

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАРОДНОГО ХОЗЯЙСТВА И  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЛУЖБЫ  
при ПРЕЗИДЕНТЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»**

Институт, факультет: Институт бизнеса и делового администрирования,  
Факультет международных отношений  
Направление: 41.03.05 Международные отношения  
Направленность/  
профиль: «Международные отношения: политика, экономика,  
бизнес»  
Выпускающая кафедра: Мировой экономики и международных отношений

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему:

**«Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний  
в условиях четвертого энергетического перехода»**

**Автор работы:**

Обучающийся 4 курса, группы МО-2  
очной формы обучения  
Романова Елена Сергеевна

---

*(подпись)*

**Руководитель работы:**

Директор Центра дизайна корпоративных программ, Директор магистерских программ, руководитель научных и образовательных проектов РАНХиГС, к.э.н.  
Коршунов Андрей Валериевич

---

*(подпись)*

**«К ЗАЩИТЕ»**

Декан факультета международных отношений ИБДА РАНХиГС,  
д.э.н., профессор  
Тимонина Ирина Львовна

---

*(подпись)*

**Москва, 2021 г.**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Аннотация (на русском и английском языках).....	3
<b>Введение .....</b>	<b>5</b>
<b>Глава 1. Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний до наступления четвертого энергетического перехода.....</b>	<b>10</b>
1.1 Энергетический переход: основные теоретические подходы и классификации .....	10
<i>Вывод по параграфу 1.1.....</i>	<i>24</i>
1.2 Основы и эволюция стратегического позиционирования нефтегазовых компаний.....	24
<i>Вывод по параграфу 1.2.....</i>	<i>39</i>
<b>Глава 2. Современные тенденции в стратегическом позиционировании нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода .....</b>	<b>41</b>
2.1 Особенности понятия четвертого энергетического перехода и возобновляемой энергетики .....	41
<i>Вывод по параграфу 2.1.....</i>	<i>61</i>
2.2 Консолидированная DID-модель четвертого энергетического перехода .....	61
<i>Вывод по параграфу 2.2.....</i>	<i>87</i>
2.3 Сравнительный анализ стратегических приоритетов нефтегазовых компаний на современном этапе .....	87
<i>Вывод по параграфу 2.3.....</i>	<i>105</i>
<b>Заключение.....</b>	<b>106</b>
<b>Библиографический список .....</b>	<b>109</b>

## **Аннотация (на русском и английском языках)**

Работа 126 с., 2 главы., 15 рис., 14 табл., 123 источников и литературы

Выпускная квалификационная работа «Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода» посвящена стратегическому позиционированию нефтегазовых компаний в условиях глобального перехода к низкоуглеродной экономике. Целью дипломной работы является исследование процесса формирования стратегий развития компаний нефтегазовой отрасли и развитие концептуальных основ совершенствования стратегического позиционирования, отвечающего условиям четвертого энергетического перехода. Работа состоит из введения, двух глав, заключения и списка использованных источников. Во введении обоснована актуальность темы, описаны цель и задачи аттестационной работы, представлен критический анализ литературы. В первой главе раскрыто содержание понятия энергетического перехода, а также изложены теоретико-методологические основы стратегического позиционирования нефтегазовых компаний. Во второй главе рассмотрена специфика четвертого энергетического перехода, сформулирована солидарная социальная ответственность нефтегазовых компаний на современном этапе, разработана стратегическая DID-модель, включающая экономические и технологические решения по направлениям декарбонизации, интеллектуализации и децентрализации нефтегазового сектора, а также представлена кластеризация крупных нефтегазовых компаний, позволяющая выявить слабые и сильные стороны существующих корпоративных стратегий. В заключительной части работы обобщены результаты проведенного исследования, сформулированы выводы теоретического и практического характера. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования результатов анализа для принятия стратегических управленческих решений в контексте четвертого энергетического перехода в зависимости от кластера компаний.

Graduate qualification work contains 126 pages, 2 parts, 15 figures, 14 tables,  
123 sources of literature

Graduate qualification work “Strategic positioning of the oil and gas companies at the stage of the fourth energy transition” is devoted to the strategic positioning issues of the oil and gas companies transitioning to a low-carbon economy. The purpose of the thesis is to investigate the oil and gas companies’ strategy formation process and to design a conceptual framework for strategic management with application to the oil and gas industry in the fourth energy transition. The work consists of introduction, two chapters, conclusion, and bibliography. The introduction justifies the topic relevance, outlines the purpose and objectives, presents a literature review. The first chapter of the work is devoted to the comprehensive study of the term “energy transition”, discusses the theoretical and methodological basis of the oil and gas companies’ strategic positioning. The second chapter examines specific features of the fourth energy transition, describes the oil and gas companies’ corporate social responsibility, elaborates a strategic DID-model including economic and technological solutions following the impact of decarbonization, digitization and decentralization trend, applies cluster analysis to identify the strengths and weaknesses of the oil and gas companies’ existing corporate strategies. The final part of the work summarizes the study results and presents theoretical and practical conclusions. Practical relevance of the study lies in the possibility of applying the analysis results to strategic decision-making process in the context of the fourth energy transition depending on the cluster the company belongs to.

## ВВЕДЕНИЕ

Исследовательская работа посвящена вопросу стратегического позиционирования нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода. В настоящее время проблема глобального изменения климата привлекает к себе пристальное внимание ученых и общественности, а концепция устойчивого развития отражает главные задачи 21-го столетия. Глобальный климатический вызов ставит под угрозу продовольственную безопасность, увеличивает риск экологических катастроф, способствует возникновению конфликтов по причине недоедания и нерегулируемых миграционных потоков. На долю энергетического сектора приходится более двух третей глобального объема выбросов парниковых газов<sup>1</sup>. Ввиду сказанного будущее энергетики связывают с развитием возобновляемых источников энергии и внедрением зеленых технологий на различных этапах производственного процесса. Несмотря на то, что переход к устойчивой энергетической системе возможен при поддержке государственных регуляторов, инвесторов и конечных потребителей, центральная роль отводится нефтегазовым компаниям, обуславливающим стратегический вектор развития энергетики. Конкурентоспособность компаний коррелирует с выбранной стратегической моделью роста и развития. Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний эволюционировало под воздействием внешних факторов. В период первого, второго и третьего энергетических переходов стратегический выбор компаний совпадал с экспансионистскими интересами и политикой вертикальной интеграции. Несмотря на то, что концепция доминирования углеводородов по-прежнему не отходит на второй план четвертый энергетический переход стимулирует процессы децентрализации и декарбонизации. Ввиду недостаточной адаптивности компаний к новым требованиям и условиям развития нефтегазовой отрасли ключевое значение

---

<sup>1</sup> Reaching zero with renewables: Eliminating CO<sub>2</sub> emissions from industry and transport in line with the 1.5°C climate goal: IRENA (2020) // <https://www.irena.org/publications>

приобретает оптимизация стратегического планирования. Таким образом, вопросы диверсификации деятельности нефтегазовых компаний и построения новой стратегической модели исследуются в данной работе в контексте трансформации мирового энергетического рынка.

Объектом исследования выступают социально-экономические процессы, формирующие четвертый энергетический переход.

Предметом исследования – модели стратегического позиционирования крупных нефтегазовых компаний в условиях деятельности в рамках четвертого энергетического перехода.

Целью работы является исследование процесса формирования стратегий развития компаний нефтегазовой отрасли и развитие концептуальных основ совершенствования стратегического позиционирования, отвечающего условиям четвертого энергетического перехода.

Для достижения поставленной цели были решены следующие задачи:

- 1) Систематизировать основные теоретико-методологические подходы к определению этапов энергетического перехода.
- 2) Выявить взаимосвязь между стратегиями нефтегазовых компаний и тенденциями развития энергетического рынка.
- 3) Проанализировать ключевые характеристики и особенности четвертого энергетического перехода.
- 4) Разработать консолидированную DID-модель стратегического позиционирования.
- 5) Предложить классификацию стратегий нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода на основе кластерного анализа.

Теоретической основой данной работы послужили различные фундаментальные исследования отечественных и зарубежных авторов по вопросам энергетического перехода и изменения стратегических приоритетов нефтегазовых компаний.

Научно-методологическая концепция энергетического перехода была предложена Vaclav Smil<sup>2</sup>. В дальнейшем эта мысль получила свое развитие в работе D. Hauff, описывающего энергетический переход как структурное изменение глобальной энергетической системы в долгосрочном периоде<sup>3</sup>. Bongsuk Sung и Sang-Do Park подчеркивают важность социального характера энергетического перехода<sup>4</sup>. В некоторых трудах зарубежных авторов экономическому аспекту перехода к низкоуглеродной экономике придается наиболее важное значение<sup>5</sup>.

Имеется ряд работ отечественных исследователей, рассматривающих основополагающие принципы и эволюцию стратегического развития компаний нефтегазовой отрасли. Данные вопросы представлены в работах И.В. Андроновой, А.Г. Аганбегяна, В.А. Крюкова, А.Е. Череповицына, В.Ф. Дунаева<sup>6</sup>.

В своем труде А.А. Конопляник рассматривает проблемы стратегического управления нефтегазовым комплексом на этапе декарбонизации энергетики<sup>7</sup>.

В работе Christophe McGlade и Paul Ekins отражены риски четвертого энергетического перехода, оказывающие влияние на деятельность крупных нефтегазовых компаний<sup>8</sup>.

Глубокое и всестороннее рассмотрение различных аспектов стратегического позиционирования содержится в работе M. Zhong<sup>9</sup>, где

---

<sup>2</sup> Smil, V. Examining energy transitions: A dozen insights based on performance // <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629616302006>

<sup>3</sup> Climate Emergency, Urban Opportunity: global report 2019 // Coalition for Urban Transitions: [сайт]. – URL: <https://urbantransitions.global/en/publication/climate-emergency-urban-opportunity> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>4</sup> Sung, B. Who Drives the Transition to a Renewable-Energy Economy? Multi-Actor Perspective on Social // Sustainability. – 2018. – Vol. 10(2). – P. 488-495. – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/2/448> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>5</sup> См. Energy Policy Transition – The Perspective of Different States, 2017. – 308 p.

<sup>6</sup> Крюков В. А. Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию. – Москва, 2016. – 272 с.; Deberdieva, E.M. Key performance indicators as an instrument of achieving strategic indicators of oil and gas producers // Mediterranean Journal of Social Sciences-2015.-Vol.6, No-353 - P. 19-30.

<sup>7</sup> Конопляник А.А. Нефтяной рынок: от картелизации к кооперации? // «Нефтегазовая Вертикаль». – 2020. – № 9 -10. – С. 80–91.

<sup>8</sup> Hanley Emma S. The role of hydrogen in low carbon energy futures–A review of existing perspectives // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2018. – Vol. 82 (3). – P. 3027-3045. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117314089> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>9</sup> 18. Zhong M. Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy // The Electricity Journal. – 2018. – Vol. 31 (1). – P. 82-91. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040619017303561> (дата обращения: 20.05.2021).

исследуется процесс формирования новой стратегии нефтегазовых компаний, ориентированной на инвестиции в возобновляемые источники энергии. Аналитические отчеты консалтинговой компании Wood Mackenzie<sup>10</sup> посвящены анализу перспектив развития альтернативной энергетики. Авторы работы утверждают, что диверсификация портфеля активов за счет развития возобновляемых источников энергии является наиболее существенным стратегическим изменением в деятельности нефтегазовых компаний. Также внимание уделяется роли солнечной и ветряной энергетики, обеспечивающих надежность и устойчивость энергосистемы. Наконец, в отчете аналитического центра Chatham House критикуется существующая стратегическая модель крупных нефтегазовых компаний и отмечается необходимость инновационного развития<sup>11</sup>.

Несмотря на многоаспектность и обширность исследований, определяющих роль нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода, совершенство механизма стратегического позиционирования требует дополнительного рассмотрения.

Научная новизна выпускной квалификационной работы заключается в целостном обосновании необходимости формирования новых стратегических приоритетов компаний нефтегазовой отрасли. Наиболее важными результатами, отражающими научную новизну исследования, являются:

- Разработана стратегическая модель обеспечения конкурентоспособности нефтегазовых компаний в условиях четвертого энергетического перехода;
- Представлена классификация ТОП-10 нефтегазовых компаний мира на основе кластеризации по критериям: декарбонизация, интеллектуализация и децентрализация энергетики.

---

<sup>10</sup> Could renewables be the Majors' next big thing? Executive summary // Wood Mackenzie is a Verisk business: [сайт]. – 2017. – URL: <https://www.woodmac.com/reports/upstream-oil-and-gas-could-renewables-be-the-majors-next-big-thing-46827370/> (дата обращения: 20.05.2021); Mackenzie W. Could Renewables Be the Majors' Next Big Thing //Wood Mackenzie. – 2017.

<sup>11</sup> International Oil Companies the Death of the Old Business Model: Research Paper// The Royal Institute of International Affairs Chatham House. – URL: <https://www.chathamhouse.org/2016/05/international-oil-companies-death-old-business-model> (дата обращения: 20.05.2021).



Теоретическая значимость работы определяется дополнением теоретических подходов к разработке и реализации стратегии нефтегазовых компаний. Практическая значимость исследования состоит в возможности использования результатов анализа для принятия стратегических управленческих решений компаниями в условиях четвертого энергетического перехода.

В работе были использованы общенаучные и специальные методы исследования. К общенаучным методам следует отнести анализ, синтез, аналогию, моделирование, сравнение, классификацию. В рамках пятой задачи был применен статистический метод с использованием статистического программного продукта IBM SPSS Statistics 20. Информационную базу исследования составили международные рейтинги Forbes, Statista, Brand Finance, годовые отчеты и официальные статистические данные компаний, данные международных агентств IRENA, IEA, интернет-ресурсы.

Данная выпускная квалификационная работа прошла апробацию на Международном молодежном научном форуме "Ломоносов" 2021 Московского Государственного Университета в апреле 2021 года в секции «Экономика природопользования, энергетики и биотехнологий». Работа вызвала определенный интерес, удостоена диплома лучшего доклада. Кроме того, результаты нашей научно-исследовательской работы были апробированы на Академической студенческой конференции Student Gaidar 2021. Некоторые проблемы, поднимаемые в данной выпускной работе, были представлены в статье журнала «Проблемы экономики и управления нефтегазовым комплексом», входящего в перечень ВАК.

# ГЛАВА 1. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ ДО НАСТУПЛЕНИЯ ЧЕТВЕРТОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

## 1.1 Энергетический переход: основные теоретические подходы и классификации

В настоящее время общество сталкивается с рядом вызовов, связанных с нерациональным использованием энергоресурсов. За последние два столетия мировой демографический рост и необходимость достижения высокого уровня и качества жизни населения определили рост спроса на энергию. По мере роста спроса на энергию одни энергоносители приходили на смену другим видам источникам энергии. Энергетическая система претерпевала постоянные изменения под влиянием рыночных факторов. Дополнительными условиями перехода от одних источников энергии к другим являлись разработка новых технологий, развитие мирового рынка энергоносителей, изменения ценовой и тарифной политики государств, а также соотношение вреда и пользы отдельных видов топлива. Изучение последовательной смены одного вида топлива другим основывается на понятии энергетического перехода<sup>12</sup>. Концепция энергетического перехода базируется на представлении о том, что определенный источник энергии доминировал на рынке в течение конкретного периода, а впоследствии был заменен другим источником энергии с учетом внешних и внутренних факторов развития энергетической системы. В глобальном смысле концепция энергетического перехода позволяет понять эволюцию материальной культуры, социальную организацию общества, потенциал экономического роста и модель управления природными ресурсами. В более узком смысле концепция энергетического перехода может быть использована для создания периодизации развития энергетики. Однако важно рассматривать данную периодизацию в качестве последовательного формирования энергетической системы, избегая

---

<sup>12</sup> Nader L. The Energy Reader. Wiley-Blackwell, 2010. 576 p.

жестких подходов к классификации энергетических периодов. Наконец, понимание сущности энергетического перехода позволяет установить взаимосвязь между научно-техническим прогрессом, экономическим развитием, социальной политикой и выбором того или иного источника энергии. Несмотря на то, что в настоящее время отсутствует общепринятое определение энергетического перехода, все существующие дефиниции имеют схожие черты. В одних исследованиях отмечается, что энергетический переход предполагает кардинальное изменение энергетической системы в отношении используемого источника энергии, технологии или самого устройства, преобразующего первичную энергию во вторичную. В других исследованиях рассматривается исключительно аспект перехода на новый источник энергии вне зависимости от научно-технического прогресса и совершенствования технологий, что вызывает критику приверженцев системного подхода. Не менее распространенным определением энергетического перехода является совокупность структурных изменений в предоставлении энергетических услуг, а также взаимодействии поставщиков, дистрибьюторов и конечных потребителей. В ряде научных работ термин «энергетический переход» аналогичен терминам «преобразование» и «революция» в энергетике, что означает радикальную трансформацию, ведающую к расширению доступа к энергоресурсам. Например, Richard Hirsh и Christopher Jones описывают энергетический переход как процедуру перехода от одного вида топлива к другому (примером может послужить переход от угля к нефти) и соответствующих технологий (примером может послужить замена паровых двигателей двигателями внутреннего сгорания)<sup>13</sup>. Clark Miller также рассматривает энергетический переход сквозь призму технологических сдвигов и изменений энергетических элементов<sup>14</sup>. Более системного подхода к определению энергетического перехода придерживаются исследователи Peter

---

<sup>13</sup> Hirsh Richard F. History's contributions to energy research and policy // Energy Research and Social Science, 2014. – Vol. 1. – P. 106-111.

<sup>14</sup> Miller C. Socio-energy systems design: A policy framework for energy transitions // Energy Research and Social Science, 2015. – Vol. 6. – p. 29-40.

O'Connor и Roger Fouquet. В своих работах<sup>15</sup> они охарактеризовали энергетический переход с точки зрения феномена, влияющего на спрос на энергию и предпочтения конечного потребителя. Наиболее известным суждением об энергетическом переходе является дефиниция, данная Vaclav Smil. Согласно политическому аналитику, энергетический переход представляет собой промежуток времени между появлением нового источника энергии и его глобальным распространением на мировом рынке энергоресурсов<sup>16</sup>. Vaclav Smil также подчеркивает, что доля нового источника энергии на мировом рынке должна превышать 25 проц.<sup>17</sup>. В подтверждение точки зрения Vaclav Smil, Arnulf Grubler, ученый, занимающийся проблемами атомной энергии, утверждает, что «настоящий» энергетический переход происходит в случае, когда доля нового источника энергии на рынке достигает 50 проц.<sup>18</sup>. В результате сравнения различных определений энергетического перехода можно заключить, что данный термин отражает все аспекты общественно-экономической системы общества и предполагает необходимость совершенствования технологий, изменений в политическом регулировании, политике ценообразования, и поведении потребителей.

Энергетический переход может быть оценен двумя способами. Количественный метод используется для определения изменений в потреблении энергии. Данный метод, основанный на периодизации пиков и спадов энергопотребления, позволяет построить модель, учитывающую циклы спроса и предложения на биотопливо, уголь, нефть, газ, возобновляемые источники энергии. Согласно количественному методу, в истории выделяют два основных энергетических сдвига: переход от биомассы к углю и переход от угля к нефти и природному газу (Рисунок 1).

---

<sup>15</sup> Fouquet R. Past and prospective energy transitions: insights from history // *Energy Policy*, 2012. – V. 50. – pp. 1-7; Sovacool B.K. How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions // *Energy Research & Social Science*, 2016. – V. 13. – P. 202-215.

<sup>16</sup> Smil, V. Указ.соч. P.195.

<sup>17</sup> Там же P.194.

<sup>18</sup> Grubler, A., F. Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS) // *Global Energy Assessment*, 2012. –V 24. – pp. 1665-1744.

