Gas // *Valve World*. – 2012. – P. 66–68.

151. Chen, S. Shale gas reservoir characterisation: A typical case in the southern Sichuan Basin of China / S. Chen, Y. Zhu, H. Wang et al. // *Energy*, 2011. – № 36 (11). – P. 6609–6616. – DOI: 10.1016/j.energy.2011.09.001.

152. Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle — CARA // Research U.S. Geological Survey (2008)/ – URL: <http://energy.usgs.gov/RegionalStudies/Arctic.aspx> free (date of the: 01.11.2015).

153. *Climate Change and Arctic Development* // UNESCO Publishing. – 2009. – 373 p.

154. *Coal Industry Across Europe* / B. Ricketts (ed.). – 6th ed. – EUROCOAL: European Association for Coal and Lignite, 2017. – P. 18.

155. *Coal Industry in the Context of Ukraine Economic Security* / O. Mamaikin, J. Kicki, S. Salli, V. Horbatova // *Mining of Mineral Deposits*. – 2017. – № 11 (1). – P. 17–22.

156. *Commercial Arctic Shipping Through the Northeast Passage: Routes, Resources, Governance, Technology, and Infrastructure* / A. B. Farré, S. R. Stephenson, L. Chen et al. // *Polar Geography*. – 2014. – № 37 (4). – P. 298–324.

157. Cooke, K. *The Promise and the Problems of Developing the Arctic* / K. Cooke // *20th World Petroleum Congress*. – Doha, 2011. – P. 110–111.

158. Cordeiro, J. *Energy 2020: A Vision of the Future* / J. Cordeiro // *Creating Global Strategies for Humanity's Future*. – MD: World Future Society, 2010. – P. 227–241.

159. Croissant, Michael P. *Oil and Geopolitics in Caspian Sea Region* / Michael P. Croissant, Aras Bulent. – Washington: Library of Congress USA, 1999. – 348 p.

160. *Current Issues of Economic Security of the Eurasian Economic Union* / V. D. Kovaleva, M. G. Rusetskiy, Z. A. Shadrina et al. // *International Journal of Engineering and Technology (UAE)*. – Vol. 7, is. 3.14, special is. 14. – 2018. – P. 343–346.

161. Cust, J. The Local Economic Impacts of Natural Resource Extraction / J. Cust // *OxCarre Working Papers*. – 2015. – № 156. – URL: <https://ideas.repec.org/p/oxf/oxcrwp/156.html> (дата обращения: 08.11.2017).

162. Cust, J. The local economic impacts of natural resource extraction / J. Cust, S. Poelhekke // *Annu. Rev. Resour. Economics*. – 2015. – № 7 (1). – 251–268. – URL: <https://doi.org/10.1146/annurevresource-100814-125106> (дата обращения: 05.11.2019).

163. Cust, J. Is There Evidence for a Subnational Resource Curse? / C. Viale. – 2016. – P. 1–22. – URL: <https://resourcegovernance.org/analysis-tools/publications/therevidence-subnational-resource-curse> (дата обращения: 05.11.2019).

164. Daheim, C. Corporate foresight in Europe: from trend based logics to open foresight / C. Daheim, G. Uerz // *Technology Analysis & Strategic Management*. – 2008. – Vol. 20, № 3. – P. 321–336. – DOI: 10.1080/09537320802000047.

165. Davies, E. Energy Sector for the Integrated System Dynamics Model for Analyzing Behaviour of the Social-Economic-Climatic Model / E. Davies, S. Simonovic // *The University Of Western Ontario Department of Civil and Environmental Engineering*. – 2009, March.

166. De Marchi, V. Local Clusters In Global Value Chains: Linking Actors and Territories Through Manufacturing and Innovation / V. De Marchi, E. Di Maria, G. Gereffi. – Routledge: London, 2018.

167. Developing Biofuels Industry in Small Economies: Policy Experiences and Lessons from the Caribbean Basin Initiative / K. U. Shah, G. Philippidis, H. B. Dulal, G. Brodnig // *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*. – 2014. – Vol. 19, is. 2. – P. 229–253. – DOI: 10.1007/s11027-012-9437-8.