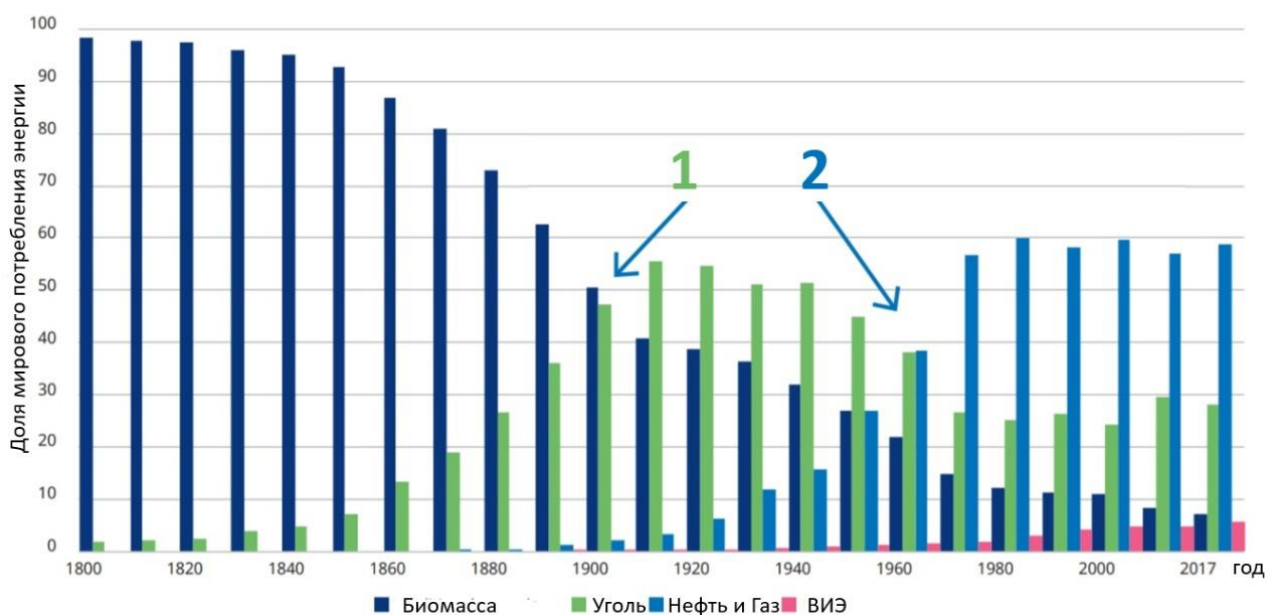


Рисунок 1 – Доля мирового потребления энергии с 1800 по 2017 гг.  
 Источник: Составлено автором на основе статистических данных<sup>19</sup>

На рисунке 1 проиллюстрирован первый процесс перехода от биомассы к углю, начавшийся в 1900-х годах, за ним последовал второй процесс перехода от угля к нефти и природному газу в 1960 году. Тем не менее, принято разделять переход от угля к нефти и переход от нефти к природному газу. Таким образом, в настоящее время общество находится на этапе четвертого энергетического перехода, заключающегося в структурном преобразовании мирового энергетического сектора в пользу использования и распространения возобновляемых источников энергии (ВИЭ). Многими приверженицами количественного метода анализа энергетического перехода не рассматривается причинно-следственная связь энергетических сдвигов в целом. В рамках количественного подхода не учитываются экономическая доступность определенного энергоресурса, технологические новшества, изменения в предпочтениях потребителей.

<sup>19</sup> Schrodgers Annual Report and Accounts 2019 // Schrodgers: [сайт]. – URL: [https://www.schrodgers.com/en/sysglobalassets/annual-report/documents/schrodgers\\_2019annualreport.pdf](https://www.schrodgers.com/en/sysglobalassets/annual-report/documents/schrodgers_2019annualreport.pdf); World Energy Trilemma Index 2020 Report. // URL: [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World\\_Energy\\_Trilemma\\_Index\\_2020\\_-\\_REPORT.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Trilemma_Index_2020_-_REPORT.pdf).

Ввиду вышесказанного качественный метод необходим для анализа влияния новых источников энергии на различные аспекты жизни потребителей. Качественный подход, также основанный на оценке статистических данных, обеспечивает всеобъемлющее понимание внешних факторов, обуславливающих характер и скорость энергетического перехода. В частности, качественный метод анализа рассматривает, в какой степени экономические факторы дополняются неэкономическими. Например, в некоторых исследованиях о росте добычи нефти утверждалось, что нефть отличается конкурентным преимуществом в отношении угля не только с точки зрения более низкой стоимости, но и с точки зрения структуры отрасли. Нефтяные компании усовершенствовали технологии добычи нефти и газа, разработали эффективные маркетинговые стратегии и ввели более надежные способы транспортировки (железнодорожный и трубопроводный транспорт). Им также удалось представить их продукт в качестве более универсального топлива, чем уголь<sup>20</sup>. В аналогичных исследованиях изучался вопрос энергетического перехода от биотоплива к углю с точки зрения развития общества, основанного на использовании биотоплива (древесина), и возможных трудностях, связанных с необходимостью создания новой политической и экономической инфраструктуры, адаптированной к использованию угля<sup>21</sup>.

Важным элементом понятия энергетического перехода является его временная составляющая. Существует две точки зрения, одна из которых заключается в том, что энергетический переход является длительным процессом преобразования мирового энергетического сектора. В рамках данной концепции исследователями были предложены несколько теорий. Во-первых, Arnulf Grubler заявляет, что на примере энергетических переходов, произошедших в европейских странах с 1800 г., можно выделить три составные фазы энергетического перехода<sup>22</sup>. Первой фазой принято считать период введения

---

<sup>20</sup> Grubler, A., Ф. Указ. соч. P.1724.

<sup>21</sup> Tarr J. Changing Fuel Use Behavior and Energy Transitions: The Pittsburgh Smoke Control Movement, 1940-1950: A Case Study in Historical Analogy // *Journal of Social History*, 1981. – V.14. – P. 561-588.

<sup>22</sup> Grubler A. Energy transitions research: Insights and cautionary tales // *Energy Policy*, 2012. – V. 50. – P. 8-16.

нового источника энергии, вторая фаза получила название «раннего большинства», когда происходит признание конкурентных преимуществ и перспектив дальнейшего использования энергоресурса. Третья фаза «позднего большинства» означает, что доля нового источника энергии на рынке достигла 50 проц., и данный энергоресурс стал доступным и экономически выгодным для потребителей. Согласно статистическим данным Arnulf Grubler, время, которое потребовалось для прохождения всех трех фаз первого энергетического перехода от биотоплива к углю, составило 96-160 лет<sup>23</sup>. Также подчеркивается, что переход от угля к нефти занял меньшее количество времени. Три фазы данного энергетического перехода были пройдены за 47-69 лет<sup>24</sup>. Основываясь на модели Arnulf Grubler, стоит отметить, что существует определенное противоречие между фазой «раннего большинства» и фазой «позднего большинства». Внедрение новых технологий редко носит равномерный характер, следовательно, это приведет к незначительным изменениям. Не менее важной особенностью является то, что в краткосрочной перспективе целью энергетического перехода может стать разработка мер по сокращению потребления энергии и радикальный отказ от определенных энергоресурсов вместо ряда мер по поддержке и распространению нового источника энергии. Таким образом, иногда энергетический переход становится еще более длительным процессом трансформации мирового энергетического сектора ввиду того, что на этапе «позднего большинства» новые технологии в энергетике утрачивают свою конкурентоспособность, но продолжают доминировать на рынке. Вышеописанные факторы способствуют пролонгации процесса энергетического перехода.

Исследование Charlie Wilson, основанное на концепции Arnulf Grubler, представляет иной подход к временной составляющей энергетического

---

<sup>23</sup> Grubler, A., F. Указ. соч. С.12.

<sup>24</sup> Там же С. 15.

перехода<sup>25</sup>. Несмотря на то, что Charlie Wilson также придерживается точки зрения, обосновывающей продолжительный процесс трансформации энергетической системы, в его научном труде подход к оценке скорости и характера энергетического перехода рассматривает исключительно технологический аспект и включает в себя четыре этапа. Так как энергетический переход напрямую связан с усовершенствованием технологий, первым этапом является период разработки и тестирования технологий. Вторым временным этапом принято считать период появления экономии от увеличения масштаба деятельности инновационных энергетических компаний. Далее следуют третий и четвертый этапы энергетического перехода. Согласно Charlie Wilson, третий этап характеризуется вытеснением конкурентов, в то время как четвертый период сопровождается процессом глобализации и наиболее активным переходом к использованию нового источника энергии. Таким образом, можно заключить, что Charlie Wilson рассматривает энергетический переход в качестве глобальной технологической трансформации, требующей значительного количества времени и последовательного прохождения каждого из этапов, что обуславливает длительный характер энергетического перехода<sup>26</sup>.

Концепция, гласящая о том, что энергетический переход занимает продолжительное время, находит отражение в многочисленных исследованиях. Результаты научных трудов можно систематизировать в четырех теоретико-методологических подходах к понятию временной динамики энергетического перехода: социально-технологический, экологический, социологический и политико-экологический (Таблица 1). На основании данных исследований, представленных в Таблице 1, можно заключить, что приверженцы социально-технологической группы рассматривают, как эффективно и в наиболее краткие сроки противостоять господству существующей схемы энергообеспечения<sup>27</sup>.

---

<sup>25</sup> Wilson, C. Meta-analysis of Unit and Industry Level Scaling Dynamics in Energy Technologies and Climate Change Mitigation Scenarios. IIASA Interim Report // International Institute for Applied Systems Analysis Schlossplatz 1 A-2361 Laxenburg, Austria. – 2009. – URL: [https:// Web: www.iiasa.ac.at](https://www.iiasa.ac.at).

<sup>26</sup> Там же С.105.

<sup>27</sup> См. Smith A. Innovation studies and sustainability transitions: the allure of the multi-level perspective and its challenges // Research Policy, 2010. – vol. 39, issue 4. – P. 435-448; Kern F. Using the multi-level perspective on socio-



Таблица 1 – Концептуальные подходы к пониманию временной динамики энергетического перехода

Критерии	Социально-технологический	Экологический	Социологический	Политико-экологический
<b>Научные дисциплины</b>	Эволюционная экономика, исследования в области науки и техники	Экосоциология, экология	Социология, антропология, культурология	Политическая география, политология
<b>Объект исследования</b>	Разработка и внедрение новых технологий	Экологическое регулирование и управление	Социология повседневности	Глобальная энергетическая безопасность
<b>Предмет исследования</b>	Сценарии энергетического перехода, углеродная блокировка (carbon lock-in)	Экологические реформы, общественные движения	Изменение привычек, практик энергопотребления в обществе	Геополитическая конкуренция

Источник: Составлено автором по данным литературных источников<sup>28</sup>

Представители экологической группы подчеркивают длительный характер введения экологических реформ<sup>29</sup>. Сторонники социологического подхода отмечают, что попытки изменения повседневных привычек и практик у конечных потребителей могут оказывать существенное влияние на пролонгацию энергетического перехода<sup>30</sup>. Наконец, представители четвертой группы пришли к выводу о том, что в результате укрепления капитализма реализация

technical transitions to assess innovation policy// Technological Forecasting and Social Change, 2012. –V.79(2). – P.298–310.

<sup>28</sup> Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / под ред. А.А.Макарова, Л.М.Григорьева, Т.А.Митровой. – М. ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ, 2015. – 400 с. ; Hickel J. Is Green Growth Possible? // New Political Economy. – 2019. –19 апр. – URL: <https://static1.squarespace.com/static/59bc0e610abd04bd1e067ccc/t/5cbdc638b208fc1c56f785a7/1555940922601/Hickel+and+Kallis+-+Is+Green+Growth+Possible.pdf>.

<sup>29</sup> York R. Key Challenges to Ecological Modernization Theory: Institutional Efficacy, Case Study Evidence, Units of Analysis, and the Pace of Eco-Efficiency // Organization & Environment, 2003. –V. 16(3). – P. 273-288; Buttel, F.H. Some observations on states, world orders, and the politics of sustainability // Organization & Environment, 1998. –V. 11. – P.261-280.

<sup>30</sup> Walker G. The dynamics of energy demand: change, rhythm and synchronicity // Energy Research & Social Science, 2014. –Volume 1.– P 49-55; Wallenborn G. Rethinking embodied knowledge and household consumption // Energy Research & Social Science, 2014. –Volume 1.– P 56-64.

энергетического перехода может быть осложнена социальными и политическими факторами, что неизбежно ведет к увеличению количества времени, необходимого для преодоления внешних барьеров<sup>31</sup>. Итак, вышеприведенные результаты анализа свидетельствуют о том, что понятие энергетического перехода сопряжено с понятием продолжительной и последовательной трансформации энергетической системы.

Несмотря на обоснованную точку зрения исследователей в пользу большой длительности энергетического перехода, ряд данных указывает на то, что при определенных условиях энергетический переход может занимать меньшее количество времени. Эти данные, как правило, подтверждают три довода в пользу возможного ускоренного энергетического перехода. Во-первых, общество стало свидетелем быстрых изменений в отношении конечного потребления энергии и первичных двигателей. Во-вторых, в отдельных государствах происходили спонтанные и успешные изменения в структуре энергоснабжения. В-третьих, важно учитывать, что драйверы будущих энергетических переходов могут кардинально отличаться от внешних и внутренних факторов, обусловивших исторические энергетические переходы. Если принять во внимание особенности энергетического развития, то становится возможным повлиять на ускорение энергетического перехода в будущем (Таблица 2).

В ходе анализа исторических случаев «ускоренного энергетического перехода» были выявлены примеры стремительного распространения новых устройств, таких как кондиционеры, энергоэффективное кухонное оборудование, примеры структурных изменений национальных энергетических систем, как становление электроэнергетики в Кувейте, появление когенерации в Дании и развитие атомной энергетики во Франции. Важнейшие сдвиги в

---

<sup>31</sup> Kern F. Measuring and explaining policy paradigm change: the case of UK energy policy // Policy Politics, 2014. – Volume 42(4). – P. 513-530; Sovacool B.K. The political economy of climate adaptation // Nature Climate Change, 2015. – Volume 7. – P. 616-618.

потреблении энергии и меры по замещению одних энергоресурсов другими были реализованы за 10-15 лет<sup>32</sup>.

Таблица 2 – Обзор быстрых энергетических переходов

Страна	Технология/ источник энергии	Рынок или сектор экономики	Период энергетического перехода	Количество лет, необходимое для достижения 25 проц. доли на рынке
<b>Швеция</b>	Электронные балласты	Коммерческие здания	1991-2000	7
<b>Китай</b>	Усовершенствованные кухонные плиты	Сельские домашние хозяйства	1983-1998	8
<b>Бразилия</b>	Автомобили с гибким выбором топлива	Продажа новых автомобилей	2004-2009	1
<b>США</b>	Кондиционер	Городские и сельские домашние хозяйства	1947-1970	16
<b>Кувейт</b>	Сырая нефть и электричество	Структура энергоснабжения	1946-1955	2
<b>Нидерланды</b>	Природный газ	Структура энергоснабжения	1959-1971	10
<b>Франция</b>	Атомные электростанции	Электричество	1974-1982	11
<b>Дания</b>	Комбинированное производство тепла и энергии	Электричество и отопление	1976-1981	3

Источник: Составлено автором по данным литературных источников<sup>33</sup>

Более того, часто данные энергетические переходы сопровождались отсутствием необходимых технологий. Ввиду этого можно предположить, что

<sup>32</sup> Юлкин М.А. Низкоуглеродное развитие: от теории к практике. Москва: АНО «Центр экологических инвестиций», 2018. – 80 с.

<sup>33</sup> Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / под ред. А.А.Макарова, Л.М.Григорьева, Т.А.Митровой. – М. ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ, 2015. – 400 с.

будущий энергетический переход будет осуществлен за более короткий временной период благодаря низкоуглеродной энергетике и выводам, основанным на трех исторических энергетических переходах.

Временная динамика понятия энергетического перехода отразилась на истории развития энергетики в мире. Несмотря на то, что многие исследователи считают некоторые энергетические переходы незавершенными, принято рассматривать три глобальных энергетических перехода, произошедших в прошлом, а также современный четвертый переход к низкоуглеродной энергетике. Первый энергетический кризис совпал с началом первой промышленной революции в Великобритании во второй половине 18 века<sup>34</sup>. До начала промышленной революции практически во всем мире древесина и другие виды биомассы оставались основным источником энергии. Стремительное развитие обрабатывающей промышленности, базирующейся на использовании угля, положило начало первому энергетическому переходу от биомассы к углю. Благодаря промышленному развитию во всем мире потребление угля быстро выросло к началу 20 века. Дополнительным источником энергии с большой долей на рынке была гидроэнергетика. Следующей крупной энергетической революцией стал переход к нефти. Несмотря на то, что нефтедобыча началась во второй половине 19 века, нефть захватила долю рынка угля в промышленности и энергетике лишь в начале 20 века, тем самым обеспечив рост автомобильных перевозок. Для понимания предпосылок второго энергетического перехода к нефти важно отметить, что уголь играл более значимую роль, чем роль предшественника нефти и природного газа. Уголь считался ключевым топливом конца 19 и начала 20 веков и основой индустриального общества. Он использовался в целях отопления жилых и промышленных зданий, выработки электроэнергии. Когда растущая доля нефти на рынке заняла место угля в начале 1950 года, значительного спада потребления угля не наблюдалось. Напротив, потребление угля достигло нового пика в 1951 году, что свидетельствовало о его

---

<sup>34</sup> Fouquet R. The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service //Energy Policy, 2010. –Volume 38. – P. 6586-6596.

важной роли в экономике стран несмотря на произошедший сдвиг в энергетическом секторе<sup>35</sup>. Наконец, третьим энергетическим переходом считается зарождение рынка природного газа. Данный энергетический переход стал возможен благодаря частичному вытеснению угля и нефти с рынка. В сравнении с углем и нефтью природный газ можно назвать экологически чистым топливом, что обусловило его востребованность и популярность в настоящее время. Третий энергетический переход считается не до конца завершенным, так как он происходит наравне с четвертым энергетическим переходом, заключающимся в развитии возобновляемых источников энергии. Технологии использования альтернативной энергетики находятся в постоянном процессе совершенствования, что способствует их удешевлению. Подобная конъюнктура рынка топливно-энергетических ресурсов позволяет полностью реализовать потенциал природного газа в условиях наступившего четвертого перехода к низкоуглеродной энергетике<sup>36</sup>. В результате произошедших изменений мировой энергетический баланс стал более диверсифицированным.

Принимая во внимание хронологию энергетических переходов, становится возможным выявить ряд трендов энергетического развития, влияющего на предпочтения конечных потребителей, интересы инвесторов, решения государственного регулирующего аппарата, а также стратегию современных нефтегазовых компаний. В отношении видов, методов производства и использования энергетических ресурсов мировая энергетика совершила глобальный переход от высокоуглеродной энергетической системы к низкоуглеродной, от простого производства к высокотехнологичному, от одноразового использования энергии к многократному. Во-первых, что касается видов источника энергии, в обществе отмечается переход от высокоуглеродных к низкоуглеродным источникам или от ископаемого к «неископаемому»

---

<sup>35</sup> International Energy Charter: annual report 2019. – URL:

[https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/AR/AR\\_2019.pdf](https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/AR/AR_2019.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>36</sup> Bullis, K. How energy consumption has changed since 1776 // MIT Technology Review: электронный журнал. – URL: [http://www.technologyreview.com/view/516786/how-energy-consumptionhas-changed-since-1776\(2013\)](http://www.technologyreview.com/view/516786/how-energy-consumptionhas-changed-since-1776(2013)). – Дата публикации: 03 июля 2013.

топливу. Гидроэнергетика, атомная, ветряная и солнечная энергетика считаются практически безуглеродными или содержащими незначительное количество углерода. При переходе от угля к нефти и природному газу и при переходе от нефти и газа к возобновляемым источникам энергии выбросы углерода в атмосферу заметно сокращаются, что соответствует принципам устойчивого развития энергетики. Во-вторых, относительно методов производства, отмечается стремительное развитие технологий. До начала промышленной революции человек не нуждался в высокотехнологичном производстве для того, чтобы получить энергию из древесины, однако, по мере развития нефтегазовой отрасли стали разрабатываться и применяться новые технологии. Освоение технологической культуры и знаний приобретает фундаментальное значение в процессе развития новых источников энергии, в таких областях как атомная, солнечная и ветряная энергетика. Идею того, что энергетическое развитие и научно-технический прогресс взаимосвязаны, можно проиллюстрировать на примере того, как бурение вертикальных скважин сменилось бурением горизонтальных скважин, а также применение технологии гидравлического разрыва пласта. Переход к высокотехнологичному производству позволил увеличить продуктивность малодебитных скважин и обусловил начало «сланцевой революции» в энергетическом секторе. В-третьих, происходит расширение области использования энергии. До наступления промышленной революции дрова и уголь использовались исключительно для отопления. С изобретением паровой машины в 1769 году и двигателя внутреннего сгорания в 1875 году энергия стала использоваться для производства электроэнергии. Открытие Michael Faraday явления электромагнитной индукции в 1831 году ознаменовало начало электрификации<sup>37</sup>.

Рассмотрев понятие и особенности трех исторических энергетических переходов, помимо вышеописанных трендов энергетического развития

---

<sup>37</sup> Vakulchu R. Renewable energy and geopolitics: A review // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2020. – № 82. – P. 745-761.

представляется важным проанализировать возможные структурные изменения для нефтегазового сектора.

1) Перспективы развития мировой энергетики с учетом тенденций развития нефтегазовой отрасли указывают на то, что прогнозируется стабилизация и постепенное снижение добычи нефти и увеличение поставок природного газа. Увеличение доли природного газа ознаменует первую энергетическую революцию в нефтегазовом секторе.