168. Development of Patenting in Coal Industry / D. Yu. Savon, D. Zhaglovskaya, A. Safronov, S. Dariusz // *Eurasian Mining*. – 2018. – Vol. 5. – P. 117. – DOI: 10.17580/em.2020.03.20.

169. Development of Patenting in Coal Industry / D. Yu. Savon, A. V. Zhaglovskaya, A. E. Safronov, D. Sala // *Eurasian Mining*. – 2018. – № 1. – P. 9–11.

170. Dixit, A. K. Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity / A. K. Dixit. – The American Economic Review. – 1977. – Vol. 67, № 3. – P. 297–308.

171. Energy Futures. The role of research and technological development // European Commission. – Brussels, 2013. – 540 p.

172. Experimental Designs of a Combined Tool Using Superhard Composite Materials for Effective Destruction of Mine Rocks / L. T. Dvornikov, V. I. Klishin, S. M. Nikitenko, V. A. Korneyev/ – Eurasian Mining. – 2018. – №. 1. – P. 22–26.

173. F. van der Ploeg. Natural Resources: Curse or Blessing? – Journal of Economic Literature. – 2011. – Vol. 49 (2). – P. 366–420. – URL: <https://doi.org/10.2307/2307162> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

174. Fan, Y. Which Sectors Should Be Included in the ETS in the Context of a Unified Carbon Market in China? / Y. Fan, X. Wang // Energy and Environment. 2014. – Vol. 25, is. 3–4. – P. 613–634. – DOI: 10.1260/0958-305X.25.3-4.613.

175. Farmer, J. D. Dynamics of Technological Development in the Energy Sector / J. D. Farmer, J. Trancik // Santa Fe Institute. – 2012. – 24 p.

176. Ferrantino, M. J. Understanding Supply Chain 4.0 and its Potential Impact on Global Value Chains / M. J. Ferrantino, E. E. Koten. – URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/gvc_dev_report_2019_e.pdf своб. (дата обращения: 30.10.2019).

177. Fleming, D. A. Disentangling the Natural Resources Curse: National and Regional Socioeconomic Impacts of Resource Windfalls / D. A. Fleming, T. G. Measham // Selected Paper Prepared for Presentation at the Agricultural & Applied Economics Association's 2013 / AAEE & CAES Joint Annual Meeting Washington, DC, August 4-7, 2013. – URL: http://ageconsearch.umn.edu/bitstream/150526/2/Fleming%20and%20Measham__AAEEpaper.pdf (дата обращения: 05.11.2019).

178. Florini, A. Who Governs Energy? The Challenges Facing Global Energy Governance / A. Florini, B. K. Sovacool // Energy Policy. – 2009. – № 37 (12). – P. 5239–5248. – DOI: 10.1016/j.enpol.2009.07.039.

179. Forecasting the Differences Between Various Commercial Oil Prices in the Persian Gulf Region by Neural Network / K. Movagharnejad, B. Mehdizadeh, M. Banihashemi, M. S. Kordkheili // *Energy*. – 2011. – № 36 (7). – P. 3979–3984. – DOI: 10.1016/j.energy.2011.05.004.

180. Future of the Arctic – A New Dawn for Exploration // Research by Wood Mackenzie. – 2006. – URL: <http://www.woodmacresearch.com/> free (date of the: 01.11.2019).

181. Futurist Ray Kurzweil Pulls Out All the Stops (and Pills) to Live to Witness the Singularity // Интернет-портал«Wired.com», 2008 mode assets: http://archive.wired.com/medtech/drugs/magazine/16-04/ff_kurzweil free (date of the: 01.11.2019).

182. Fuzzy Cluster Analysis / F. Hoepfner, F. Klawonn, R. Kruse, T. Runkler. – N. Y.: John Wiley&Sons, 2000. – P. 288.

183. Gabriel, S. A. A Mixed Complementarity-Based Equilibrium Model of Natural Gas Markets / S. A. Gabriel, S. Kiet, J. Zhuang // *Operations Research*. – 2005. – № 53 (5). – P. 799–818. – DOI: 10.1287/opre.1040.0199.

184. Georghiou, L. Evaluation of National Foresight Activities: Assessing Rationale, Process and Impact / L. Georghiou, M. Keenan // *Technology Analysis and Strategic Management*. – 2006. – № 73 (7). – P. 761–777. – DOI: 10.1016/j.techfore.2005.08.003.

185. Gereffi, G. Global Value Chains and Development: Benefiting the Contours of 21st Century Capitalism / G. Gereffi. – Cambridge: Cambridge University Press, 2018.

186. Gereffi, G. (2016) Global Value Chain Analysis: A Primer / G. Gereffi, K. Fernandez-Stark. – Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University. – 2016. – URL: http://www.cggc.duke.edu/pdfs/Duke_CGGC_Global_Value_Chain_GVC_Analysis_Primer_2nd_Ed_2016.pdf (дата обращения: 02.02.2019)

187. Gereffi, G. The Governance of Global Value Chains: Review of International Political Economy/ G. Gereffi, J. Humphrey, T. Sturgeon. – Vol. 12, № 1. – 2005. – P. 78–104. – DOI:10.1080/09692290500049805.

188. Gereffi, G. Handbook of Global Value Chains / G. Gereffi, S. Ponte, G. Raj-Reichert. – Edward Elgar Publishing, 2019.

189. Goldthau, A. Global Energy Governance: The New Rules of the Game / A. Goldthau, J. M. Witte. – Brookings Institution, 2009. – 372 p.

190. Goldthau, A. The Uniqueness of the Energy Security, Justice, and Governance Problem / A. Goldthau, B. K. Sovacool // Energy Policy. – 2012. – Vol. 41. – P. 232–240. – DOI: 10.1016/j.enpol.2011.10.042.

191. Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication // UNEP. – URL: http://www.unep.org/greeneconomy/Portals/88/document_Final_Dec2011.pdf. – free (дата обращения: 30.10.2019).

192. Grenander, U. General Pattern Theory / U. Grenander. – Oxford Science Publications, 1994. – 899 p.

193. Grinchel, B. M. Methodology for Constructing Typologies of Russian Regions in the Context of Competitive Capacity / B. M. Grinchel, E. A. Nazarova. – Economics of the North-West: Problems and Prospects for Development. – 2015 – № 3 (48). – P. 40–60.

194. Gupta, S. Patent: A Journey From Idea to Patent / S. Gupta // Innoriginal. – 2018. – Vol. 5, is. 6. – P. 5–11.

195. Gylfason, T. Natural Resources, Education and Economic Development / T. Gylfason // European Economic Review. – 2001. – № 45.

196. Hajkowicz, S. A. The Relationship Between Mining and Socio-Economic Well-Being in Australia's Regions / S. Hajkowicz // Resources Policy. – 2011. – Vol. 36, № 1. – P. 30–38.

197. Harsem, Ø. Factors Influencing Future Oil and Gas Prospects in the Arctic / Ø. Harsem, A. Eide, K. Heen // Energy Policy. – 2011. – № 39 (12). – P. 8037–8045.

198. Houser, T. Can Coal Make a Comeback? / T. Houser // The Center on

Global Energy Policy. – 2017. – № 1. – P. 67.

199. Humrich, C. Fragmented International Governance of Arctic Offshore Oil: Governance Challenges and Institutional Improvement / C. Humrich // Global Environmental Politics. – 2013. – № 13 (3). – P. 79–99.

200. Ignatov, V. G. Asymmetry of the Socio-Economic Development of the Regions of the Russian Federation and the Main Directions of its Weakening / V. G. Ignatov // Terra Economicus. – 2009. – Vol. 7, №. 2. – P. 132–138.

201. Imanov, K. D. Fuzzy Models of Determining the Level of Socio-Economic Development of Regions / K. D. Imanov, Kh. S. Alieva // Economic Science of Modern Russia. – 2009. – № 3. – P. 93–102.

202. Influence of existing social and economic interactions on sustainable territory development: The case of Iceland / V. Komarova, J. Lonska, O. Lavrinenko, V. Menshikov // Entrepreneurship and Sustainability Issues. – Vol. 5, is. 3. – 2018. – P. 412–437.

203. Innis, H. The Fur Trade in Canada: An Introduction to Canadian Economic History / H. Innis. – Toronto: University of Toronto Press. – 1956. – 444 p.