2) На протяжении последних энергетических переходов стратегии крупных нефтегазовых компаний включали в себя развитие как традиционных источников энергии, так и нетрадиционных источников энергии. В настоящее время нефтегазовые компании по-прежнему сосредоточены на разведке и добыче нефти и газа, а также на внедрении технологий нетрадиционных источников энергии. В долгосрочной перспективе потенциал сланцевого газа, сланцевой нефти и других нетрадиционных энергоресурсов может быть полностью реализован, что положит начало второй энергетической революции в нефтегазовом секторе.

3) Наконец, ископаемое топливо не является возобновляемым и экологически чистым. Предполагается, что распространение возобновляемых источников энергии станет причиной третьей энергетической революции в нефтегазовом секторе. Если рассмотреть, что цикл развития нефтяной отрасли составляет 300 лет, то с момента основания мировой нефтяной промышленности в 1859 году прошло 162 года<sup>38</sup>, то пик спроса на нефть может произойти в ближайшие десятилетия. Несомненно, стремительное развитие ветряной и солнечной энергетики, а также водородной экономики может привести к тому, что финальная энергетическая революция в нефтегазовом секторе и глобальный четвертый энергетический переход наступят до истощения запасов ископаемого топлива.

---

<sup>38</sup> Zhang Y. Prediction of global energy trend and analysis on energy technology innovation characteristics // Natural Gas Industry, 2015 Volume 35 (10). – P. 1-10.

### ***Вывод по параграфу 1.1***

Итак, результаты проведенного нами анализа позволяют сделать некоторые частные выводы, представляющие интерес для нашего исследования. Существует несколько подходов к определению энергетического перехода. Разные авторы подчеркивают значимость различных составляющих данного феномена. Наиболее важными аспектами энергетического перехода являются уровень научно-технологического развития и временная динамика. Энергетический переход занимает определенное количество времени. Многими учеными этот период рассматривается в качестве продолжительной трансформации, зависящей от многочисленных факторов. Другие ученые считают энергетический переход сравнительно быстрым преобразованием, что можно отметить на примере ряда стран. В настоящее время мир стал свидетелем трех исторических энергетических сдвигов и четвертого наступающего энергетического перехода. Прошлый опыт позволяет определить современные тренды в мировой энергетике и предстоящие изменения, которые могут коснуться всех игроков энергетического рынка, в частности, крупных нефтегазовых компаний.

### **1.2 Основы и эволюция стратегического позиционирования нефтегазовых компаний**

Изменения конъюнктуры рынка, предпочтения конечных потребителей, внутренняя и внешняя среда организации, уровень конкурентоспособности компании, количество конкурентов обуславливают потребность в формировании стратегии и определении ключевых приоритетов компании. Понятие стратегии основывается на цели, задачах, и планах компании в будущем. Существует несколько подходов к определению стратегии. James Brian Quinn, американский ученый, считает стратегию «паттерном или планом, интегрирующим главные цели организации, ее политику и действия в некое согласованное целое»<sup>39</sup>.

---

<sup>39</sup> Mintzberg H. Strategy Process. Collegiate Edition, 1994. – 406 p.



Гарвардская школа бизнеса рассматривает стратегию в качестве «метода определения конкурентных целей организации»<sup>40</sup>. Alfred Chandler, основоположник концепции стратегического управления, подчеркивает, что стратегия является «методом установления долгосрочных целей организации, программы ее действий и приоритетных направлений по размещению ресурсов»<sup>41</sup>. Стратегия компании подлежит изменениям. В первую очередь, это связано с необходимостью поддерживать конкурентоспособность на рынке. Также, пересмотр стратегии важен для наиболее эффективного управления активами компании. Наконец, формулирование стратегии позволяет оценить наиболее актуальные тенденции развития отрасли и завоевать соответствующую позицию на рынке. Понятие стратегии лежит в основе стратегического позиционирования, которое характеризуется совокупностью мер, направленных на определение позиции с учетом условий макросреды и микросреды предприятия, поиск позиции с целью наиболее эффективного развития и использования сильных сторон и управления рисками, оценка позиции и последующие изменения, вызванные внешними условиями. Стратегическое позиционирование предполагает понимание стратегической позиции предприятия, существующей стратегии управления в настоящем и предполагаемого стратегического выбора в будущем. Стратегическая позиция предприятия учитывает, какое влияние на стратегию оказывают факторы макросреды, стратегические возможности предприятия, ожидания и цели заинтересованных сторон, а также культурно-историческая среда. Понимание существующей стратегии управления обеспечивает желаемый результат от применения на практике разработанного плана действий компании. Это включает в себя тщательный анализ процесса разработки стратегии в организации, принятие решения о возможном реинжиниринге бизнес-процессов

---

<sup>40</sup> Катъкало, В. С. Теория стратегического управления: этапы развития и основные парадигмы. Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. – 2002. – № 2. – С. 3-21.

<sup>41</sup> Дроздова Н. П. Альфред чандлер стратегия и структура. Альфред Дюпон Чандлер: «Стратегия определяет структуру. Д. Макгрегор и теория Х-У // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент, 2005. – Сер. 8. Вып. 2 (№ 16). – Р. 15-22.

для обеспечения эффективной и результативной работы предприятия. Стратегический выбор в будущем заключается в долгосрочном планировании на уровне бизнес-подразделения, корпоративном или международном уровнях. Долгосрочное планирование может основываться на выборе направления или метода развития.

В научной литературе существует классификация теорий стратегического позиционирования<sup>42</sup>. Данная классификация включает в себя теорию конкуренции и максимизации прибыли, ресурсную теорию, теорию выживания, теорию человеческих ресурсов, теорию агентских отношений и теорию непредвиденных обстоятельств (Таблица 3).

Таблица 3 – Классификация теорий стратегического позиционирования

Название	Основные положения
<b>Теория конкуренции и максимизации прибыли</b>	Целью компании является увеличение прибыли и создание конкурентных преимуществ
<b>Ресурсная теория</b>	Формирование устойчивого конкурентного преимущества осуществляется за счет внутренних ресурсов компании
<b>Теория выживания</b>	Сохранение и расширение доли рынка компании возможны благодаря гибкости и адаптируемости компании в условиях изменяющейся внешней среды
<b>Теория человеческих ресурсов</b>	Возрастание роли человеческого фактора в стратегическом развитии компании
<b>Теория агентских отношений</b>	Эффективное достижение стратегических целей зависит от характера и степени взаимодействия владельцев и менеджеров компании
<b>Теория непредвиденных обстоятельств</b>	Влияние изменяющихся внешних и внутренних факторов на конъюнктуру рынка определяет важность оценки рисков в стратегическом планировании

Источник: Составлено автором по данным литературных источников<sup>43</sup>

<sup>42</sup> Виханский О.С. Стратегическое планирование. - М.: Гардарики, 1999; Мак-Дональд М. Стратегическое планирование маркетинга. - СПб., 2000; Bock F., Hellweg M., Lube M.-M. A Strategy for Supporting Innovation and Growth in Times of High Uncertainty - Arthur D. Little, 1998.

<sup>43</sup> Тамбовцев В.Л., Рождественская И.А. Теория стратегического планирования: институциональный подход // Пространство экономики. 2020. №2.; Moutinho L., Brownlie D. The Strategic Approach to the Analysis of Competitive Position. - UK, 1994; Журавлев, Д. А. Стратегическое позиционирование и трансформация зарубежных нефтяных компаний на современном этапе, диссертация на соискание ученой степени кандидата экономических наук / Журавлев Дмитрий Александрович. – Москва, 2003. – 169 с.

Представленная классификация теорий стратегического позиционирования позволяет определить, в рамках какой концепции компании следует сформировать систему стратегических приоритетов, отвечающую внешним условиям макросреды и потенциалу предприятия.

Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний основывается на теории конкуренции и максимизации прибыли. Ввиду этого устойчивые конкурентные преимущества нефтегазового сектора формируются благодаря спланированному позиционированию компаний во внешней среде. Условия и структура конкуренции на нефтегазовом рынке также играет существенную роль в определении стратегических долгосрочных и краткосрочных приоритетов.

Многочисленные бизнес-консультанты отмечают взаимосвязь стратегического позиционирования предприятий и стадий жизненного цикла отрасли. Наиболее известной концепцией является модель жизненного цикла организации И. Адизеса<sup>44</sup>.

Жизненный цикл И. Адизеса<sup>45</sup> включает основные этапы развития предприятия, отражающие рождение, рост, зрелость и спад деятельности компании (Рисунок 2). Каждый этап сопровождается рядом испытаний, что обуславливает стратегические приоритеты компании. На первом этапе жизненного цикла отрасли наблюдаются высокий потенциал роста, слабая конкуренция и стратегия инновации и дифференциации товара. На стадии роста предприятие старается повысить привлекательность своей продукции и завоевать большую долю рынка, доходы компании демонстрируют резкий рост. Фаза стабильности характеризуется оптимальным балансом успеха предприятия, позволяющим поддерживать высокую результативность и эффективность деятельности. Данное положение компании способствует распространению стратегии интеграционного роста и стратегии лидера отрасли. Переход от стадии роста и стабильности к стадии аристократизма и бюрократии индустрии

---

<sup>44</sup>Адизес Ицхак. На пороге управленческой революции // Эффективные практики управления от гуру мирового менеджмента: Сборник статей HBR-Россия. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2018. - С. 51-54.

<sup>45</sup>Адизес Ицхак. Указ соч. - С. 53.

осуществляется в условиях снижения уровня инновационного потенциала, уменьшения предпринимательского ресурса, нехватки изменений. Последним этапом жизненного цикла отрасли является период бюрократии и смерти компании, характеризующийся сокращением поступлений денежных средств, утратой конкурентных преимуществ. На последнем этапе жизненного цикла предприятие применяет стратегию снижения издержек и специализируется на остаточном рынке. Данная концепция И. Адизеса коррелирует с положениями моделей жизненного цикла организации G. Lippitt и W. Schmidt, L. Greiner, P. Quinn и K. Cameron<sup>46</sup>.

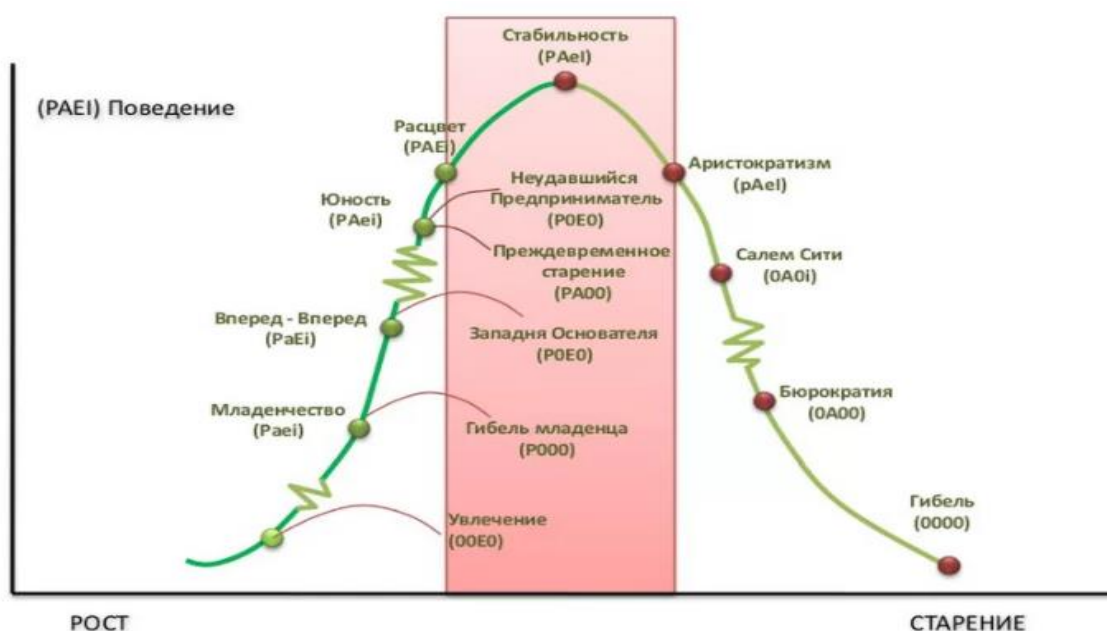


Рисунок 2 – Стадии жизненного цикла организации

Источник: Институт Адизеса (Adizes Institute)<sup>47</sup>

Важно подчеркнуть особенность перехода отрасли из фазы роста и стабильности в фазу спада. Благодаря стремительному развитию технологий, качественному анализу данных, изменяющимся потребностям конечных

<sup>46</sup> Lippitt G. L., Schmidt W. A. 1967. Crisis in a developing organization. Harvard Business Review 45 (6): 102–112; Quinn R. E., Cameron K. 1983. Organizational life cycles and shifting criteria of effectiveness; Some preliminary evidence. Management Science 29 (1): 33–51.

<sup>47</sup> Стадия жизненного цикла организации. – Изображение: электронное // Институт Адизеса (Adizes Institute) : [сайт]. – 2018. – URL: <https://adizes.ru/life-cycle-of-organization/#!/tab/162584939-7>.

потребителей отрасль может быть подвержена влиянию альтернативного решения, способного поддержать предприятие на уровне расцвета или способствовать потере доли рынка. Концепция «подрывных инноваций» С. Christensen<sup>48</sup> свидетельствует о важности стратегической гибкости зрелых компаний. Инновационная теория S-образной кривой была разработана Р. Foster и была освещена С. Christensen в книге «Дилемма инноватора». В настоящее время можно предположить, что большинство бизнес-моделей, являющихся основой промышленных отраслей, испытывают влияние подрывных технологий.<sup>49</sup> С. Christensen определил подрывные технологии как процесс, позволяющий новым участникам завоевать значительную долю рынка и поставить под угрозу конкурентоспособность зрелых компаний вне зависимости от имеющихся ресурсов. Данное структурное изменение возможно при отсутствии интереса компаний к инновациям и игнорирование возможной угрозы, если она не оказывает краткосрочного влияния на доходы предприятия. Принцип действия S-образной кривой и влияние инноваций на улучшение продукта или процесса представлены на рисунке 3.

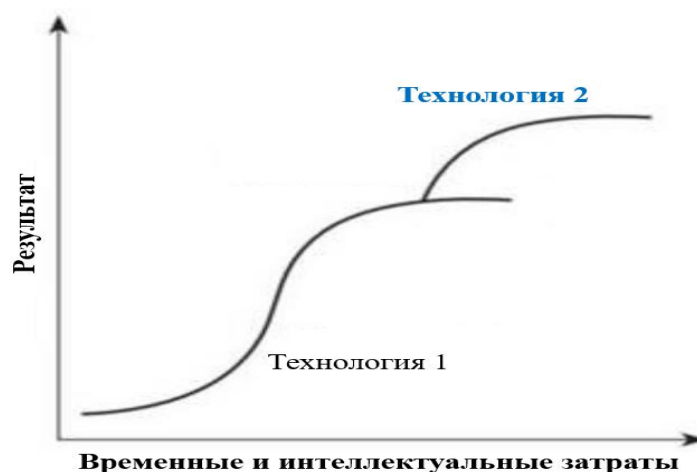


Рисунок 3 – «Подрывная инновационная модель»

Источник: Кристенсен Клейтон М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании<sup>50</sup>

<sup>48</sup> Кристенсен Клейтон М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании. Москва : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 239 с.

<sup>49</sup> Там же С.127-139

<sup>50</sup> Там же С.168

Следует отметить, что нефтегазовая отрасль находится в зрелой стадии развития, что подразумевает высокий уровень знаний о конечных потребителях энергии, наличие доминирующих игроков рынка и постепенное снижение рентабельности отрасли. Стратегическая роль углеводородов в современном обществе также основывается на принципе подрывных технологий, произошедших в 19 веке. Современными энергетическими подрывными технологиями принято считать возобновляемые источники энергии, электромобили, накопители энергии, технология распределенных реестров. Стратегия нефтегазовых компаний, заключающаяся в диверсификации и продлении жизненного цикла индустрии, обусловлена и подкреплена возникшим подрывным альтернативным решением. Феномен подрывной технологии вынуждает зрелые компании разрабатывать новую стратегию. Учитывая характер инновационного развития энергетики, новая стратегия совпадает с принципами четвертого энергетического перехода. Таким образом, можно сделать вывод, что внедрение новой стратегии, отвечающей требованиям и принципам четвертой энергетической революции, позволит нефтегазовой отрасли продлить жизненный цикл и осуществить переход от фазы зрелости к фазе роста, создавая новый рынок. В случае игнорирования угрозы конкурентоспособность существующих нефтегазовых компаний будет ослабевать, все большее значение будут приобретать новые участники рынка.

Эволюция рынков нефти и газа прямо коррелирует с совершенствованием стратегий нефтегазовых компаний. Принято выделять четыре этапа развития нефтяного и газового рынков, отображенных на рисунке 4.

Первый этап характеризуется экстенсивным ростом компаний, технологическое развитие и энергоэффективность не являлись приоритетным направлением. На втором этапе нефтегазовые компании, ставшие лидерами отрасли, демонстрируют устойчивые темпы роста и начало вертикальной интеграции. В начале третьего периода некоторые компании приходят к дезинтеграции, усиливается конкуренция на рынке, применяются навыки корпоративного финансирования, происходит переход от экстенсивного к

интенсивному развитию. С 1995 г. компании фокусируются на основной деятельности, образуют партнерства и стратегические альянсы, оптимизируют организационную структуру и совершенствуют систему управления рисками. Международным нефтяным компаниям удастся прогнозировать изменения в ценообразовании и улучшать финансовые показатели за счет контролируемого доступа к рынку энергоресурсов.

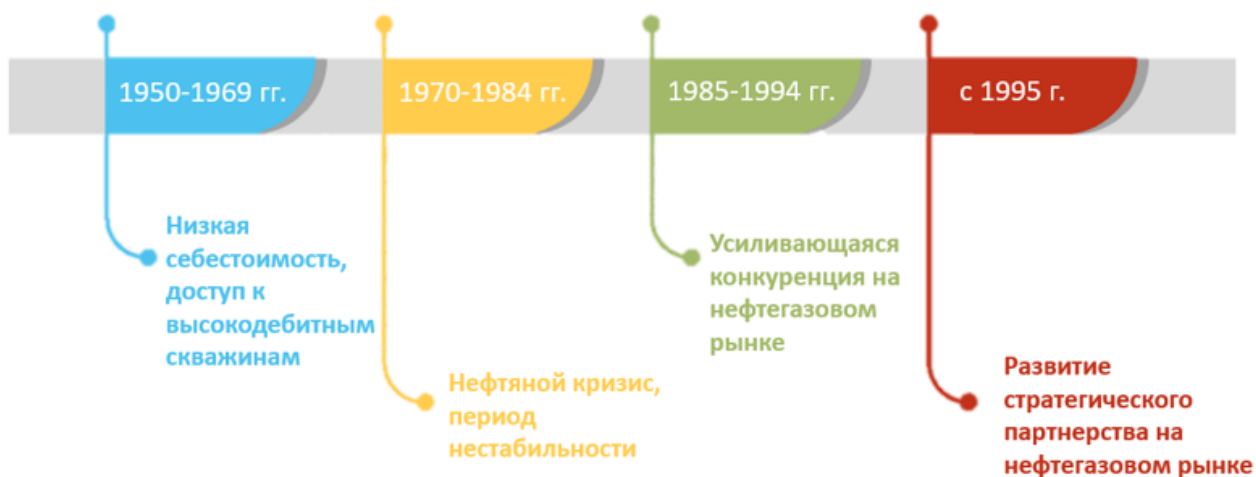


Рисунок 4 – Основные периоды развития нефтегазового рынка

Источник: Создано автором на основе литературных источников <sup>51</sup>

Основополагающей стратегией нефтегазовых компаний являлась географическая экспансия. Данная стратегия, заключающаяся в освоении новых месторождений и расширении зоны влияния, обеспечивала лидерство на мировом энергетическом рынке. История развития нефтегазового сектора свидетельствует о том, что географическая стратегия может быть регионального или международного характера. На региональном уровне нефтегазовые предприятия становятся лидерами на внутреннем рынке благодаря имеющимся конкурентным преимуществам. Международная географическая стратегия является важным ориентиром при изучении конкуренции на мировом рынке. Реализуя стратегию географической экспансии, необходимо оценить

<sup>51</sup> Саркисов, А. С. Экономические основы стратегического управления на предприятиях нефтегазовой промышленности– Москва, 2003. – 48 с.; Алафинов, С.В. Стратегия развития нефтяных компаний России в рыночной экономике– Москва, 2001.

соотношение выгод и издержек подобного расширения географии деятельности нефтегазовых предприятий. Крупные нефтяные компании стали осваивать новые месторождения по всему миру, освоили полную технологическую цепочку от добычи до переработки углеводородных источников и превратились из нефтяных трестов в энергетических супермейджеров. Важную роль в корректировке стратегии нефтегазовых компаний играют национальные интересы отдельно взятого государства. Национальные нефтегазовые компании могут быть инструментом достижения целей государственной политики. Может наблюдаться вмешательство государства в развитие стратегических приоритетов нефтегазового бизнеса. В большинстве случаев позиционирование нефтегазовых компаний на внешнем рынке подвержено политическому риску при специализации предприятий в сфере добычи энергоресурсов. Быстро изменяющаяся политическая и экономическая внешняя среда, включая мировые цены на нефть, обуславливает различные модели стратегического поведения компаний, осуществляющих добычу и разведку нефти и газа. Согласно экспертам стратегического планирования австрийской нефтяной компании OMV, следующая классификация базовых стратегий может быть применена к нефтегазовой промышленности<sup>52</sup>. Одной из стратегий является стратегия дифференциации. Компания, занимающаяся разведкой и добычей нефти и газа, может добиться уникальности и превзойти конкурентов благодаря расширению своего портфеля проектов за счет освоения новых труднодоступных и удаленных регионов, таких как полярные регионы, Сибирь, Мексиканский залив. Кроме того, портфель проектов может быть дополнен политически чувствительными регионами как Ближний Восток (Иран, Ирак, Саудовская Аравия) или отдельными конфликтными районами, например, в странах Африки. В дополнение к этому дифференциация может быть достигнута путем специализации деятельности нефтегазовой компании в определенной области. Нефтегазовые компании могут также применять комбинированную стратегию

---

<sup>52</sup> Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию. Олимп-Бизнес, 2017. — 320 с.



дифференциации с технологическим лидерством. Данная стратегия заключается в достижении дифференциации на рынке посредством приобретения или разработки технологий, позволяющих увеличить сырьевой потенциал месторождений (сейсмические методы, технологии многоствольного бурения и горизонтально-направленного бурения) и прибыль от добычи углеводородов из существующих месторождений (технологии повышения нефтеотдачи). Инвестиции в midstream-сектор (например, строительство трубопроводов) для компаний, осуществляющих разведку и добычу нефти и газа, представляют дополнительную возможность обеспечить сильную позицию на конкурентном рынке. Кроме того, в рамках комбинированной стратегии дифференциации с технологическим лидерством может осуществляться дополнительная добыча природного газа, в том числе, и развитие производства СПГ. Стратегия дифференциации требует технологических знаний. Альтернативной стратегией выступает стратегия сегментирования рынка. Нефтегазовая компания имеет возможность сфокусироваться на сегментах рынка с высоким или низким уровнем спроса на инновации, на разработке зрелых месторождений или месторождениях, оставленных конкурентами. Стратегия развития рынка позволяет нефтегазовым компаниям, специализирующимся на разведке и добыче, освоить новые рынки путем органического роста или поглощения компаний в отрасли. Нишевой стратегией в нефтегазовом секторе принято называть формирование портфеля проектов по выработке энергии из возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая энергетика). Данная стратегия также связана со стратегией технологического лидерства при условии, что нефтегазовая компания повышает свою конкурентоспособность в сфере альтернативной энергетики. В эволюции стратегического позиционирования нефтегазовых компаний находит свое отражение стратегия кооперации. Данная стратегия применяется компаниями для снижения экономического риска проектов. Нефтегазовые компании upstream-сектора развивают сотрудничество с национальными нефтяными компаниями в целях получения доступа к ресурсам страны. Примерами форм коллаборации выступают совместное предприятие,

соглашение о долевом распределении добычи, концессионное соглашение. Наконец, нефтегазовые предприятия могут принять стратегию выхода с рынка, обусловленную экономическими и политическими причинами. Примерами решения уйти с рынка выступают эскалация конфликта в политически уязвимых, нестабильных странах, неприбыльные активы, дорогостоящие технологии.

Обобщая вышеприведенные данные и рассматривая две глобальные стратегии нефтегазовых компаний до наступления четвертого энергетического перехода, важно подчеркнуть, что при составлении инвестиционных планов нефтегазовые компании могут максимизировать ценность углеводородного портфеля и направить ресурсы на развитие традиционной специализации за счет расширения ряда операций upstream сектора. Данная стратегия получила название горизонтальной интеграции. Нефтегазовые компании также могут сделать выбор в пользу диверсификации, используя стратегию вертикальной интеграции путем объединения нескольких самостоятельных компаний нефтегазовой производственно-сбытовой цепочки или инвестирования в устойчивую интегрированную цепочку поставок нетрадиционных энергоресурсов. В случае цепочки поставок возобновляемых источников энергии нефтегазовые компании могут принять решение об участии в производственном процессе или о полномасштабной вертикальной интеграции. Таким образом, можно представить следующую классификацию ключевых стратегий нефтегазового сектора в эпоху перехода от использования углеводородов к развитию альтернативной энергетики (Таблица 4).

В графах таблицы представлена взаимосвязь между стратегией нефтегазовой компании и степенью диверсификации. Стратегии вертикальной интеграции и диверсификации источников энергии являются ключевыми направлениями в развитии энергетического стратегического позиционирования. Основываясь на данных таблицы, можно отметить, что нефтегазовые компании, не включающие в стратегию элементы диверсификации и вертикальной интеграции, придерживаются узкой специализации. В нижней правой графе описана компания, основывающая стратегические приоритеты на вертикальной

интеграции и диверсификации источников энергии. В верхней правой и в нижней левой графах таблицы представлены компании со средним уровнем диверсификации. Их стратегии заключаются в развитии downstream-сектора и инвестициях в альтернативную энергетику. Представленная классификация является идеализированной структурой стратегического позиционирования нефтегазовых предприятий. Эволюция стратегий нефтегазовых предприятий свидетельствуют о комбинированном подходе к позиционированию на рынке.

Таблица 4 – Ключевые стратегии нефтегазовых компаний

Критерии	<b>Отсутствие диверсификации источников энергии</b>	<b>Наличие диверсификации источников энергии</b>
<b>Отсутствие вертикальной интеграции в нефтегазовой производственно-сбытовой цепочке</b>	Компания, специализирующаяся исключительно на разведке и добыче нефти и газа (отсутствие диверсификации)	Энергетическая компания, специализирующаяся на производстве энергии (средний уровень диверсификации)
<b>Наличие вертикальной интеграции в нефтегазовой производственно-сбытовой цепочке</b>	Вертикально-интегрированная нефтегазовая компания (средний уровень диверсификации)	Вертикально-интегрированная энергетическая компания (высокий уровень диверсификации)

Источник: Составлено автором по данным литературных источников<sup>53</sup>

В процессе определения и анализа стратегических приоритетов нефтегазовой отрасли важное значение приобретает изучение макроэкономических и микроэкономических факторов<sup>54</sup>. Стратегическое позиционирование основывается на оценке макросреды и микросреды,

<sup>53</sup> Primova, R. The Missing Link: Reconnecting the EU with its Citizens Through Renewables // Green European Journal. – URL: <https://www.greeneuropeanjournal.eu/the-missing-link-reconnecting-the-eu-with-its-citizens-through-renewables>. – Дата публикации: 22 декабря 2017.

<sup>54</sup> Елпанова, М. А. Организация маркетинговой деятельности в целях эффективного управления рисками нефтегазовой компании.

влияющих на выявление возможных конкурентных преимуществ и направлений дальнейшего развития. Макросреда включает в себя исследование конъюнктуры рынка, политической ситуации, состояния экологии, научно-технического прогресса. Оценка микросреды основывается на системе взаимоотношений поставщиков с конечными потребителями, контактной аудитории и конкурентах. Факторы внешней и внутренней среды значительно различаются. Среди ключевых факторов, оказывающих влияние на макросреду нефтегазовых компаний следует выделить недостаточную государственную поддержку компаний нефтегазового сектора, проблемы привлечения иностранных инвестиций в нефтегазовую отрасль, условия инновационного развития нефтегазового сектора, растущая стоимость нефтегазового оборудования, продление экономических санкций для нефтегазовых компаний, трудности освоения ресурсной базы углеводородов. Не менее значимыми для эффективного стратегического позиционирования нефтегазовых предприятий являются условия внутренней среды. К основным характеристикам микросреды можно отнести необходимость повышения конкурентоспособности предприятий нефтегазовой отрасли, низкий уровень технологической оснащенности предприятий, дефицит квалифицированных кадров, давление со стороны потребителей, неэффективное взаимодействие с конкурентами отрасли.

Не менее важной частью стратегического позиционирования является выявление конкурентных преимуществ предприятий нефтегазовой отрасли. С целью определения конкурентных преимуществ нами были проанализированы четыре группы нефтегазовых компаний. На основе данных IEA были сформированы следующие категории: национальные нефтяные компании, обладающие богатыми ресурсами, национальные нефтегазовые компании с ограниченными ресурсами, крупные международные нефтегазовые компании (супермейджеры), международные независимые нефтегазовые компании<sup>55</sup>. Каждая представленная группа состоит из различных нефтегазовых компаний,

---

<sup>55</sup> Policies database// IEA. Международное энергетическое агентство: [официальный сайт]. – 2021. – URL: <https://www.iea.org/policies?type=Strategic%20planning> (дата обращения: 20.05.2021).

обладающих схожими характеристиками, которые позволяют сформировать наиболее подходящую стратегию. Для сравнения ключевых характеристик был использован метод SWOT анализа. К национальным нефтегазовым компаниям, обладающим богатыми ресурсами, относятся мексиканская государственная нефтегазовая компания Pemex, малайзийская нефтегазовая компания Petronas. Примерами второй категории могут послужить крупная нефтяная компания Колумбии Esorpetrol, индийская государственная нефтегазовая корпорация ONGC, нефтегазовая компания Таиланда PTTETP. Крупнейшими нефтегазовыми предприятиями, получившими статус супермейджеров, являются транснациональная нефтегазовая компания BP, интегрированная энергетическая компания США Chevron, англо-голландская нефтегазовая компания Royal Dutch Shell. Четвертую группу нефтегазовых компаний можно проиллюстрировать на примере европейской независимой компании по разведке и разработке нефти и газа Cairn Energy, американской нефтедобывающей компании Kosmos Energy, британской многонациональной нефтегазовой разведочной компании Tullow Oil. SWOT анализ рассматривает сильные и слабые стороны, возможности и угрозы каждой из перечисленных групп. Сильной стороной первой категории национальных нефтяных компаний является доступ к крупным месторождениям с низкой себестоимостью добычи нефти, а также возможная монополия на внутреннем рынке. Их слабой стороной представлены проблемы, возникающие вследствие режима налогообложения, политических требований. Представляющейся возможностью для развития данного типа компаний являются увеличение инвестиций в сбыт и распределении продуктов переработки нефти и газа, развитие нефтехимической промышленности и участие в СПГ-проектах. Тем не менее, при разработке стратегии важно учитывать, что данные компании могут столкнуться с проблемой ухудшения качества отечественной ресурсной базы, распространения новых технологий в сфере энергетики, в том числе технология гидроразрыва при добыче сланцевого газа и рост использования возобновляемых источников энергии. Сильная сторона национальных нефтегазовых компаний с ограниченными ресурсами

заключается в монополии на внутреннем рынке и эффективном управлении портфелем активов, в то время как отсутствие отечественной ресурсной базы может отразиться на деятельности компаний. Ввиду ряда ограничений данным компаниям необходимо выстраивать стратегию с учетом существующих проблем, обусловленных волатильностью цен на энергоресурсы и энергетическим субсидированием. Одной из возможностей для компаний данного типа может являться неорганический рост за счет поглощения других предприятий и рост импорта СПГ. Преимуществом супермейджеров является то, что их глобальная и интегрированная бизнес-модель охватывает все звенья устойчивой производственно-сбытовой цепочки. Масштаб процессов операционной деятельности супермейджеров, способствующий снижению эффективности деятельности и приводящий к торможению продвижения компаний в бизнес-среде, рассматривается в качестве слабой стороны данной группы нефтегазовых предприятий. Благодаря успешной стратегии позиционирования на рынке крупнейшие международные нефтегазовые компании имеют возможность реализовать проекты по разведке и увеличению объемов добычи энергоресурсов, диверсификации инвестиционного портфеля по мере роста цен. В рамках данного сценария угрозой для супермейджеров является отсутствие портфеля новых, менее масштабных проектов в области устойчивой энергетики. Международные независимые нефтегазовые компании отличаются высокоэффективной стратегией освоения нефтяных ресурсов с высоким уровнем риска и потенциальных выгод. Однако подобным предприятиям характерен риск высокой подверженности волатильности сырьевых цен, что является неоспоримо одной из слабых сторон. Несмотря на угрозу высоких издержек производства, недостаточного развития секторов *midstream* и *downstream* возможность применения метода высокоэффективной разработки месторождений нефти позволит обеспечить необходимые объемы добычи энергоресурсов для удовлетворения растущего спроса и сохранить конкурентное преимущество. Итак, проведенный SWOT анализ позволяет обратить внимание на масштаб деятельности, потенциальные издержки и

выгоды, преимущества и недостатки каждой группы нефтегазовых компаний. Подобная дифференциация способствует верному стратегическому планированию с учетом особенностей каждой категории.

Итак, проведенное нами исследование позволило сделать следующие выводы. Стратегическое позиционирование компании представляет собой процесс разработки стратегии, учитывающей цель, задачи и возможные сценарии развития компании на рынке при изменяющихся условиях микро- и макросреды. Из ряда приведенных теорий стратегического позиционирования стратегии нефтегазовых предприятий рассматриваются в рамках теории конкуренции и максимизации прибыли. Выявлена корреляционная зависимость между стадиями жизненного цикла отрасли и стратегическим позиционированием компании. Компании нефтегазового сектора находятся в зрелой стадии развития отрасли, однако, ключевой особенностью является возможное альтернативное решение, позволяющее продлить и обновить жизненный цикл индустрии. Эволюция рынка нефти и газа определила основные стратегии, заключающиеся в возможном расширении портфеля проектов, дифференциации, сегментации рынка, сотрудничестве с конкурентами. Тем не менее, основой ключевых стратегий нефтегазовых компаний в эпоху энергетического перехода можно назвать вертикальную интеграцию и диверсификацию. Также были проанализированы факторы микросреды и макросреды, влияющие на стратегические приоритеты нефтегазового бизнеса. Наконец, в ходе исследования был проведен SWOT анализ, позволяющий выделить четыре группы компаний и соответствующие конкурентные преимущества. Результаты SWOT анализа свидетельствуют о различных рисках и возможностях, которые необходимо учитывать при разработке стратегии нефтегазовых компаний.

### ***Вывод по параграфу 1.2***

В данном параграфе была рассмотрена эволюция стратегий нефтегазовых компаний до наступления четвертого энергетического перехода. Данное изучение позволило заключить, что понятие энергетического перехода отражает

структурные изменения в энергетической системе и включает в себя ряд важных показателей. Эволюция мировых энергетических рынков свидетельствуют о трех исторических комплексных преобразованиях энергетической системы и наступающем четвертом энергетическом переходе, которому присуще развитие низкоуглеродных технологий и развитие альтернативной энергетики. Тренды мировой энергетики, обусловленные историческими энергетическими переходами, отразились на стратегических приоритетах нефтегазовых компаний. Акцент был смещен со стратегии географической экспансии на комплексную стратегию, отличающуюся признаками диверсификации, дифференциации и вертикальной интеграции. Важное значение приобретает понимание конкурентных преимуществ нефтегазовых компаний. Ключевыми концепциями стратегического позиционирования являются теория конкуренции и максимизации прибыли, ресурсная теория, теория выживания, теория человеческих ресурсов, теория агентских отношений и теория непредвиденных обстоятельств. Перечисленные глобальные стратегии различаются по целям, приоритета, набору внешних и внутренних факторов. Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний основывается на принципах теории конкуренции и максимизации прибыли. Можно сделать вывод о том, что управление стратегическими изменениями и разработка новой стратегии играют значительную роль в сохранении и повышении конкурентоспособности компаний нефтегазовой отрасли.



## ГЛАВА 2. СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ В СТРАТЕГИЧЕСКОМ ПОЗИЦИОНИРОВАНИИ НЕФТЕГАЗОВЫХ КОМПАНИЙ В УСЛОВИЯХ ЧЕТВЕРТОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ПЕРЕХОДА

### 2.1 Особенности понятия четвертого энергетического перехода и возобновляемой энергетики

Энергетическая система претерпевает глубокие изменения, обусловленные политическими, экономическими и экологическими причинами. Степень влияния климатической повестки на формирование энергетической политики стран имеет существенное значение. Причина климатического кризиса кроется как в природных явлениях, так и в последствиях воздействия антропогенной деятельности на природную среду. Глобальная энергетическая система неразрывно связана с изменениями климата в связи с нарастающим выбросом парниковых газов (CO<sub>2</sub>). Соответственно, в настоящее время мир входит в период четвертого энергетического перехода, характеризующегося преобразованием энергетического баланса стран с углеводородной экономикой и активным освоением возобновляемых источников энергии. Четвертая энергетическая революция включает в себя переход к низкоуглеродной экономике, разработку и внедрение технологических инноваций, снижение выбросов парниковых газов, увеличение доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе, обеспечение энергетической безопасности.

Существует ряд документов и соглашений, закрепляющих основы четвертого энергетического перехода<sup>56</sup>. Ключевым документом является Парижское соглашение по климату<sup>57</sup>. Парижское соглашение, принятое 12 декабря 2015 года по итогам 21-й конференции Рамочной конвенции об

---

<sup>56</sup> ООН. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г. ; Повестка дня на XXI век: принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.; Рамочная конвенция ООН об изменении климата: принята 9 мая 1992 г.; Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата: принят 11 декабря 1997 г.

<sup>57</sup> ООН. Парижское соглашение: принято 12 декабря 2015 г. — URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/l09r.pdf>

изменении климата и фактически пришедшее на смену Киотскому протоколу, принципиально отличается от последнего. Оно предусматривает общемировые обязательства по борьбе с климатическим кризисом, заключающиеся в мерах, направленных на предотвращение повышения среднегодовой глобальной температуры к 2100 г. более чем на 2°C от доиндустриального уровня и на удержания потепления в пределах 1,5°C. Отличие Парижского соглашения от его предшественников определено способностью стран самостоятельно регулировать меры и план действий по достижению обозначенных целей. Бывший американский лидер Donald Trump в 2017 г. заявил о выходе из Парижского соглашения по климату, что спровоцировало негативную реакцию международного сообщества. В январе 2021 г. новый президент США Joe Biden заявил о намерении вернуться в соглашение и поддержать меры по охране экологии<sup>58</sup>. Также примечательно, что в 2021 г. заканчивается действие правового режима действия Киотского протокола, и климатическая сфера официально регулируется нормами Парижского соглашения по климату<sup>59</sup>. В дополнение к подписанному Парижскому соглашению по климату страны и регионы занимаются разработкой «дорожных карт» - энергетической стратегией на период до 2030-2050 гг., основываясь на внутренних законодательных актах и принципах национальной энергетической безопасности. Исполнение Парижского соглашения по климату и национальных энергетических стратегий предполагает усиление контроля за соблюдением существующих законов и правил относительно борьбы с климатическим изменением, совершенствование управления рисками и оценки эффективности энергетической политики. Планы действий по ускорению энергетической революции разрабатываются также и на основе Целей Устойчивого Развития, одобренных Организацией Объединенных Наций. Вслед за Парижским соглашением по климату в 2017 г. была принята

---

<sup>58</sup> Байден подписал указ о возвращении США в Парижское соглашение по климату. – Текст: электронный // Интерфакс. – 2021. – URL: <https://www.interfax.ru/world/746111>.

<sup>59</sup> Эксперты оценили итоги влияния Парижского соглашения на климат за пять лет // ТАСС: российское государственное информационное агентство федерального уровня. – 2020. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/10238827>

Лохотенская декларация, ставящая своей целью прекращение экспансии нефтегазовых компаний. Декларацию поддержали более 250 общественных организаций, включая Global Whiteness, Greenpeace, Climate Action Network International, European Climate Foundation. Декларация исходит из того, что соответствие целям и положениям Парижского договора по климату возможно в случае сокращения разведки и добычи ископаемого топлива, а также постепенного прекращения производства. Лохотенская декларация также признает, что полный отказ от ископаемого топлива может занять длительное время, но все актуальные вопросы дефицита и избытка энергии должны решаться исключительно за счет регулирования роста возобновляемых источников энергии, а нефтегазовым компаниям следует переориентироваться на содействие диверсификации энергетического баланса.

Четвертый энергетический переход характеризуется четырьмя основными драйверами, позволяющими преодолеть кризис и реализовать необходимые изменения в экономической структуре<sup>60</sup>. Первым традиционным драйвером энергетического перехода выступает национальная энергетическая политика стран. Она заключается в стремлении правительств всех стран обеспечить конкурентоспособность национальных экономик и ускорить их экономический рост за счет универсального доступа к недорогой энергии, а также в стремлении повысить энергетическую безопасность, снижая зависимость от импорта углеводородов и наращивая поставки от местных эффективных низкоуглеродных источников. Вторым драйвером энергетического перехода признан технологический прогресс, который обусловил появление абсолютно новых технологических решений, способных значительно повысить эффективность энергетического сектора и изменить традиционный способ его функционирования. Инновации рассматриваются в качестве основного элемента, стимулирующего процесс энергетического перехода наравне с всеобъемлющей декарбонизацией экономики. Выделяют семь технологических

---

<sup>60</sup> Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. – Москва: ИНЭИ РАН Московская школа управления СКОЛКОВО, 2019. – 210 с.