204. Innovative Transformation and Transformational Potential of Socio-Economic Systems / M. N. Dudin, N. V. Ljasnikov, A. V. Kuznecov, I. Ju. Fedorova // Middle East Journal of Scientific Research. – 2013. – Vol. 17, № 10. – P. 1434–1437. – DOI: 10.5829/idosi.mejsr.2013.17.10.12313.

205. Jaffe, A. M. Introduction to Energy Strategy Reviews; Volume «US Energy Independence: Present and Emerging Issues» / A. M. Jaffe // Energy Strategy Reviews. – 2014. – Vol. 5. – P. 1–3. – DOI: 10.1016/j.esr.2014.10.010.

206. Jiang, S. ARIMA Forecasting of China's Coal Consumption, Price and Investment by 2030 / S. Jiang, Ch. Yang // Energy Sources. – Part B: Economics Planning and Policy. – 2013. – Vol. 3. – P. 190–195. – DOI: 10.1080/15567249.2017.1423413.

207. Kagan, E. S. The Problems of Identification of Resource-Type Regions / E. S. Kagan, E. V Goosen // IOP Conf. – 2017. – 012016. – DOI: 10.1088/1755-1315/84/1/012016. – Series: Earth and Environmental Science.

208. Kaplinsky, R. Handbook for Value Chain Research. – 2003 / R. Kaplinsky, M. Morris. – URL: <https://www.ids.ac.uk/ids/global/pdfs/VchNov01.pdf> своб. (дата обращения: 30.10.2019).

209. Kazaryan, R. Aspects of Economic Feasibility for the Transport Integrated Use in Favor of Environmental Security / R. Kazaryan // MATEC Web of Conferences. – Vol. 193, 20 August, 2018.

210. Ke, L. How Policy Strategies Affect Clean Coal Technology Innovation in China? A patent-Based Approach / L. Ke, L. Boqiang // Energy&Environment. 26. – 2017. – P. 1015–1033. – DOI: 10.1260/0958-305X.26.6-7.1015.

211. Kilian, L. A Comparison of the Effects of Exogenous Oil Supply Shocks on Output and Inflation in the G7 Countries / L. Kilian // Journal of the European Economic Association. – 2008. – № 6 (1). – P. 78–121. – DOI: 10.1162/JEEA.2008.6.1.78.

212. Kilian, L. Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market / L. Kilian // American Economic Review. – 2009. – № 99 (3). – P. 1053–1069. – DOI: 10.1257/aer.99.3.1053.

213. Kissinger, H. If You Can't Hear the Drums of War You Must Be Deaf (Global Research, February 15, 2013) / H. Kissinger // Global Research Centre for Research on Globalization. – URL: <http://www.globalresearch.ca/accurate-satire-henry-kissinger-free> (date of the: 01.11.2015).

214. Kondrat'ev, V. Resource Model of Economic Modernization: Opportunities and Limitations / V. Kondrat'ev. – 2016. – P. 326.

215. Koczewska, K. Measuring Regional Specialisation: A New Approach / K. Koczewska, P. Churski, A. Ochojski. – Palgrave Macmillan: Springer Nature, 2017. – P. 388.

216. Kumar, R. Thermal Performance and Economic analysis of 210 MWe Coal-Fired Power Plant / R. Kumar, Kr. Sharma Avdhesh, P. C. Tewari // Journal of

thermodynamics. 2014. – ArticleID 520183. – 10 p. – URL: <https://doi.org/10.1155/2014/520183> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

217. La Belle, M. Escaping the Valley of Death? Comparing Shale Gas Technology Policy Prospects to Nuclear and Solar in Europe / M. La Belle, A. Goldthau // *Journal of World Energy Law and Business*. – 2013. – Vol. 7, is. 2. – P. 93–111.

218. Levin, S. N. Regions of «Resource Type» in the Modern Russian Economy / E. S. Kagan, K. S. Sablin // *Journal of Institutional Studies*. – 2015. – Vol. 7, № 3. – P. 92–101.

219. Libman, A. Natural Resources and Sub-National Economic Performance: Does Subnational Democracy Matter? / A. Libman // *Energy Econ*. – 2013. – № 37. – P. 82–99. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.eneco.2013.02.003> (дата обращения: 05.11.2019).

220. Lu, B. China's Regional Energy Efficiency: Results Based on Three-Stage DEA Model / K. Wang, Z. Xu // *International Journal of Global Energy*. – 2013. – Vol. 36, is. 2–4. – P. 262–276. – DOI: 10.1504/IJGEI.2013.061817.

221. Makarova, E. A. Foresight Evaluation: Lessons from Project Management / E. A. Makarova, A. Sokolova // *Foresight*. – 2014. – Vol. 16, is. 1. – P. 75–91. – DOI: 10.1108/FS-03-2012-0017.

222. Marin, O. V. Modernization of Production at Oil and Gas Companies with Account of Concepts of Value Chains and Open Innovations / O. V. Marin // *Problems of Economy and Management of an Oil and Gas Complex*. – 2013. – Vol. 2. – P. 22–27.

223. Market Series Report: Coal 2017. – OECD/IEA, 2017. – P. 67.

224. Medlock, K. B. The Global Gas Market, LNG Exports and the Shifting US Geopolitical Presence / K. B. Medlock, A. M. Jaffe, M. O'Sullivan // *Energy Strategy Reviews*. – 2014. – Vol. 5. – P. 14–25. – DOI: 10.1016/j.esr.2014.10.006.

225. Mel'nikova, L. V. «Spatially Neutral» and «Locally Targeted» Regional Policy: Problems of Choice / L.V. Mel'nikova // *Region: Economy and Sociology*. – 2014. – №. 1(18). – P. 64–85.

226. Mel'nikova, L.V. Space-Neutral and Place-Based Regional Policies: The Problem of Choice / L.V. Mel'nikova // *Regional Research of Russia*. – 2015. – Vol. 5, is. 1. – P. 1–9.

227. Meshkova, T. Foresight Applications to the Analysis of Global Value Chains / T. Meshkova, E. Moiseichev // *Foresight and STI Governance*. – 2016. – Vol. 10, № 1. – P. 69–82. – DOI: 10.17323/1995-459x.2016.1.69.82.

228. Methodology making management decisions based on a modified Ramsey model / M. J. Parfenova, V. D. Babishin, E. V. Yurkevich et al. // *Asian Social Science*. – 2014. – Vol. 10, № 17. – P. 292–301. – DOI: 10.5539/ass.v10n17p292.

229. Michaels, G. The Long Term Consequences of Resource-Based Specialisation / G. Michaels // *Economic Journal*. – 2011. – Vol. 121, is. 551. – P. 31–57.

230. Minashkin, V. G. Methodology of Statistical Research of Socio-Economic Processes / V. G. Minashkin. – Moscow: YUNITI-DANA, 2012. – P. 387.

231. Mississippian Barnett Shale, Fort Worth basin, north-central Texas: Gas-Shale Play with Multi-Trillion Cubic Foot Potential / S. L. Montgomery, D. M. Jarvie, K. A. Bowker, R. M. Pollastro // *AAPG Bulletin*. – 2005. – № 89 (2). – P. 155–175. – DOI: 10.1306/09170404042.

232. Moran, D. Energy Security and Global Politics. The militarization of resource management / D. Moran, J. Russell. – Routledge, 2009. – 219 p.

233. Morrison, A. Global Value Chains and Technological Capabilities: A Framework to Study Learning and Innovation in Developing Countries / A. Morrison, C. Pietrobelli, R. Rabellotti // *Oxford Development Studies*. – 2008. – Vol. 36, № 1. – P. 39–58. – DOI: 10.1080/13600810701848144.

234. Nankani, G. Development Problems of Mineral-exporting Countries. 1979. (No. Working Paper 354) / G. Nankani // Retrieved from World Bank. – P. 1–107. – URL: http://www-wds.worldbank.org/external/default/WDSContentServer/WDSP/IB/2003/08/08/000178830_9810190340333/Rendered/PDF/multi0page.pdf (дата обращения: 15.06.2019).