основ энергетического перехода: повышение эффективности, удешевление возобновляемых источников энергии, электрификация, снижение стоимости водородных технологий, удешевление хранения энергии, рост цифровых технологий, распределенная энергетика. Несомненно, технологический прогресс сопровождается рядом сложностей, выраженных в необходимости создания новых рынков, подписания дополнительных партнерских договоров, значительных финансовых затрат. Третьим драйвером энергетического перехода является частный сектор. Одной из причин перехода многих компаний на использование возобновляемых источников энергии является перспективы снижения стоимости энергии ветра и солнца. Другим внешним фактором представлено давление со стороны инвесторов. «Ответственное инвестирование» обусловлено признанием того, что экологические, управленческие и социальные факторы играют ключевую роль в определении рисков и дохода от инвестиций. Немаловажное значение имеет давление со стороны сотрудников компаний и потребителей на рынке. Компании, поддерживающие зеленую энергетику, пользуются большим успехом среди покупателей, а также сотрудников, благодаря чему снижается текучесть кадров в компаниях. Рассматривая частный сектор как один из драйверов энергетического перехода, сложно переоценить вклад адаптирующихся стандартов отчетности. Новые стандарты отчетности, учитывающие оценку финансовых последствий, связанных с климатическими рисками, оказывают существенное влияние на инвестиционные планы, кредитование и андеррайтинг<sup>61</sup>. Наконец, четвертым, ведущим драйвером энергетической революции выступают города. Города являются потребителями, производителями и посредниками в использовании энергии, что подтверждает их статус непосредственных участников энергетического перехода. Города мира занимают примерно 3 проц. земной площади, но на них приходится 60-80 проц.

---

<sup>61</sup> Hayes M., Parker V. New drivers of the renewable energy transition // KPMG: [сайт]. – 2017. – режим доступа: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/04/Renewables-POV.pdf>

потребления энергии и 75 проц. выбросов углекислого газа<sup>62</sup>. Ввиду этого успех осуществления мер городского планирования и создания устойчивой энергетической системы городов аналогичен игре с нулевой суммой. Цена бездействия настолько же высока, как и уровень возможной экономической выгоды от декарбонизации: исследователи подсчитали, что сокращение выбросов в городах представляет собой возможность в размере 24 триллиона долл. США<sup>63</sup>. Подводя итог, городское планирование позволяет реализовать меры, направленные на сокращение энергопотребления, повышение устойчивости к рискам изменения климата, осуществление декарбонизации экономики. Резюмируя вышесказанное, наиболее важными драйверами энергетического перехода выступают государственная энергетическая политика, развитие технологий и инноваций в сфере НИОКР, преобразование и давление частного сектора, а также городское энергетическое планирование.

Наравне со стимулами энергетический переход включает в себя ряд сложностей, так как преобразование глобальной энергетической системы порождает необходимость адаптации и трансформации других сфер экономики. Ввиду этого существенными барьерами энергетической революции являются риски, связанные с обслуживанием и функционированием энергосистемы, рост мирового спроса на энергию, поведение потребителей, обеспечение устойчивой конкурентоспособности разных источников энергии, формирование нового рынка труда, мобилизация и перераспределение финансовых ресурсов, проблемы передачи электроэнергии (вопросы, касающиеся электросети, цен и технического обслуживания), перспективы развития отдельных промышленных отраслей, равенство доступа к энергоресурсам, всплеск миграционных потоков, изменения нормативно-правовой базы.

Предполагаемая глобальная трансформация энергетической системы является отражением многочисленных энергетических сценариев. Единство

---

<sup>62</sup> Global Trends in Renewable Energy Investment 2020. – Текст: электронный // Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance

<sup>63</sup> Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. – Москва: ИНЭИ РАН Московская школа управления СКОЛКОВО, 2019. – 210 с.

сценариев сводится к общей цели достижения более устойчивого, процветающего и всеобъемлющего будущего. Основополагающей перспективой каждого сценария является ускоренное внедрение возобновляемых источников энергии, представляющее собой множество преимуществ, выраженных в экономическом росте, создании рабочих мест, смягчении последствий изменения климата и уменьшении загрязнения окружающей среды.

Согласно долгосрочному прогнозированию развития мировых энергетических рынков и расчетов, проведенному Центром энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, международная энергетика будет изменяться в силу одного из трех сценариев<sup>64</sup>.

Первый сценарий не рассматривает интенсификацию сотрудничества ведущих стран по развитию зеленой энергетики. Вложения в развитие альтернативной энергетики затруднены нехваткой финансовых и научных ресурсов.

Второй путь развития мировой энергетики основывается на частичном перемещении технологий ведущими государствами в развивающиеся страны. В соответствии со вторым сценарием каждая страна мобилизует основную часть своего капитала на выработку и продвижение альтернативной энергетики. Технологический прорыв на всех этапах производства, распределении и поставки энергии покупателям только ужесточит конкуренцию. Несмотря на всеобъемлющие усилия по стимулированию производства электротранспорта и поддержке водородной экономики в центре государственной энергетической политики большинства государств остается нерешенным вопрос энергетического неравенства и бедности.

Третий сценарий отражает сущность четвертого энергетического перехода. Технологический фактор перестает играть роль преграды для достижения поставленных целей, так как стоимость производства возобновляемой энергии падает относительно издержек традиционных добычи

---

<sup>64</sup> Там же. См. 210 с.

и переработки ископаемого топлива. Приоритет отдается всем низкоуглеродным технологиям без исключения. Политика декарбонизации и снижения выбросов углекислого газа стоят во главе разработки любых инноваций и преобразований в жизни общества. Важно подчеркнуть, что любой сценарий прогноза Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО сопровождается значительным ростом доли новых возобновляемых источников энергии (Рисунок 5).

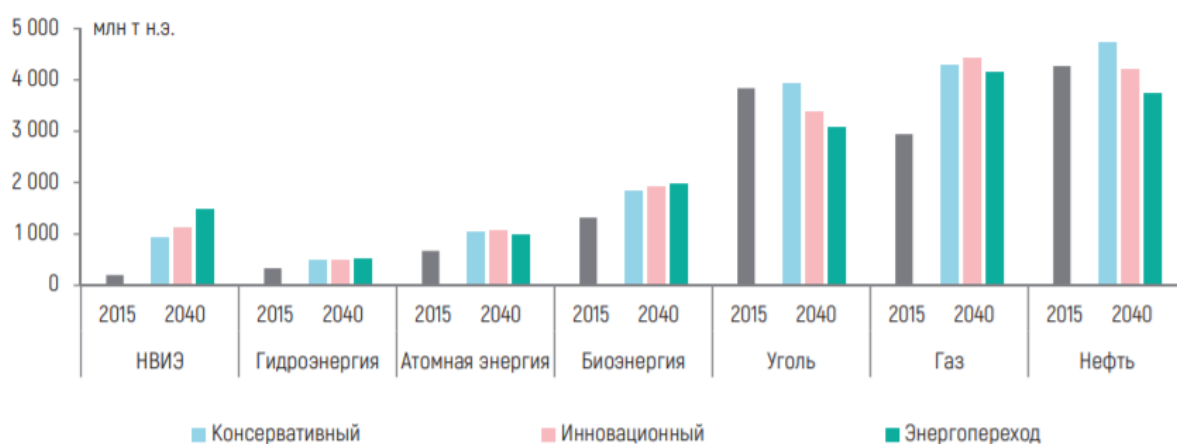


Рисунок 5 – Потребление первичной энергии по видам топлива в 2015-2040 гг. по сценариям

Источник: ИНЭИ РАН Московская школа управления СКОЛКОВО<sup>65</sup>

Подготовка Европейского «Зеленого Соглашения», направленного на преобразование высокоуглеродной экономики 27 государств Европейского Союза в низкоуглеродную при одновременном улучшении качества жизни граждан, послужила основой развития иной модели трех сценариев с преобладающей долей возобновляемой энергии<sup>66</sup>. Исследование, представляющее анализ трех сценариев ВИЭ, подготовлено европейской ассоциацией солнечной энергетики Solar Power Europe и технологическим университетом Lappeenranta. Согласно данному исследованию, в первом «Неповоротливом сценарии» доля возобновляемых источников энергии будет сравнительно мала и не превысит 62 проц. в 2050 г., что ведет к невозможности

<sup>65</sup> ИНЭИ РАН Московская школа управления СКОЛКОВО.

<sup>66</sup> Европейская комиссия. The European Green Deal: принято 11 декабря 2019 г., Brussels.

климатической нейтральности Европы (Таблица 5). Данный сценарий признан самым дорогим и неэффективным. Большой интерес представляют два сценария, смоделированных на предположении о полном переходе энергетики на возобновляемые источники. Различие между «умеренным сценарием» и «сценарием лидерства» заключается в хронологических рамках. Оба сценария ставят своей целью достижение зеленой экономики со стопроцентной долей возобновляемых источников энергии с разницей в 10 лет. «Умеренный сценарий» может быть реализован к 2050 году, в случае «сценария лидерства» цель будет достигнута в 2040 году. Результаты исследования показали, что наиболее эффективным и выгодным решением является «умеренный сценарий».

Таблица 5 – Карта сценариев

Показатели	Неповоротливый сценарий	Умеренный сценарий	Сценарий лидерства
<b>Доля ВИЭ</b>	62% к 2050 г.	100% к 2050 г	100% к 2040 г,
<b>Парижское соглашение</b>	не достигнуто	достигнуто 1,5°C	достигнуто 2,0°C
<b>Выбросы CO<sub>2</sub></b>	90% в 2050 г.	100% в 2050 г.	100% в 2040 г
<b>Отказ от ископаемого топлива</b>	не достигнуто	достигнуто в 2050 г.	достигнуто в 2040 г.
<b>Отказ от ядерной энергетики</b>	не достигнуто	не достигнуто	достигнуто в 2040 г.

Источник: Составлено автором по статистическим данным<sup>67</sup>

В итоге рассмотрения различных подходов к определению сценариев развития мировой энергетики к 2050 г., следует подчеркнуть, что нет единственного правильного прогноза, и каждое научное сообщество трактует перспективы развития энергетики, исходя из собственных предположений о роли возобновляемой энергии в переходе, доли ископаемого топлива в

<sup>67</sup> Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions - The European Green Deal. Brussels.



энергопотреблении, степени важности технологического прогресса и приоритетов национальной политики.

Возобновляемые источники энергии лежат в основе четвертого энергетического перехода. Согласно отчету IRENA, успешное исполнение Парижского соглашения по климату возможно при возрастающей доли возобновляемой энергетики в выработке электроэнергии, минимальный уровень которой должен составлять не менее 86 проц.<sup>68</sup>. Как известно, выделяют три сектора энергетики: отопление и охлаждение, транспорт, электричество. Описывая роль возобновляемых источников энергии в секторах энергетики в мире, следует отметить, что большее всего энергии потребляется для отопления, охлаждения и транспорта – 51 проц. и 32 проц. соответственно. На возобновляемую энергетику в секторе отопления и охлаждения приходится 10 проц., в то время как в секторе транспорта возобновляемая энергетика не превышает 3 проц. Возобновляемые источники энергии в электричестве, составляющем 17 проц. от общего потребления энергии, составляют 26 проц.<sup>69</sup>. Это позволяет нам заключить о том, что возобновляемая энергетика стагнирует в отоплении, охлаждении и транспорте, и недостаточно быстро прогрессирует в электроэнергетике.

Производство электроэнергии за счет возобновляемых источников растет быстрее общего спроса на электроэнергию. В 2019 году впервые отмечается увеличение общей выработки электроэнергии при сокращении отпуска электроэнергии, производимой на основе углеводородов<sup>70</sup>. Следовательно, можно заключить о возрастающей доли возобновляемых источников энергии в выработке электроэнергии. Основываясь на том, что в 2020 г. единственным сектором, демонстрирующим рост, является возобновляемая энергетика, важно

---

<sup>68</sup> Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050. // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi IRENA [сайт]. – 2020.

<sup>69</sup> Renewables Global Status Report// Paris REN21. – 2019. – URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf)

<sup>70</sup> Переломный момент для углеводородной электроэнергетики // БКС Экспресс, 2020.

проиллюстрировать наиболее высокие темпы роста солнечной и ветряной энергетики, составляющие в 2020 году 11 и 16 проц. соответственно (Рисунок 6).

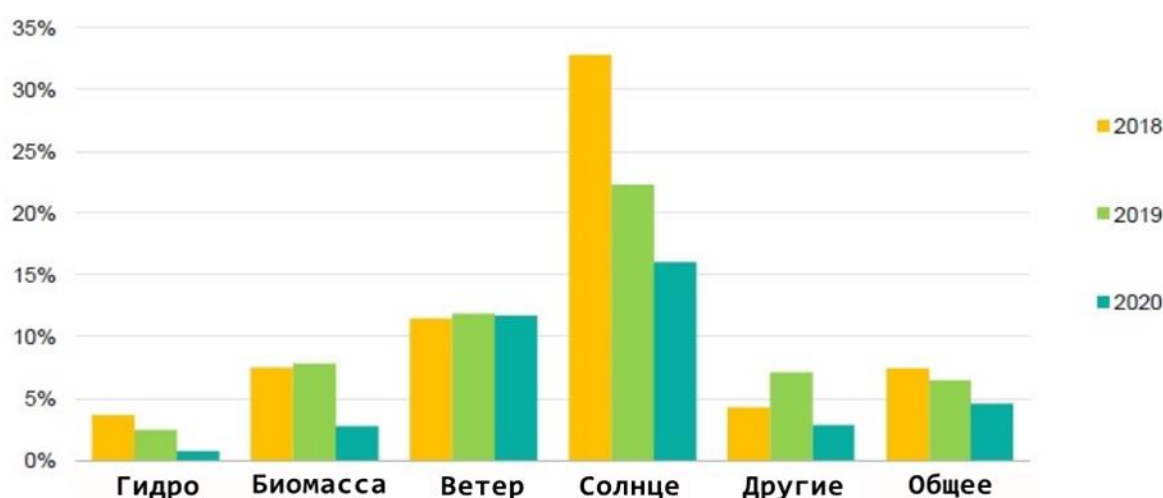


Рисунок 6 – Ежегодный рост производства электроэнергии из ВИЭ 2018-2020 гг.

Источник: Создано автором по статистическим данным<sup>71</sup>

Рассматривая вопрос стоимости электроэнергии, произведенной на основе различных возобновляемых источников энергии, стоит обратить внимание на то, что отдельные технологии производства электроэнергии на основе возобновляемых источников обладают ценовой конкурентоспособностью наравне с технологиями генерации электроэнергии из углеводородов. В настоящее время примером может послужить сравнение нормированной стоимости электроэнергии (LCOE), произведенной на основе ветра и природного газа. В первом случае стоимость варьируется от 28 до 54 долл. США, в то время как диапазон стоимости генерации электроэнергии на основе газа составляет от 150 до 199 долл. США (Рисунок 7).

Тем не менее, нельзя не отметить, что данная тенденция свойственна не всем технологиям возобновляемой энергетики. Это можно проиллюстрировать на примере стоимости солнечной электроэнергии в отдельных случаях. В связи с существенным сокращением технологических затрат и повышением

<sup>71</sup> См. Renewables Global Status Report. Paris REN21, 2019.

энергоэффективности ветряная и солнечная фотоэлектрическая энергетика продемонстрировали резкое снижение нормированной стоимости электроэнергии. Таким образом, с одной стороны просматривается динамика удешевления стоимости электроэнергии из возобновляемых источников, с другой стороны по мере становления рынка и отраслей, связанных с возобновляемой энергетикой, темпы снижения стоимости замедляются.



Рисунок 7 – Сравнение ценовой конкурентоспособности технологий генерации электроэнергии из возобновляемых источников и углеводородов

Источник: Создано автором по статистическим данным<sup>72</sup>

Из вышесказанного становится очевидным то, что повышается конкурентоспособность возобновляемых источников энергии по сравнению с традиционными углеводородными источниками. Особенного внимания заслуживает динамика снижения стоимости электроэнергии на основе солнечной и ветряной энергетик. Однако важно отметить, что тенденция снижения стоимости электроэнергии и повышение конкурентоспособности

<sup>72</sup> Lazard’s Levelized Cost of Energy Analysis—Version 13.0 // Lazard: [сайт]. – URL: <https://www.lazard.com/media/451086/lazards-levelized-cost-of-energy-version-130-vf.pdf>.

возобновляемых источников относительно ископаемого топлива не учитывает специфику стран, богатых углеводородными источниками. В настоящее время для ряда стран наиболее актуальным и выгодным вариантом производства электроэнергии остается использование угля и природного газа, что несомненно отражается на стратегии нефтегазовых компаний вопреки тенденции развития возобновляемых источников энергии (Рисунок 8).



Рисунок 8 – Самый дешевый источник производства электроэнергии по странам (LCOE)

Источник: Bloomberg, 2019<sup>73</sup>

Следует сделать предварительный вывод о том, что четвертому энергетическому переходу характерен ряд драйверов, стимулирующих распространение возобновляемой энергетики, и соответствующие сложности, связанные с изменениями экономической структуры и государственного управления. Можно отметить несколько подходов к прогнозированию развития мировой энергетики. Представленные сценарии демонстрируют стремительный рост доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе. Также подчеркнуты высокая энергоэффективность и относительное снижение цены на электроэнергию от ВИЭ-генерации. Текущие параметры энергетического рынка

<sup>73</sup> Mathis W., Thornhill J. Opportunities generated. – Текст: электронный // Bloomberg. - 2019. – URL: <https://about.bnef.com/>

свидетельствуют о важности диверсификации деятельности нефтегазовых компаний.

Важное значение в контексте четвертого энергетического перехода приобретают пандемия коронавируса и сделка по сокращению добычи нефти ОПЕК+.

Коронавирусный кризис отразился на стратегическом позиционировании крупных нефтегазовых компаний. За последние несколько лет международные нефтегазовые компании пересматривают свою стратегию в пользу исполнения климатических обязательств и удовлетворения растущего спроса на энергию. Правительства, потребители и инвесторы оказывают существенное давление на нефтегазовую отрасль с целью реализации четвертого энергетического перехода без значительного повышения цен на энергоресурсы и без снижения доходов акционеров. Коронавирусный кризис усилил это давление, отразившись на финансовой гибкости энергетических компаний и правительств, сталкивающихся с трудностями пересмотра долгосрочной стратегии и стимулирования зеленой энергетики соответственно. Внезапное падение спроса на нефть, вызванное спадом экономической активности, введением карантинных мер и войной ключевых производителей нефти за долю рынка в апреле 2020 года, привело к колоссальным потерям дохода международных нефтегазовых компаний. В дополнение к дестабилизации рынка нефти наблюдалось избыточное предложение на мировом рынке газа. Реакцией нефтегазовых компаний на сложившуюся конъюнктуру рынка стали сокращение инвестиционных программ, отмена тендеров на бурение нефтегазовых скважин, перенос сроков реализации инвестиционных проектов, сокращение рабочих мест, снижение дивидендных выплат, увеличение объема кредитов для обеспечения ликвидности. В результате пандемии нефтегазовые компании располагают меньшим набором инструментов реализации инвестиционных проектов. В связи с высоким коэффициентом задолженности и оценкой наиболее вероятных рисков возникают новые препятствия для инвестиционной деятельности нефтегазовых компаний. Падение мировых цен на нефть также

влияет на неприятие риска. Кроме того, упомянутый тренд сокращения рабочих мест приводит к невозможности исполнения обязательств по срокам проектов. Из вышеперечисленного следует, что последствия коронавирусного кризиса будут выражены в сокращении будущих поставок нефти и газа.

Рассматривая портфель активов нефтегазовых компаний, включающий как углеводородные источники, так и возобновляемые источники энергии, следует отметить, что во время пандемии в сфере инвестиций в нефтегазовую отрасль компании столкнулись с большими трудностями, чем в области зеленой энергетики. Тем не менее, учитывая ограничения и необходимость долговременного пересмотра стратегий нефтегазовых компаний, подчеркивается неопределенность развития энергетики и происходит замедление темпов роста доли возобновляемых источников энергии, что впоследствии станет причиной сокращения инвестиций в альтернативную энергетику. Последствия COVID-19 для нефтегазового сектора свидетельствуют о том, что компаниям важно адаптировать свою стратегию в пользу роста низкоуглеродных источников энергии, продолжая удовлетворять спрос на нефть и газ с постепенным снижением выбросов.