235. Nechifor, V. Global Economic and Food Security Impacts of Demand-Driven Water Scarcity-Alternative Water Management Options for a Thirsty World / V. Nechifor, M. Winning // *Water* (Switzerland). – Vol. 10, is. 10, 13 October, 2018.
236. Nikitenko, S. M. Value Added Chains as Instrument of Development of Coal Branch / S. M. Nikitenko, E. V. Goosen // *ECO*. – 2017. – Vol. 9 (519). – P. 104–124.
237. OECD *Interconnected Economies: Benefiting from Global Value Chains*. – Paris: OECD, – 2013.
238. OECD. – *How Regions Grow*. – Paris: Organization for Economic Growth and Development, 2009. – P. 197.
239. OECD. – *Regions Matter: Economic Recovery, Innovation and Sustainable Growth*. – Paris: Organization for Economic Growth and Development, 2009. – P. 137.
240. Paler, L. *The Sub-national Resource Curse: Causes, Consequences and Prescriptions*. 2011. Retrieved from Revenue Watch Institute and Open Society Institute LGI / L. Paler. – URL: https://laurapaler.files.wordpress.com/2012/11/rwi_subnat_curse.pdf (дата обращения: 05.06.2019).
241. Papyrakis, E. The resource curse hypothesis and its transmission channels / E. Papyrakis, R. Gerlagh // *Journal of Comparative Economics*. – 2004. – Vol. 32 (1). – P. 181–193. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2003.11.002> своб. (дата обращения: 30.10.2019).
242. Park, A. *Supply Chain Perspectives and Issues: A Literature Review* / A. Park, G. Nayyar, P. Low // *WTO*. – 2013. – 234 p. – URL: https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/aid4tradesupplychain13_e.pdf своб. (дата обращения: 30.10.2019).
243. Pegat, A. *Fuzzy Modelling and Management; 2-nd ed.* / A. Pegat. – Moscow: Binom; Laboratory of Knowledge, 2013. – P. 798.
244. Porter, M. E. *Competitive Advantages. Creating and Sustaining Superior Performance* / M. E. Porter. – N. Y.: Free Press, 1985 (Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: пер. с англ. – 4-е изд. –

Москва: Альпина Паблишер, 2011. – С. 453). – URL: <https://kniga.biz.ua/pdf/250-competitive-strategy.pdf>.

245. Regional Smart Specialisations in Fostering Innovation Development of Resource Regions of Russia / L. V. Eder, I. V. Filimonova, I. V. Provornaya et al. – International Multidisciplinary Scientific Geo Conference Surveying Geology and Mining Ecology Management. – SGEM. – 2017. – № 17 (53). – P. 727–734.

246. Research and Development in the Energy Sector // Vattenfall AB (Sweden). – Solna, 2010. – 124 p.

247. Resource Regions of Russia in the «New Reality». – IEOIP SB RAS / V. V. Kuleshov (eds.). – Novosibirsk, 2017. – P. 307. – URL: http://lib.ieie.nsc.ru/docs/2017/Resursnyye_regiony_Rossii2017.pdf своб. (дата обращения: 30.10.2019).

248. Resources to Reserves 2013. Oil, Gas and Coal Technologies for the Energy Markets of the Future // Research IEA. – URL: <https://www.iea.org/w/bookshop/add.aspx?id=447> free (date of the: 01.11.2015).

249. Richard, S. Analysis of US Energy Scenarios: Meta-Scenarios, Pathways, and Policy Implications / S. Richard, H. Anders, S. Peter // Technological Forecasting and Social Change. – 2003. – № 70 (4). – P. 297–15. – DOI: 10.1016/S0040-1625(02)00254-8.

250. Risk Evaluation of Technology Innovation in China's Oil and Gas Industry / J. Li, X. Dong, M. Höök et al. // International Journal of Global Energy Issues. – 2013. – Vol. 36, is. 1. – P. 1–12. – DOI: 10.1504/IJGEI.2013.055933.

251. Ross, D. J. K. Shale Gas Potential of the Lower Jurassic Gordondale Member / D. J. K. Ross, R. M. Bustin // Bulletin of Canadian Petroleum Geology. – 2007. – № 55 (1). – P. 51–75. – DOI: 10.2113/gscpgbull.55.1.51.