Коронавирусный кризис также доказывает, что сокращение глобальных выбросов CO<sub>2</sub> возможно. Спад экономической активности и сокращение мировых транспортных перевозок привели к значительному снижению углеродных выбросов в 2020 году. На примере пандемии мы также убедились, что сценарий сокращения углеродных выбросов в атмосферу в рамках рецессии мировой экономики не является оптимальным решением климатической повестки. Коронавирусный кризис указал на два основных направления деятельности, которые необходимы для осуществления четвертого энергетического перехода. Во-первых, предпосылкой успешного перехода к устойчивой энергетике является существенный объем инвестиций в возобновляемые источники энергии и энергетическую инфраструктуру. Низкоуглеродное общество предполагает стремительный рост спроса на электроэнергию. Тренд электрификации способствует снижению выбросов CO<sub>2</sub>

в атмосферу, а также позволяет уменьшить зависимость от углеводородных источников энергии. Во-вторых, важным элементом четвертого энергетического перехода в контексте пандемии становятся инвестиции в нефтегазовую отрасль в целях не допустить уменьшения предложения на фоне растущего спроса<sup>74</sup>. Непосредственным последствием коронавирусного кризиса является существенный спад инвестиционной активности в нефтегазовом секторе, что обусловило риск возникновения дефицита энергии и волатильность сырьевых цен. В свете сказанного важно подчеркнуть, что роль нефтегазового сектора в четвертом энергетическом переходе необоснованно занижена. Вследствие сокращения инвестиций нефтегазовой отрасли будет сложнее генерировать денежный поток, способный обеспечить участие компаний в проектах возобновляемой энергетики. Важным для понимания фактом является то, что планируемый рост возобновляемых источников энергии, развитие технологий улавливания и хранения углерода, а также повышение энергоэффективности финансируются за счет доходов нефтегазовых компаний. Согласно Lorenzo Simonelli, генеральному директору крупнейшей нефтегазовой сервисной компании Baker Hughes, возобновляемые источники энергии не смогут полноценно заменить углеводородные источники и обеспечить стабильную работу энергетической сети. В поддержку своей позиции генеральный директор компании приводит пример влияния климатических условий на прерывистый и непредсказуемый характер работы возобновляемых источников энергии. Ввиду этого оптимальным вектором развития энергетики в пост-кризисном мире являются попытки модернизации нефтегазовой отрасли в целях уменьшения нагрузки на окружающую среду<sup>75</sup>. Будущие доходы нефтегазовых компаний необязательно будут подвержены влиянию пандемии, однако, подобное восприятие и уверенность в их сокращении отразятся на поведении акционеров.

---

<sup>74</sup> Унесенные COVID: нефтянка теряет все больше инвестиций. // Интерфакс:.. – 2020. – URL: <https://www.interfax.ru/business/709526>

<sup>75</sup> Давыдов Д. Baker Hughes: ВИЭ никогда не смогут полностью заменить нефтегаз // ТехноБлог: [сайт]. – 2021. – URL: <https://teknoblog.ru/2021/02/08/110216?fbclid=IwAR3OnkaD1i-7Yrx2SRtyXEOlnP6-ZO2xK HNMYYVsN knZMyvwdwsC3oeY>

Также, будущие доходы от продажи электроэнергии из ВИЭ, рентабельность проектов по улавливанию и хранению углерода, инвестиции в голубой и зеленый водород являются неопределенными и не стали менее рискованными в результате коронавирусного кризиса. Итак, кризис COVID-19 продемонстрировал высокую степень уязвимости четвертого энергетического перехода, так как ключевые игроки обладают меньшей финансовой гибкостью для реализации стратегических целей.

В целях преодоления последствий коронавирусного кризиса адаптация стратегий нефтегазовых компаний может быть различной. Одной из возможных адаптаций могут стать инвестиции в сферы, предполагающие высокий уровень декарбонизации и постепенную замену ископаемых видов топлива. Примерами таких объектов инвестирования могут стать тотальная электрификация и возобновляемая энергетика. Это является перспективным направлением, однако, процесс абсолютной декарбонизации лишит нефтегазовую отрасль традиционных конкурентных преимуществ, и компаниям придется конкурировать на рынке с другими игроками сектора электроэнергетики. Нефтегазовым компаниям предстоит убедить акционеров и конечных потребителей в том, что они могут обеспечить производство электроэнергии из возобновляемых источников энергии. В настоящее время супермейджеры обладают навыками, необходимыми для реализации крупных оффшорных ветроэнергетических проектов, что позволяет им приобрести новое конкурентное преимущество. Иной адаптированной стратегией может быть выбрана экологическая политика нефтегазового сектора, предполагающая сохранение существующих направлений деятельности и параллельное сокращение выбросов парниковых газов путем повышения энергоэффективности, снижения выбросов метана, декарбонизации природного газа на основе водородных технологий. Данные меры имеют существенное значение, так как тренд электрификации и увеличивающаяся доля возобновляемых источников энергии не обеспечат достижение целей четвертого энергетического перехода. Посредством установления государственно-частного



партнерства в инновационной сфере нефтегазового сектора представляется возможным осуществить обезуглероживание нефтегазовых операций, что в свою очередь свидетельствует о способности супермейджеров управлять крупномасштабными проектами в сфере декарбонизации, успешно разрабатывать и применять технологии по обезуглероживанию энергетической системы в целях корректировки конечного энергобаланса.

Таким образом, пандемия коронавируса отразилась на инвестиционной привлекательности возобновляемой энергетики и углеводородных источников энергии, финансовых показателях и стратегиях крупных нефтегазовых компаний, а также обозначила наиболее перспективные направления развития нефтегазового сектора в условиях глобального кризиса.

Дополнительным дестабилизирующим фактором на рынке нефти является сделка ОПЕК+, заключенная в мае 2020 года между крупнейшими странами-производителями нефти. Данное соглашение действительно два года. Целью сделки является рекордное сокращение суммарной нефтедобычи на 9,7 млн баррелей в сутки. Соглашение предусматривает постепенное увеличение квоты на добычу нефти с 2021 года<sup>76</sup>. Соглашение ОПЕК+ пришло на смену предыдущей сделке о сокращении нефтедобычи, действующей с 2017 по 2020 гг. Предпосылками для масштабного сокращения добычи нефти стали последствия пандемии коронавируса, выраженные в падении спроса на углеводороды. Согласно оценке Forbes сделка ОПЕК+ между странами-производителями нефти свидетельствует об успешной международной кооперации, однако, заявленный объем сокращения добычи нефти не соответствует дисбалансу спроса и предложения на рынке, соответственно, соглашение не способствует установлению контроля за динамикой цен на нефть<sup>77</sup>. Обладая неуспешным опытом дезинтеграции и конкуренции в 2014 и 2020 гг., участники ОПЕК+

---

<sup>76</sup> Страны ОПЕК+ заключили соглашение о рекордном сокращении добычи нефти // РБК: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.rbc.ru/business/12/04/2020/5e9357129a79473d1267e1d6> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>77</sup> «Резервов хватит на год-два»: почему не работает сделка ОПЕК+ и чем это грозит России. // Forbes: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.forbes.ru/biznes/397841-rezervov-hvatit-na-god-dva-pochemu-ne-srabotaet-sdelka-opek-i-chem-eto-grozit-rossii> (дата обращения: 20.05.2021).

предпочитают развивать сотрудничество несмотря на потерю рыночной доли. На основании матрицы, представленной Центром энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО, можно отметить, что непредсказуемый уровень спроса на рынке и приверженность участников условиям сделки обуславливают различие в расчете избытка предложения и соответствующей цены за баррель нефти. (Рисунок 9).

		Предложение		
		Квоты соблюдаются полностью	ОПЕК+ соблюдает квоты, не ОПЕК+ снижает добычу на 2,3 млн барр./сут.	Война всех против всех ОПЕК наращивает добычу на 5 млн барр./сут.
Снижение спроса	на 8 млн барр./сут.	<p>Объем избыточного предложения на рынке 1 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 30-35 долл./барр.</p> <p>2021 г.: 35-40 долл./барр.</p>	<p>Объем избыточного предложения на рынке 2 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 28-30 долл./барр.</p> <p>2021 г.: 32-35 долл./барр.</p>	<p>Объем избыточного предложения на рынке 10 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 20-22 долл./барр.</p> <p>2021 год: 22-25 долл./барр.</p>
	на 11 млн барр./сут.	<p>Объем избыточного предложения на рынке 4 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 25-28 долл./барр.</p> <p>2021 г.: 28-33 долл./барр.</p>	<p>Объем избыточного предложения на рынке 5 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 23-25 долл./барр.</p> <p>2021 г.: 25-30 долл./барр.</p>	<p>Объем избыточного предложения на рынке 13 млн барр./сут.</p> <p>Средняя цена в 2020 г. 16-18 долл./барр.</p> <p>2021 г.: 18-20 долл./барр.</p>

Рисунок 9 – Матрица среднесрочных сценариев конъюнктуры мирового нефтяного рынка

Источник: Центр энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО<sup>78</sup>

Наименее благоприятной сценарной возможностью является «война всех против всех», отличающаяся низкими нефтяными котировками и нехваткой инвестиций в отрасли, что в среднесрочной перспективе приведет к уменьшению количества игроков на рынке и стремительному повышению цены на нефть. Матрица сценариев демонстрирует, что соблюдение обещаний по сокращению нефтедобычи, данных странами ОПЕК+ играет значительную роль в восстановлении рынка и избегании перепроизводства нефти.

<sup>78</sup> Митрова Т. Коронавирус и его влияние на рынки нефти и газа // Мир перемен: международный научно-общественный журнал. – 2020.

Таким образом, в рамках данной работы была рассмотрена степень влияния пандемии коронавируса и заключения сделки ОПЕК+ на рынок нефти и газа, что непосредственно влияет на замедление или ускорение четвертого энергетического перехода. Но не менее важным элементом изучения специфики перехода к устойчивой энергетике и определения роли нефтегазового рынка является сценарный анализ всех вышеперечисленных факторов. На основании данных Института энергетики и финансов можно заключить, что ключевыми рычагами влияния на динамику развития энергетического перехода являются общий тренд декарбонизации, пандемия коронавируса и соглашение ОПЕК+<sup>79</sup>. Тренд декарбонизации будет усиливаться в зависимости от роли государства в восстановлении экономики в условиях кризиса, от решения о введении углеродного налога и поддержка «зеленой» энергетики в целом. В противном случае произойдет возвращение к традиционной бизнес-модели, основанной на доминировании углеводородных источников в энергобалансе и сопровождающейся сокращением инвестиций в НИОКР, стимулированием спроса на энергию и снижением цен на уголь, нефть и природный газ. Коронавирусный кризис может оказаться устойчивым к принятым мерам стран мира или его последствия могут быть эффективно устранены. В случае продолжающейся пандемии глобальная вакцинация будет проведена к концу 2022 года, а соблюдение строгого карантина будет препятствовать восстановлению экономической активности. Во втором случае эффективное управление кризисом позволит провести вакцинацию до конца 2021 года, снять строгие ограничения, а также предотвратить появление третьей и четвертой волн заболевания. Наконец, существует риск как прекращения, так и сохранения сделки ОПЕК+. Прекращение соглашения ОПЕК+ может быть продиктовано желанием стран-участниц монетизировать нефтяные ресурсы на фоне активной борьбы с изменением климата. Также важную роль в потенциальном прекращении выполнения обязательств по сделке ОПЕК+ играют политические

---

<sup>79</sup> Страны ОПЕК+ заключили соглашение о рекордном сокращении добычи нефти, 2020.

интересы каждого из участников. Тем не менее, сотрудничество стран в рамках соглашения ОПЕК+ является экономически выгодным и позволяет регулировать турбулентность нефтяных котировок на рынке.

Учитывая разнообразие возможных вариантов развития факторов, оказывающих влияние на состояние энергетики, отдельное внимание следует уделить консолидации описанных данных и описанию двух основных сценариев (Рисунок 10).

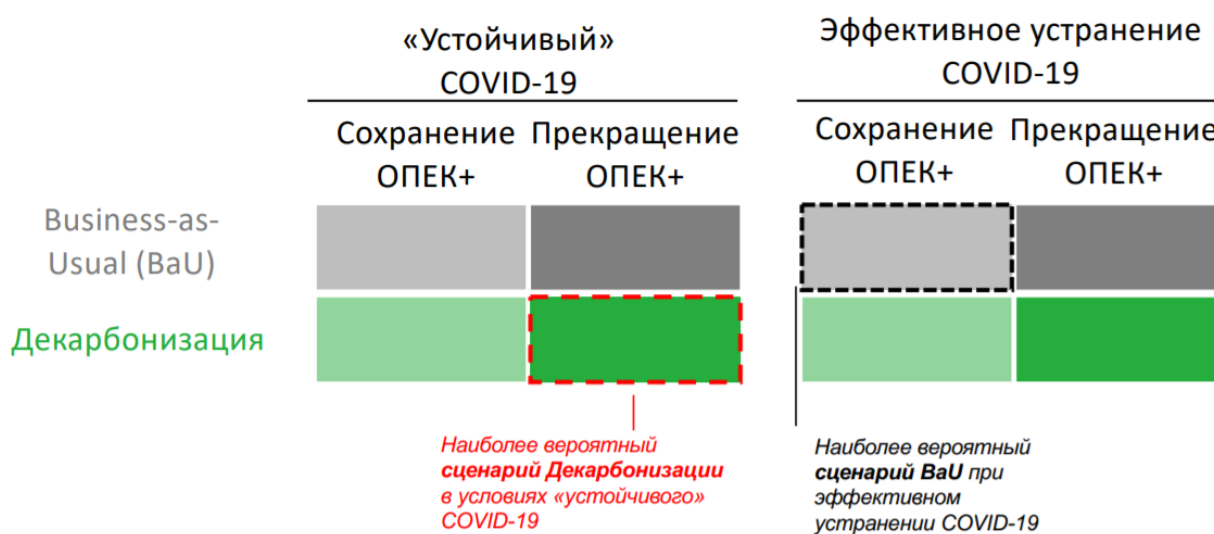


Рисунок 10 – Сценарное поле развития мирового рынка нефти и газа  
 Источник: Института энергетики и финансов<sup>80</sup>

В случае долгосрочного эффекта пандемии коронавируса наиболее возможны усиление и поддержка декарбонизации. Взятый курс на развитие и продвижение альтернативной энергетики послужит поводом для прекращения сделки ОПЕК+ в силу политических соображений и экономической конкуренции за долю рынка. Второй сценарий произойдет в условиях результативного устранения вызовов пандемии COVID-19 и возвращения к предыдущей модели стратегического поведения стран-производителей нефти и крупнейших компаний нефтегазовой отрасли. Страны-участницы соглашения ОПЕК+ продолжают сглаживать шок спроса и предложения на рынке. На основании

<sup>80</sup> Нефтяной рынок под двойным ударом: текущее состояние и перспективы// Институт энергетики и финансов: [сайт]. – 2020. – URL: [https://fief.ru/favorite\\_researches/item/neftyanoy-rynok-pod-dvoynym-udarom-tekushchee-sostoyanie-i-perspektivy/](https://fief.ru/favorite_researches/item/neftyanoy-rynok-pod-dvoynym-udarom-tekushchee-sostoyanie-i-perspektivy/).

предложенного сценарного анализа нефтегазовые компании могут изучить риски, свойственные четвертому энергетическому переходу, а также применить отдельные практики адаптации стратегии к новым условиям энергетического рынка.

### ***Вывод по параграфу 2.1***

В заключение стоит отметить, что специфика четвертого энергетического перехода обусловлена климатической повесткой, ростом спроса на возобновляемые источники энергии, изменением инвестиционной политики, а также вторичными внешними факторами, дестабилизирующие рынок нефти и газа. Вследствие идентификации основных драйверов и препятствий были определены перспективные направления деятельности нефтегазовых компаний в условиях глобального кризиса. Также в работе был рассмотрен сценарный анализ развития мировой энергетики с учетом влияния пандемии коронавируса, декарбонизации и сделки ОПЕК+, который может послужить инструментом оценки и управления рисками при пересмотре и адаптации стратегического позиционирования компаний на рынке.

## **2.2 Консолидированная DID-модель четвертого энергетического перехода**

Стремительный характер четвертого энергетического перехода обусловлен давлением инвесторов, регуляторов и конечных потребителей на крупнейшие нефтегазовые компании. Инвесторы подчеркивают важность социально-ответственного инвестирования, покупатели склонны выбирать экологически чистую энергию, а регуляторы ужесточают меры, направленные на поддержку климатической повестки. Политика супермейджеров отличается признаками диверсификации, однако, в настоящее время большинство игроков нефтегазового рынка сталкиваются с трудностями стратегического позиционирования, способного обеспечить конкурентоспособность компаний.

Таким образом, в рамках нашей работы была разработана консолидированная DID-модель (Decarbonisation, Intellectualisation, Decentralisation), позволяющая оптимизировать стратегическое планирование

нефтегазовых компаний в условиях нового энергетического перехода. Данная модель состоит из трех ответвлений: стратегия декарбонизации, стратегия интеллектуализации и стратегия децентрализации. Каждое направление включает в себя ряд необходимых мер, которые могут быть полноценно или частично отражены в глобальной стратегии нефтегазовой компании.

Первой составляющей модели стратегического позиционирования нефтегазовых компаний является процесс декарбонизации. Тренд «зеленой» энергетики играет значительную роль в прогнозировании будущего нефтегазового сектора. Рассматривая «зеленую» экономику в качестве самостоятельного сектора промышленности, важно отметить ее растущее значение на фоне других секторов экономики. Согласно данным отчета дочерней компании Лондонской фондовой биржи FTSE Russell в 2018 г. сектор «зеленой» экономики следовал за нефтегазовым сектором, занимающий одну из лидерских позиций на протяжении пяти лет<sup>81</sup>. Однако вследствие падения цен на нефть в начале 2020 г. капитализация нефтегазового сектора сократилась на 15 проц. Это свидетельствует также о том, что сектор «зеленой» экономики демонстрирует устойчивый рост и в классификации рыночной капитализации данный сектор занимает пятое место, превосходя по показателям нефтегазовую отрасль (Рисунок 11).

Ключевой задачей нефтегазовых компаний в рамках декарбонизации является сокращение выбросов парниковых газов. В 2001 году был учрежден стандарт сфер охвата Всемирным советом предпринимателей по устойчивому развитию и Институтом мировых природных ресурсов<sup>82</sup>. Цель разработки стандарта заключалась в создании универсального метода оценки выбросов нефтегазового предприятия. Данные сферы охвата позволяют различать прямые

---

<sup>81</sup> Fan Y.V. Cross-disciplinary approaches towards smart, resilient and sustainable circular economy // Journal of Cleaner Production. – Amsterdam, 2019. – Vol. 232. – P. 1482-1491.

<sup>82</sup> Что такое углеродная нейтральность. // РБК: [сайт]. – 2020. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5ffd5a099a7947594de716ce>

выбросы парниковых газов, которые подлежат контролю нефтегазовых компаний, а также косвенные эмиссии<sup>83</sup>.

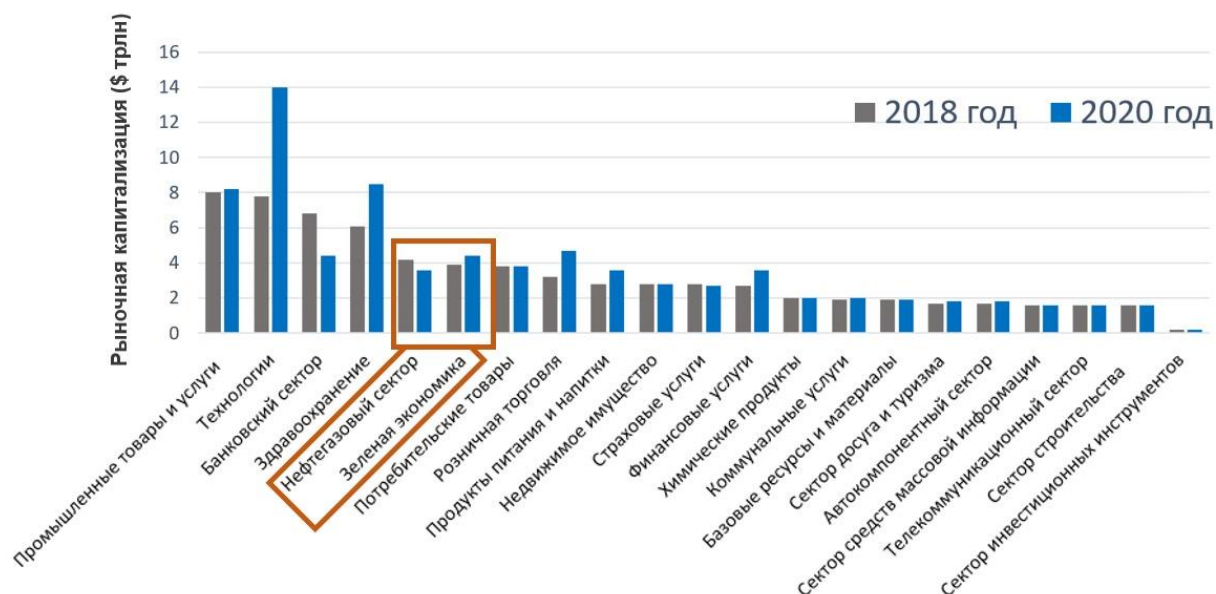


Рисунок 11 – Сравнение рыночной капитализации «зеленой» экономики и нефтегазового сектора

Источник: Создано автором по статистическим данным<sup>84</sup>

Выбросы со сферой охвата 1 связаны непосредственно с деятельностью нефтегазовых компаний. Добывающие нефтегазовые компании сталкиваются с выбросами метана, факельными выбросами и вызовами, связанными с транспортировкой продукции. Выбросы со сферой охвата 2 находятся вне прямого контроля компаний и возникают в результате производства электроэнергии, приобретаемой за пределами предприятия. Углеродный след потребляемой электроэнергии зависит от углеродоемкости производства. В целях сокращения выбросов сферы охвата 2 нефтегазовые компании принимают меры по сокращению потребления энергии, развитию альтернативных источников энергии и переходу к производству электроэнергии с низким

<sup>83</sup> Decarbonizing Energy, Oil and Gas // Accenture, 2020. – URL: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-135/Accenture-Decarbonizing-Energy-Full-Report-Digital-LDM.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-135/Accenture-Decarbonizing-Energy-Full-Report-Digital-LDM.pdf). (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>84</sup> Investing in the green economy – sizing the opportunity. – Текст: электронный // FTSE Russell, London Stock Exchange Group: [сайт]. – December 2020. – URL: [https://content.ftserussell.com/sites/default/files/investing\\_in\\_the\\_green\\_economy\\_sizing\\_the\\_opportunity\\_final.pdf](https://content.ftserussell.com/sites/default/files/investing_in_the_green_economy_sizing_the_opportunity_final.pdf).

уровнем выброса углерода. Выбросы сферы охвата 3 сопряжены с потреблением продукции нефтегазовой отрасли. Данная категория отражает всю цепочку жизненного цикла продукции от сектора upstream, включающего приобретение необходимого сырья, до сектора downstream, связанного с продаваемой продукцией. Нефтегазовые компании обладают необходимыми знаниями и ресурсами для решения климатического вопроса в рамках декарбонизации. Однако несмотря на то, что наибольший объем выбросов парниковых газов приходится на сферу охвата 3, нефтегазовые супермейджеры устанавливают цели по сокращению выбросов преимущественно в сферах охвата 1 и 2<sup>85</sup>. Важно отметить, что глубокая декарбонизация нефтегазового сектора возможна при устранении эмиссии парниковых газов сферы охвата 3.

Стратегическая модель предусматривает, что в сфере декарбонизации нефтегазовые компании займут одну из трех позиций. Роли различаются допустимой степенью декарбонизации.

Первая роль носит название «специалиста по декарбонизации». Большинство существующих крупных нефтегазовых компаний могут уверенно претендовать на данную роль. Подразумевается, что компании направят усилия на формирование и поддержание экологически чистого и высокодоходного портфеля нефтегазовых активов в секторах upstream, midstream и downstream. Обладая высоким уровнем производственных возможностей и управлением выбросов парниковых газов, компании создадут стоимость за счет новой операционной модели с низким уровнем выбросов парниковых газов и высокоэффективной экосистемой, недоступной другим игрокам на рынке. Центральное место в этой бизнес-модели занимает концепция экономики замкнутого круга, а именно сокращение, повторное использование, переработка оборудования и утилизация отходов нефтегазового комплекса.

Вторая роль называется «ведущая энергетическая компания». Вертикально-интегрированные нефтяные компании и отдельные национальные

---

<sup>85</sup> Decarbonizing Energy, Oil and Gas, Accenture, 2020.



нефтяные компании отличаются потенциалом трансформации существующей бизнес-модели в более глобальную, диверсифицированную энергетическую систему. Ведущие энергетические компании будут занимать доминирующую позицию как в нефтегазовой отрасли, так и в секторе электроэнергетики. Данным нефтегазовым компаниям следует добавить к интегрированному портфелю активов широкомасштабную деятельность по производству экологически чистой электроэнергии, опираясь на свои конкурентные преимущества в сфере предложения, имиджа бренда, розничной сети и управления проектами. Диверсификация также позволит компаниям снизить интенсивность выбросов парниковых газов. Сохраняя прочные позиции в нефтегазовой отрасли, ведущие энергетические компании достигнут существенных результатов в развитии и внедрении технологий хранения электроэнергии, расширении энергетической инфраструктуры. Реализуя потенциал роли «ведущей энергетической компании» нефтегазовые компании способствуют снижению углеродоемкости производства электроэнергии и увеличению доли возобновляемых источников энергии в структуре энергопотребления. Усилия ведущих энергетических компаний в сфере декарбонизации также направлены на поддержку активного роста водорода и биотоплива. В независимости от предпринятых шагов по диверсификации энергетического вектора ведущим энергетическим компаниям предстоит стать ориентированными на удовлетворение потребностей и новых ожиданий конечных потребителей энергии. Ключевое различие между ролью «специалиста по декарбонизации» и ролью «ведущей энергетической компании» заключается в том, что нефтегазовым компаниям, выбравшим вторую стратегическую позицию, необходимо вкладывать значительные средства в развитие электроэнергетики, возобновляемых источников энергии и водородную экономику.

Третья роль получила название «лидера низкоуглеродных решений». Стратегия данных нефтегазовых компаний претерпевает наиболее серьезные изменения. В рамках концепции «лидера низкоуглеродных решений» компаниям необходимо полностью отказаться от привычных роли и предназначения

нефтегазового сектора в пользу абсолютной декарбонизации, выраженной в формировании новой экологически-чистой энергетики. Компании создадут новый портфель решений для поставки чистой энергии, разработки биотоплива и зеленого водорода, производства накопителей энергии и предоставления технической поддержки другим игрокам на рынке энергии. Эта стратегия позволяет осуществить перепрофилирование нефтегазовых компаний, исключая ряд сложностей изменения структуры активов сформированного портфеля.

Несомненно, многим нефтегазовым компаниям придется радикально изменить свою стратегию для достижения целей, обусловленных декарбонизацией. Несмотря на различия ролей декарбонизации, необходимо учитывать отраслевую специфику, объединяющую все три стратегические позиции. Во-первых, в каждой из ролей присутствуют элементы диверсификации и регулирования выбросов парниковых газов. Вопрос обеспечения экологической безопасности является ключевым. Во-вторых, условием успешной декарбонизации является эффективное сотрудничество с конечными потребителями энергии для определения важных и ценных решений. В-третьих, нефтегазовым компаниям важно оценить затраты на адаптацию существующей стратегии к особенностям декарбонизационного процесса.

Основываясь на вышеописанных ролях компаний в процессе декарбонизации, в стратегической модели определены два приоритетных направления решений для нефтегазового сектора. Первый комплекс решений направлен на снижение выбросов парниковых газов от деятельности нефтегазового сектора и сохранение существующих операций компании с минимальным ущербом для экологии, получив название декарбонизации деятельности нефтегазовых компаний. Вторым направлением являются инвестиции нефтегазовых компаний в развитие электрификации экономики на основе ВИЭ и последовательное изменение статуса нефтегазовых компаний на статус энергетических компаний. Данный комплекс мер получил название диверсификации деятельности нефтегазовых компаний. В рамках разработанной

модели необходимо рассмотреть ряд мер, присущих каждому из двух направлений декарбонизации нефтегазовых компаний.

Во главе очистки выбросов предприятий нефтегазового комплекса стоят технологии улавливания и хранения углерода (CCUS). Несмотря на то, что технологии улавливания и хранения углерода играют незначительную роль в полноценном процессе декарбонизации, внедрение и развитие CCUS в нефтегазовом секторе позволяет существенно сократить ущерб, наносимый окружающей среде. В настоящее время в промышленной эксплуатации находятся 19 крупных объектов CCUS, 28 объектов находятся в разработке и четыре проекта – в стадии строительства. Имеется также ряд демонстрационных пилотных проектов. Строящиеся и находящиеся в эксплуатации заводы CCUS могут улавливать и хранить около 40 млн. т в эквиваленте CO<sub>2</sub> <sup>86</sup>. Кроме экологических преимуществ технологии улавливания и хранения углерода обладают большим экономическим потенциалом. Согласно консалтинговому агентству BCG, к 2030 году рыночная стоимость технологий CCUS достигнет 90 млрд. долл. США<sup>87</sup>. Наибольшим рыночным потенциалом обладает нефтяная промышленность, так как использует улавливаемый CO<sub>2</sub> для повышения нефтеотдачи пластов. Стоимость улавливания и хранения углерода для отдельных производственных процессов в нефтегазовом секторе составляет 20 долл./тонна эквивалента CO<sub>2</sub>, в то время как в других отраслях промышленности стоимость варьируется от 100 до 200 долл. США на тонну эквивалента CO<sub>2</sub><sup>88</sup>. Таким образом, CCUS являются перспективным направлением для нефтегазовых компаний в сокращении выбросов от традиционной производственной деятельности.

Сокращение фугитивных выбросов метана, а также уменьшение загрязнения атмосферного воздуха продуктами сжигания попутного нефтяного

---

<sup>86</sup> The future is now: How oil and gas companies can decarbonize // McKinsey. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize>

<sup>87</sup> The Business Case for Carbon Capture. // BCG. –2019. – URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2019/business-case-carbon-capture>

<sup>88</sup> The future is now: How oil and gas companies can decarbonize. McKinsey, 2020.

газа на факельных установках в секторе upstream также являются одной из наиболее важных мер первого комплекса декарбонизации нефтегазового сектора. Летучие выбросы от нефтяных и газовых операций являются источником появления прямых и косвенных выбросов парниковых газов. Летучие выбросы происходят из-за утечек и неисправности оборудования. Соответственно, объем фугитивных выбросов пропорционален качеству технологической инфраструктуры и оборудования, а также технического обслуживания. Факельное сжигание метана и превращение его в CO<sub>2</sub> практикуется также ввиду несовершенства технологий и относительно низкой стоимости метана как ресурса. Процесс сжигания попутного нефтяного газа на факельных станциях и утечки метана представляют колоссальный ущерб окружающей среде. Также это является экономически нерациональным решением для нефтегазовых компаний, так как ценный энергоресурс утрачивается и переходит в категорию промышленных отходов. По оценкам McKinsey&Company сокращение летучих выбросов и постепенный отказ от факельного сжигания могут привести к ежегодному снижению выбросов в объеме 1,5 Гт в эквиваленте CO<sub>2</sub> к 2050 г.<sup>89</sup>. Для достижения поставленной цели рекомендуемыми действиями для компаний нефтегазового сектора являются модернизация оборудования, развитие технологий по обнаружению и предотвращению утечек, оптимизация использования попутного нефтяного газа, внедрение технологий экологической утилизации промышленных отходов. Оптимизация технического оборудования позволит контролировать и выявлять утечки метана с последующей монетизацией улавленного газа.

Дополнительную возможность декарбонизации нефтегазовых компаний представляет замена источников получения электроэнергии для обеспечения работы оборудования. Отмечается большой потенциал в использовании нефтегазовыми компаниями возобновляемых источников энергии в качестве

---

<sup>89</sup> The future is now: How oil and gas companies can decarbonize. // McKinsey: [сайт]. – January 7, 2020. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize>

альтернативы дизельному топливу. Замена дизельных генераторов фотоэлектрическими солнечными установками и аккумуляторными батареями способна сократить выбросы парниковых газов, а также обеспечить окупаемость финансовых вложений в технологии возобновляемой энергии. Электрификация большинства операций добывающих нефтегазовых компаний является важным этапом глобальной диверсификации.

Возможной мерой декарбонизации может стать диверсификация портфеля активов в пользу природного газа. Природный газ играет роль посредника при осуществлении четвертого энергетического перехода, так как обладает наименьшим удельным коэффициентом выбросов парниковых газов по сравнению с другими углеводородными источниками<sup>90</sup>. Также наблюдается активный процесс декарбонизации природного газа. К 2050 г. ожидается, что 40% природного газа будет заменено на биометан, оставшиеся 60% потребления природного газа будут сопряжены с распространением и внедрением технологий улавливания и хранения углерода<sup>91</sup>. В частности, природный газ может быть использован нефтегазовыми компаниями в качестве источника голубого водорода, имеющего существенное значение в транспортном и промышленном секторах, в которых существует определенный ряд барьеров для электрификации.

Нефтегазовые компании являются ключевыми игроками циклической экономики. Это означает, что игрокам нефтегазового рынка предстоит рассмотреть новые способы утилизации или повторной эксплуатации оборудования, выбор альтернативного автомобильного топлива, а также содействие в поддержке социального интереса к принципам экономики замкнутого цикла.

Многие вышеописанные меры можно отнести к повышению энергоэффективности в рамках деятельности нефтегазовых компаний. Снижение

---

<sup>90</sup> Scharf H. Future natural gas consumption in the context of decarbonization - A meta-analysis of scenarios modeling the German energy system // Energy Strategy Reviews. — 2021. — Volume 33. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X20301449>

<sup>91</sup> What is the role of gas in the energy transition? – Текст: электронный // ВР. 2020.

энергоёмкости экономики стран является глобальной целью для всех игроков энергетической системы, однако, основной вклад нефтегазовых компаний заключается во внедрении энергосберегающих технологий. Нефтеперерабатывающие заводы обладают большим потенциалом энергосбережения при сохранении уровня производительности несмотря на то, что нефтеперерабатывающая отрасль является наиболее энергоёмким промышленным направлением<sup>92</sup>. Одним из способов регулирования отпуска и потребления энергии может стать внедрение стандартов по энергоэффективности. К тому же, проектирование и строительство энергоэффективных объектов нефтегазовой отрасли вносят существенный вклад в снижение потребления энергии. Дополнительным инструментом стимулирования энергосбережения являются инвестиции в НИОКР и разработку технологий. Технологическое развитие включает в себя широкий спектр возможностей повышения энергоэффективности в нефтегазовой отрасли. Как финансирование проектов, связанное с созданием экологической инфраструктуры и оптимизацией производственных процессов, так и партнерства по развитию энергоэффективных технологий, имеют первостепенное значение для предприятий нефтегазового комплекса. Вышеупомянутая мера по прекращению сжигания попутного нефтяного газа в процессе добычи нефти также играет важную роль в повышении энергоэффективности. Поиск альтернативных путей ликвидации попутного газа таких как продажа попутного нефтяного газа промышленным предприятиям или превращение его в сжиженный природный газ позволяет интегрировать новые высокоэффективные решения в нефтегазовой отрасли<sup>93</sup>. Новая операционная стратегия должна также включать проведение регулярного энергетического аудита и замену высокоэнергоёмкого оборудования.

---

<sup>92</sup> Chandrashekeran S. Rent and reparation: how the law shapes Indigenous opportunities from large renewable energy projects // Local Environment. – 2021. – Vol. 26. – №. 3. – P. 379-396.

<sup>93</sup> 4 ways oil & gas companies can improve energy efficiency within their operations. // Euro Petroleum Consultants: [сайт]. – 2020. – URL: <https://europetro.com/media/2018/4-ways-oil-gas-companies-can-improve-energy-efficiency>

Наконец, декарбонизация нефтегазовых компаний может выражаться в процессе продажи нефтегазовых активов. Интерес инвесторов к нефтегазовому сектору снижается. Однако ключевую роль играют экологические риски, влияющие на стоимость нефтегазовых активов. Продажа «сомнительных» активов связана с возможностью преждевременного обесценивания. Инвесторы и потребители конечной энергии поддерживают нефтегазовые компании в изменении структуры портфеля активов.

Второй комплекс решений, описанный в стратегической модели, обусловлен значением возобновляемых источников энергии в декарбонизации. Предполагается, что нефтегазовые компании будут выстраивать стратегию в соответствии с трендом электрификации и замены углеводородных источников возобновляемыми источниками энергии. Оптимизация портфеля активов играет лидирующую роль во втором сценарии декарбонизации. Подобная диверсификация портфеля происходит за счет инвестирования в возобновляемые источники энергии, электрификации транспорта, производства биотоплива и стимулирования водородной экономики. Международные нефтегазовые компании становятся участниками сферы электроэнергетики посредством миноритарных активных инвестиций и поглощения компаний электроэнергетики, венчурного финансирования, непосредственного владения активами возобновляемой генерации, финансирования исследований и разработок.

Во-первых, нефтегазовые компании могут направить инвестиции на интеграцию возобновляемых источников энергии в операции нефтегазового сектора. Использование возобновляемых технологий может способствовать снижению эксплуатационных расходов при одновременном сокращении выбросов углерода. Примером использования возобновляемой энергетики в нефтегазовой отрасли является технология повышения нефтеотдачи пластов с использованием тепла солнечной энергии.

Во-вторых, увеличение доли возобновляемых источников энергии в портфеле нефтегазовых компаний может произойти благодаря использованию

накопленного опыта в сфере нефтегазовых операций в развитии возобновляемых проектов и производства нового экологически чистого продукта. Высококонкурентная нефтегазовая отрасль отличается наличием комбинированных возможностей, что выражается в способности компаний найти новое применение существующей базе ресурсов и знаний. Несмотря на то, что выход на рынок возобновляемых источников энергии требует ряд навыков, которыми не обладают супермейджеры, нефтегазовые компании способны расширить свою область компетенций и использовать приобретенные знания для интеграции возобновляемых источников энергии. Данное утверждение можно проиллюстрировать на примере производства биотоплива с применением методов, используемых для переработки нефтяного сырья, и запуска оффшорных ветряных электростанций нефтегазовыми компаниями<sup>94</sup>.

Третьей возможностью инвестирования в возобновляемую энергетику является направление корпоративного венчурного капитала на поддержку стартапов, чьи продукты и услуги необязательно интегрированы в деятельность самих нефтегазовых компаний, но позволяют обрести долю участия в данных проектах. Стартапы, разрабатывающие инновационные возобновляемые технологии и формирующие новую бизнес-модель на рынке электроэнергетики, представляют наибольший интерес для крупных нефтегазовых компаний. Степень участия нефтегазовых компаний в финансировании стартапов может варьироваться от статуса миноритарного акционера до статуса участника совета директоров. В условиях нестабильной бизнес-среды крупные нефтегазовые компании могут не обладать достаточным набором ресурсов для полноценного изучения рынка возобновляемой энергетики. Таким образом, венчурное финансирование проектов в сфере возобновляемой энергетики может также обеспечить накопление опыта и получение ценной информации. Тем не менее, важно подчеркнуть, что деятельность данных стартапов может быть направлена не только на распространение возобновляемых источников энергии, но и на

---

<sup>94</sup> 4 ways oil & gas companies can improve energy efficiency within their operations // Euro Petroleum Consultants: [сайт]. – 2020. – URL: <https://europetro.com/media/2018/4-ways-oil-gas-companies-can-improve-energy-efficiency>



реализацию целей социальной ответственности. Например, нефтегазовые компании могут инвестировать в проекты обеспечения всеобщего доступа к электроэнергии.

Уместно обратить внимание на перспективы построения вертикально-интегрированной модели нефтегазовых компаний, основанной на полноценном внедрении возобновляемых источников энергии. Наивысшей степенью декарбонизации во втором сценарии может стать решение нефтегазовых компаний стать энергетическими и занять лидирующую позицию на рынке электроэнергетики. Постепенное освоение крупномасштабного производства электроэнергии из возобновляемых источников энергии отличается от пассивного венчурного финансирования проектов «зеленой» энергетики. В данном случае нефтегазовые компании могут брать ответственность за строительство и обслуживание электростанций на возобновляемых источниках энергии и инвестировать в технологии распределенной генерации. Однако нефтегазовые компании могут столкнуться с незнакомой проблемой отсутствия диспетчеризируемости генерации возобновляемой электроэнергии. Тем не менее при попытке создания вертикально-интегрированной возобновляемой системы нефтегазовые компании обладают широкими возможностями для предоставления услуг в сфере возобновляемой энергетики на каждом этапе производственно-сбытовой цепочки.

В дополнение к вышеописанным мерам по диверсификации нефтегазовых компаний необходимо отметить, что благодаря научно-техническому прогрессу и инвестициям затраты на солнечную и ветровую энергию продолжают снижаться. Солнечная фотоэлектрическая энергия демонстрирует наиболее резкое снижение затрат в 2010-2019 гг. на 82 проц., уровень сокращения затрат на производство концентрированной солнечной энергии составляет 47 проц.<sup>95</sup>. Также наблюдается незначительное удешевление технологий оншорной и оффшорной ветроэнергетики (Рисунок 12). Учитывая прогнозируемый рост

---

<sup>95</sup> Renewable Power Generation Costs in 2019. // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi IRENA. 2019. 144 p.