252. Ross, D. J. K. The Importance of Shale Composition and Pore Structure upon Gas Storage Potential of Shale Gas Reservoirs / D. J. K. Ross, R. M. Bustin // Marine and Petroleum Geology. – 2009. – № 26 (6). – P. 916–927. – DOI: 10.1016/j.marpetgeo.2008.06.004.

253. Ross, M. L. How Mineral Rich States Can Reduce Inequality / M. L. Ross // Escaping the Resource Curse / J. Sachs, J. Stiglitz, M. Humphreys (eds.). – N. Y.; Columbia University Press, 2007. – P. 237–255.

254. Ross, M. L. What Have We Learned about the Resource Curse? / M. L. Ross // Annual Review of Political Science. – 2015. – Vol. 18 (1). – P. 239–259. – URL: <https://doi.org/10.1146/annurev-polisci-052213-040359>.

255. Sachs, J. D. Natural Resource Abundance and Economic Growth / J. D. Sachs, A. M. Warner // NBER Working Paper Series. – Working Paper № 5398. – Cambridge: National Bureau of Economic Research. – 1995. – URL: <http://www.nber.org/papers/w5398.pdf> (дата обращения: 23.01.2017).

256. Shah, K. U. Export Processing Zones and Corporate Environmental Performance in Emerging Economies: The Case of the Oil, Gas, and Chemical Sectors of Trinidad and Tobago / K. U. Shah, J. E. Rivera // Policy Science. – 2007. – № 40 (4). – P. 265–285. – DOI: 10.1007/s11077-007-9045-8.

257. Singh, V. Patent database: their Importance in Prior Art Documentation and Patent Search / V. Singh, K. Chakraborty, L. Vincent // Journal of Intellectual Property rights. – 2016. – Vol. 21 (1). – P. 10.

258. Smith, L. C. The New North – the World in 2050 / L. C. Smith. – Profile Books, 2010, 2012. – 322 p.

259. Spencer, T. Coal transition in China's power sector: a plan-level assessment of stranded assets and retirement pathways / T. Spencer, N. Berghmans, O. Sartor // Coal transitions. – 2017. – № 12/17. – P. 21.

260. Steel Statistical Yearbookю – 2017. – URL: <https://www.worldsteel.org/> свободный (дата обращения: 30.10.2019).

261. Sturgeon, T. J. How Do We Define Value Chains and Production Networks? / T. J. Sturgeon // IDS Bulletin. – 2001. – Vol. 32, № 3. – P. 9–18. – DOI: 10.1111/j.1759-5436.2001.mp32003002.x.

262. The Triple Helix Model as a Mechanism for Partnership between the State, Business, and the Scientific-Educational Community in the Area of Organizing National Innovation Development / M. N. Dudin, E. E. Frolova, N. V. Gryzunova, E.

B. Shuvalova // Asian Social Science. – 2015. – Vol. 1. – P.230–238. – DOI: 10.5539/ass.v11n1p230.

263. The Value Chains as an Instrument of Economy Development in the Region of Raw-Material Orientation / S. M. Nikitenko, E. V. Goosen, E. O. Pakhomova, A. V. Kolevatova // Basic researches. – 2017. – Vol. 10-2. – P. 375–380.

264. The World Experience of Transformation of Innovative Approaches to Assurance of Financial Stability of Social Economic Systems / M. N. Dudin, M. N. Prokof'ev, I. Ju. Fedorova, A. V. Frygin // Life Science Journal. – 2014. – Vol. 11, № 9. – P.370–373.

265. The World Factbook // Central Intelligence Agency. – URL: <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ca.html> свободный (дата обращения^ 30.10.2019).

266. The World Gas Market in 2030 – Development Senarios Using the World Gas Model / D. Huppmann, R. Egging, F. Holz et al. // International Journal of Global Energy. – 2011. – Vol. 35, is. 1. – P. 64–84. – DOI: 10.1504/IJGEI.2011.039985.

267. The World Petroleum Council Guide to Arctic Oil and Gas // Research WPC, 2014. – URL: <http://www.world-petroleum.org/resources/education-guides/290-guide-oil-sp-233579939> free (date of the: 01.11.2015).

268. Thériault, D. How Trade Deals Extend the Frontiers of International Patent Law / D. Thériault, J. Morin // CI&I Papers. – 2018. – Vol. 199. – P. 13.

269. Tonts, M. Socio-Economic Well-Being in Australian Mining Towns: a Comparative Analysis / M. Tonts // Journal of Rural Studies. – 2012. – Vol. 28. – P. 288–301.

270. Toth, F. L. Oil and nuclear power: Past, present, and future / F. L. Toth, H.-H. Rogner // Energy Economics. – 2005. – Vol. 28, is. 1. – P. 1–25. – DOI: 10.1016/j.eneco.2005.03.004.

271. Trubetskoy, K. N. Methodology for assessing the perspective paradigm for the development of the mineral and raw materials complex / K. N. Trubetskoy, Yu.P. Galchenko // Physical and technical problems of mineral resources mining. – 2015. – № 2. – P. 177–187.

272. UN Convention on the Law of Sea // The official website of the United Nations. – URL: http://www.un.org/depts/los/convention_agreements/texts/unclos/unclos_r.pdf free (date of the: 01.11.2015).

273. Unconventional Gas Research Initiative for Clean Energy Transition in Europe / R. Weijermars, G. Drijkoningen, T. J. Heimovaara et al. // *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. – 2011. – № 3 (2). – P. 402–412. – DOI: 10.1016/j.jngse.2011.04.002.

274. Van der Ploeg, F. The pungent smell of «red herrings»: subsoil assets, rents, volatility and the resource curse / F. Van der Ploeg, S. Poelhekke // *J. Environ. Econ. Manage.* – 2010, № 60 (1). – P. 44–55. – URL: <https://doi.org/10.1016/j.jeem.2010.03.003> (дата обращения: 05.06.2019).

275. Van der Ploeg, F. Harnessing windfall revenues: optimal policies for resource-rich developing economies / F. Van der Ploeg, A. J. Venables // *Econ. J.* – 2011. – № 121 (551). – P. 1–30. – URL: <https://doi.org/10.1111/j.1468-0297.2010.02411.x> (дата обращения: 15.06.2019).

276. Vasilyeva, O. Resource Curse in Subnational Hegemonic and Competitive Authoritarian Regimes / O. Vasilyeva. – SSRN. – 2016. – URL: <https://ssrn.com/abstract=2895438> (дата обращения: 08.11.2017).

277. Venables, A. J. Using Natural Resources for Development: Why Has It Proven So Difficult? / A. J. Venables // *Journal of Economic Perspectives*. – 2016. – Vol. 30, № 1. – P. 161–184.

278. Walker, R. California's Golden Road to Riches: Natural Resources and Regional Capitalism, 1848–1940 / R Walker // *Annals of the American Association of Geographers*. – 2001. – Vol. 91. – P. 167–199.

279. Wang, K. China's regional energy and environmental efficiency: A DEA window analysis based dynamic evaluation / K. Wang, S. Yu, W. Zhang // *Mathematical and Computer Modelling*. – 2013. – № 58 (5–6). – P. 1117–1127. – DOI: 10.1016/j.mcm.2011.11.067.

280. Weijermars, R. Economic appraisal of shale gas plays in Continental Europe / R. Weijermars // *Applied Energy*. – 2013. – № 106. – P. – 100–115. – DOI: 10.1016/j.apenergy.2013.01.025.

281. Weijermars, R. Value Chain Analysis of the Natural Gas Industry. Lessons from the US Regulatory Success and Opportunities for Europe / R. Weijermars // *Journal of Natural Gas Science and Engineering*. – 2010. – № 2 (2-3). – P. 86–104. – DOI: 10.1016/j.jngse.2010.04.002.

282. Winzer, C. Conceptualizing Energy Security / C. Winzer // University of Cambridge. Electricity Policy Research Group. – 2011, July. – 18 p.

283. Yergin, D. Ensuring Energy Security / D. Yergin // *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money, and Power*. – Free Press, 2008. – 928 p.

284. Zhang, D. Oil shock and economic growth in Japan: A nonlinear approach / D. Zhang // *Energy Economics*. – 2008. – № 30 (5). – P. 2374–2390. – DOI: 10.1016/j.eneco.2008.01.006.