спроса на возобновляемые источники энергии и постепенное снижение цены электрической энергии, выработанной объектами ВИЭ, инвестиции в возобновляемую энергетику является неотъемлемой частью декарбонизации нефтегазовых компаний.



Рисунок 12 – Стоимость производства электроэнергии на ВИЭ в 2010 и 2019 гг. Источник: Создано автором по статистическим данным<sup>96</sup>

Инвестиционная поддержка развития низкоуглеродных транспортных средств является также одним из ключевых направлений процесса декарбонизации. Нефтегазовые компании могут направить инвестиции на создание зарядной инфраструктуры для электротранспорта, разработку технологий автомобильных аккумуляторов и производство водородного топлива для дорожного, морского и воздушного транспорта. Интегрированные нефтегазовые компании сектора downstream обладают конкурентным преимуществом для установки зарядной инфраструктуры, так как могут воспользоваться традиционными автомобильными заправочными станциями. Установка зарядных станций, разработка систем хранения электроэнергии и гибкое управление энергопотреблением содействуют образованию новой

<sup>96</sup> Renewable Power Generation Costs in 2019, IRENA. С. 25-44.

энергетической системы, где нефтегазовым компаниям отводится главная роль. Сектор электроэнергетики является перспективным вектором декарбонизации нефтегазовых компаний, однако, важно учитывать, что компании могут столкнуться с рядом вызовов. Во-первых, доходность нефтегазовых компаний может снижаться, так как уровень рентабельности капитала является регулируемым в электроэнергетической отрасли в отличие от нефтегазового сектора. Во-вторых, выход на рынок электроэнергетики относительно ограничен. В-третьих, сектор электроэнергетики трансформируется под влиянием тренда электрификации и передовых технологий, что дестабилизирует стратегическую позицию, занимаемую нефтегазовыми компаниями. Тем не менее, невозможно переоценить значение инвестиций в электротранспорт и альтернативное топливо для нефтегазовых компаний в условиях декарбонизации.

Отметим, что водород является одним из основных компонентов будущей низкоуглеродной энергетической системы. В сочетании с технологиями по улавливанию и хранению углерода использование водорода позволит выйти на отрицательный уровень выбросов парниковых газов. Сфера применения водорода включает в себя генерацию электричества, производство альтернативного автомобильного топлива, отопление зданий и оптимизацию промышленных процессов. К 2025 году мировой рынок водородных топливных элементов достигнет 26 млрд. долл. США в год<sup>97</sup>. Таким образом, нефтегазовым компаниям предоставляется возможность развивать водородную экономику сразу в нескольких направлениях. Приоритетом является внедрение систем электролизеров и развитие возобновляемого водорода.

В итоге рассмотрения первой составляющей разработанной консолидированной DID-модели можно сказать, что крупные нефтегазовые компании обладают широким спектром возможностей осуществить

---

<sup>97</sup> Перспективы России на глобальном рынке водородного топлива. Экспертно-аналитический отчет 2018 // Инфраструктурный центр EnergyNet // URL: <https://www.eprussia.ru/upload/iblock/ede/ede334adeb4c282549a71d6fec727d64.pdf>

декарбонизацию энергетики и стать лидером «зеленой» экономики. Рассмотренные меры следует разделить на две большие подгруппы: декарбонизация деятельности нефтегазовых компаний и диверсификация деятельности нефтегазовых компаний.

Развивая концепцию декарбонизации, важно подчеркнуть, что процесс перехода к низкоуглеродному будущему обусловлен возросшей ролью корпоративной социальной ответственности нефтегазовых компаний. В последние годы данное понятие получило широкое признание. Корпоративную социальную ответственность можно определить в качестве ряда добровольных решений компании, направленных на защиту окружающей среды и улучшение общества<sup>98</sup>. Исследование аварий и инцидентов на нефтегазовых объектах свидетельствует о необходимости исполнения социальных обязательств нефтегазовыми предприятиями. Несмотря на то, что социальные проблемы, возникающие в результате деятельности компании, могут носить совершенно разный характер, обеспокоенность нефтегазовых предприятий связано с негативным воздействием на окружающую среду. Таким образом, корпоративная социальная ответственность компаний нефтегазового сектора включает в себя меры по благоустройству городов, улучшению социальной инфраструктуры, поддержке образования, реализации культурных проектов, развитию здравоохранения. Тем не менее ключевым параметром оценки эффективной корпоративной социальной ответственности нефтегазовых компаний является защита окружающей среды. Загрязнение атмосферы и разливы нефти являются наиболее часто встречаемыми экологическими проблемами нефтегазовой отрасли. В апреле 2010 года произошла «потенциально беспрецедентная экологическая катастрофа» в Мексиканском заливе в связи со взрывом нефтяной платформы Deepwater Horizon и разливом 5 миллионов баррелей нефти<sup>99</sup>. Корпоративная социальная ответственность

---

<sup>98</sup> Agudelo Mauricio Andrés Latapí Drivers that motivate energy companies to be responsible. A systematic literature review of Corporate Social Responsibility in the energy sector // Journal of Cleaner Production. — 2020. — Volume 247. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619339642> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>99</sup> Смирнова Ю. Крупнейшие разливы нефти в истории человечества// Neftegaz.RU Journal.

нефтегазовых компаний необходима в системе управления отходами, разработке политики устойчивого развития, составлении экологической и социальной ответственности. В свете сказанного стратегия глубокой декарбонизации нефтегазового сектора имеет решающее значение. Реализуя вышеприведённые меры, нефтегазовые компании придерживаются необходимого стандарта корпоративной социальной ответственности, отвечают новым требованиям потребителей энергии, а также управляют экологическими рисками.

Социально-ориентированная стратегия нефтегазовых компаний имеет свои преимущества и недостатки. С одной стороны, среди преимуществ можно выделить уменьшение давления на компании со стороны государства, эффективное управление репутацией компаний, формирование благоприятного отношения общественности к деятельности компаний, рост интереса инвесторов к проектам, инициированным нефтегазовыми компаниями, создание безопасных условий труда для сотрудников. С другой стороны, корпоративная социальная ответственность может быть оценена негативно. Основным препятствием на пути реализации мероприятий социального и экологического характера является неизбежный рост операционных затрат нефтегазовых компаний, что приводит к пересмотру распределения ресурсов.

Таким образом, корпоративная социальная ответственность является важной составляющей новой стратегии нефтегазовых компаний, основанной на принципах декарбонизации. Несмотря на то, что внедрение социальной ответственности влечет за собой увеличение операционных издержек, стандарты социальной и экологической вовлеченности компаний в обществе продиктованы экономическими интересами и возможностью снижения влияния репутационного риска.

Второй составляющей DID-модели является процесс интеллектуализации нефтегазового сектора. Интеллектуализация стимулирует энергетический переход, а также позволяет нефтегазовым компаниям сократить операционные затраты. Цифровые технологии позволяют проанализировать производительность активов, автоматизировать ключевые бизнес-процессы,

интегрировать инновационные подходы. Направление интеллектуализации в DID-модели состоит из диджитализации и автоматизации. Различие двух понятий в нашей модели заключается в том, что диджитализация направлена на кардинальное изменение существующей бизнес-модели посредством интеграции инновационных технологических решений, в то время как автоматизация предполагает перевод бизнес-процессов в электронную форму и сокращение влияния человеческого фактора. Тем не менее, диджитализация и автоматизация являются взаимосвязанными компонентами общей интеллектуальной трансформации нефтегазового сектора.

Можно выделить несколько уровней цифровой зрелости нефтегазовых компаний. Наиболее успешными и эффективными являются «цифровые чемпионы». Компании данного типа способны предлагать комплексные и адаптированные к изменяющимся условиям решения для партнеров и клиентов, основываясь на многоуровневом цифровом взаимодействии. Существуют также «цифровые новаторы». Данные компании характеризуются активной цифровизацией рутинных операций внутри компании и цифровой оптимизацией взаимодействия с партнерами и потребителями. Категория «цифровых новичков» располагает парой изолированных цифровых решений, что препятствует полноценной автоматизации и оптимизации операционной деятельности нефтегазовых компаний.

Активная цифровизация нефтегазового сектора началась в 1980-х годах<sup>100</sup>. Последующие десятилетия сопровождаются технологическими изменениями, которые трансформируют представление о деятельности нефтегазовой отрасли. Основной целью использования передовых технологий является повышение конкурентоспособности сектора экономики. Однако процесс цифровизации нефтегазовых компаний осуществляется медленно и неэффективно, так как отсутствует полноценная инновационная стратегия (Рисунок 13).

---

<sup>100</sup> The oil and gas organization of the future // McKinsey: [сайт]. – September 28, 2016. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-oil-and-gas-organization-of-the-future>

1980-1990	1990-2000	2000-2010	•2010-2020	•2020-2030
<ul style="list-style-type: none"> <li>* технология измерений в процессе бурения;</li> <li>* наклонно-направленное бурение;</li> <li>* скважинный вихревой расходомер;</li> <li>* механизированная сварка</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* автоматическая система бурения;</li> <li>* каротаж в процессе бурения;</li> <li>* автоматическая система вертикального бурения;</li> <li>* роторная управляемая система;</li> <li>* численное моделирование колебаний жидкости, вызванных мгновенным наклоном основания резервуара;</li> <li>* система диспетчерского управления и сбора данных;</li> <li>* автоматизация трубопроводной арматуры</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* цифровое месторождение;</li> <li>* интеллектуальная система заканчивания скважин;</li> <li>* оптимизация разработки месторождений;</li> <li>* автоматическая сварка;</li> <li>* неразрушающий контроль;</li> <li>* морская робототехника</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* система виртуальной реальности;</li> <li>* беспилотные технологии;</li> <li>* интеллектуальный датчик давления;</li> <li>* геоинформационная система;</li> <li>* аналитика больших данных;</li> <li>* интеллектуальная роторная управляемая система</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* интеллектуальное месторождение;</li> <li>* интеллектуальный трубопровод;</li> <li>* интеллектуальный нефтеперерабатывающий завод;</li> <li>* буровой робот; nano робот;</li> <li>* дистанционное бурение;</li> <li>* система искусственного интеллекта в принятии решений</li> </ul>

Рисунок 13 – Эволюция нефтегазовых технологий

Источник: Составлено автором по данным литературных источников<sup>101</sup>

Направление диджитализации DID-модели объединяет ряд технологий, обладающих инвестиционной привлекательностью для нефтегазовой отрасли.

Во-первых, компаниям следует рассматривать инвестиции в Big Data и предиктивную аналитику. Под понятием больших данных подразумевается комплекс технологий, которые могут быть использованы для обработки структурированных и неструктурированных данных. Данные характеризуются семью показателями: объем, скорость, разнообразие, достоверность, изменчивость, визуализация, ценность<sup>102</sup>. Анализ сейсмических атрибутов, уменьшение времени бурения, совершенствование системы управления нефтехимическими активами, оптимизация работы установок электроцентробежных насосов, обеспечение безопасности бурения являются последствиями применения предиктивной аналитики. Big Data основываются на облачных вычислениях, сенсорных технологиях и системе хранения и обработки информации. Таким образом, инвестирую в данную сферу диджитализации,

<sup>101</sup> Gilbert Gedeon, P.E. Advanced Oil & Gas Exploration and Production Technology . 76 p. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-oil-and-gas-organization-of-the-future>.

<sup>102</sup> Большие данные и аналитика в нефтегазовом секторе. Монетизация данных и расширение бизнес-возможностей// Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса, 2019. – URL: <https://nangs.org/news/it/bolyshie-dannye-i-analitika-v-neftegazovom-sektore-monetizatsiya-dannyh-i-rasshirenie-biznes-vozmozhnostey>

нефтегазовые компании могут преобразовать операционную модель и повысить эффективность стратегического планирования.

Во-вторых, направление диджитализации характеризуется разработкой цифровых двойников. Существует множество определений цифрового близнеца. Однако данную технологию принято рассматривать в качестве виртуального аналога реального объекта, позволяющего моделировать различные состояния объекта в зависимости от программируемых условий. Цифровой близнец может быть использован до ввода в эксплуатацию реального объекта с целью изучить его характеристики на стадии проектирования. Уникальность использования данной цифровой технологии заключается в том, что нефтегазовым компаниям становится возможным провести эксперимент в реальном времени без существенного риска для оборудования. Важными компонентами, обеспечивающими корректное функционирование данного цифрового продукта, является машинное обучение и интернет вещей, которые позволяют с помощью датчиков передавать информацию о реальном объекте<sup>103</sup>. Соответственно, важно учитывать, что внедрение цифрового двойника нефтегазовыми компаниями сопряжено с рядом сложностей в условиях отсутствия системы интернета вещей и машинного обучения. С помощью модели цифрового близнеца можно выявить отклонения от нормы и принять своевременные меры. Тем не менее, мониторинг состояния реального объекта является первой стадией в развитии технологии, постепенно нефтегазовым компаниям удастся установить дистанционный контроль оборудования. Таким образом, цифровые двойники являются важным инвестиционным вложением в нефтегазовом секторе, учитывая уровень технологической зрелости организации.

В-третьих, технология блокчейна и смарт-контрактов представляют большой интерес для энергетического сектора, учитывая особенности цепочки поставок и заключения сделок нефтегазовых компаний. Блокчейн является технологией организации базы данных для ведения учета транзакций и

---

<sup>103</sup> Solutions to integrate high shares of variable renewable energy (Report to the G20 Energy Transitions Working Group (ETWG). IRENA 2019.



управления активами компании. Блокчейн-технология также может отследить ошибку в записи о транзакции в реальном времени. Так как блокчейн оптимизирует процесс составления, одобрения и реализации сделки для всех участников производственно-сбытовой цепочки, это способствует снижению расходов, сокращению времени и ликвидации риска ошибок и манипуляций. Блокчейн и смарт-контракты могут быть эффективно использованы в рамках нефтегазовой деятельности, а также на потенциальном рынке электроэнергетики. Область применения в секторах upstream и downstream варьируется от планирования технического обслуживания оборудования до управления учетными записями геологоразведочных работ благодаря созданию единой, прозрачной и необратимой записи транзакций и соответствующей документации между многочисленными сторонами. Несмотря на то, что наибольшее распространение блокчейн может получить в оптимизации поставок энергоносителей, данная технология также обеспечивает конкурентное преимущество нефтегазовых компаний на рынке электроэнергетики в измерении потребления электроэнергии и осуществлении расчета за потребляемый объем, а также оформлении квот на выбросы углерода.

В направлении автоматизации DID-модели следует выделить ряд технологий, позволяющих крупным нефтегазовым компаниям увеличить рентабельность предприятия, обеспечить высокоэффективное, бесперебойное и безопасное производство энергоресурсов.

Во-первых, в основе автоматизации нефтегазовой отрасли лежат технологии промышленного Интернета вещей (IIoT). Данные технологии объединяют физические объекты предприятия, которые посредством подключения к сети Интернет способны предоставлять данные для последующей обработки и анализа. В нефтегазовой отрасли промышленный Интернет вещей обеспечивает информационную безопасность и служат для контроля уровня добычи, производительности труда сотрудников и оборудования предприятия. Обеспечение промышленной безопасности, снижение влияния человеческого фактора, снижение операционных затрат и

возможность удаленного вмешательства для предотвращения аварийной ситуации являются результатом установки умных датчиков и контроллеров нефтегазовыми компаниями в рамках системы промышленного Интернет вещей. Кроме того, технологии Интернета вещей позволяют нефтегазовым компаниям быстрее принимать взвешенные бизнес-решения, в том числе в сфере регулирования ВИЭ-генерации и оценивания локальных климатических условий. Таким образом, промышленный Интернет вещей объединяет радиочастотную идентификацию, беспроводные сенсорные технологии, межмашинное взаимодействие и облачные вычисления.

Во-вторых, крупным нефтегазовым компаниям следует инвестировать в развитие искусственного интеллекта и машинного обучения для моделирования верных решений в нестандартных ситуациях. Искусственный интеллект зарекомендовал себя в качестве эффективного инструмента оптимизации работы в области нефтяной и газовой промышленности. В дополнение к контролю сложных внутренних процессов машинное обучение позволяет прогнозировать последствия введения новых разработок, включая оценку экологического риска. Внедрение искусственного интеллекта и машинного обучения в нефтегазовой отрасли также позволяет компаниям спрогнозировать прибыль и убытки. Наконец, автоматизация посредством развития машинного обучения увеличивает гибкость и устойчивость компаний к низким ценам на энергоресурсы. Согласно прогнозам McKinsey, применение машинного обучения крупными нефтегазовыми компаниями способно принести экономию в размере 50 млрд. долл. США, значительно увеличив прибыль<sup>104</sup>.

В-третьих, наибольшего сокращения затрат и исключения человеческого фактора нефтегазовым предприятиям возможно достичь благодаря роботизации максимального количества производственных процессов. Процесс роботизации сопряжен с «цифровым месторождением», упрощающим сбор, анализ и управление данными для своевременного реагирования. На этапе анализа

---

<sup>104</sup> The oil and gas organization of the future // McKinsey, 2016. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-oil-and-gas-organization-of-the-future>

данных отмечается ряд рутинных задач, связанных с добычей и геолого-технологическим исследованием скважин, которые могут быть автоматизированы благодаря роботизации бизнес-процессов. Роботизированные устройства обеспечивают повышенную надежность и точность проведения операций по разведке и добыче энергоресурсов. Примерами роботизированных технологий являются дистанционно управляемые аппараты, автономные необитаемые подводные аппараты, подводные сварочные роботы. Таким образом, роботизированные устройства могут стать незаменимым элементом проведения геологоразведочных работ и диагностики трубопроводов и резервуаров.

Подводя итоги вышесказанному следует отметить, что разработка информационно-коммуникационных технологий и растущие инвестиции нефтегазовых компаний в цифровые решения способствуют интеллектуализации нефтегазового сектора. Согласно DID-модели интеллектуализация является завершающим и наиболее совершенным этапом цифровой трансформации нефтегазовых предприятий. Применение интеллектуальных технологий и внедрение интеллектуального месторождения возможны при успешной реализации стратегий диджитализации и автоматизации. В настоящее время среди критических технологий двух составляющих интеллектуализации наибольшее влияние на нефтегазовую отрасль оказывают Big Data и аналитика, а также машинное обучение.

Итак, третьей составляющей DID-модели является тренд децентрализации энергетики. Данное направление обусловлено растущей необходимостью распределенной генерации электроэнергии в зависимости от места потребления энергии. В рамках процесса распределенной генерации активную роль занимают потребители энергии, имея возможность устанавливать источники энергии компактного размера для удовлетворения собственных нужд. Переход к децентрализованной энергетике подразумевает стимулирование развития возобновляемых источников энергии. Таким образом, отмечается значительная корреляция между уровнем декарбонизации и степенью децентрализации

энергетики. Несмотря на то, что распределенная генерация имеет существенное значение для потребителей энергии, нефтегазовым компаниям важно адаптировать свою стратегию к децентрализованному рынку электроэнергии. Согласно нашей модели, были выделены три вида решений для компаний нефтегазового сектора.

Во-первых, компаниям необходимо инициировать проекты собственной генерации электроэнергии на нефтегазовом предприятии. Данная мера является частью концепции децентрализации и распределенной генерации. Следует подчеркнуть, что нефтегазовые компании обладают конкурентным преимуществом по сравнению с другими промышленными предприятиями. Отмеченная особенность заключается в том, что при в процессе добычи и подготовки нефти выделяется попутный нефтяной газ, а в процессе переработки нефтепродуктов появляется топливный газ. Производственные «остатки» обладают высоким энергетическим потенциалом. Рентабельная и экологичная утилизация попутного нефтяного газа и топливного газа с целью собственной генерации электроэнергии является неотъемлемой частью вклада нефтегазовых компаний в децентрализацию энергетики. К тому же, в настоящее время ряд гибридных энергетических систем были успешно установлены нефтегазовыми компаниями на предприятиях и удаленных месторождениях.

Во-вторых, децентрализованная энергетическая система представляет возможность нефтегазовым компаниям реализовать рентабельные проекты в сфере возобновляемой энергетики в труднодоступных районах. Осуществление подобных проектов позволит нефтегазовым компаниям развить альтернативную энергетику, а также получить поддержку государства.

В-третьих, в стратегическую повестку изменений в нефтегазовой отрасли в рамках децентрализации энергетики входит развитие технологий хранения энергии. Кроме возможности регулировать общее потребление энергии и обеспечивать ее стабильное производство технологии накопления позволяют потреблять энергию удаленно и сохранять индивидуальную гибкость для потребителей. Вне зависимости от того, что существуют разнообразные методы

накопления энергии, включая гидроэлектростанции, гидроаккумулирующие станции и водород, особое внимание должно быть уделено аккумуляторным батареям. Инвестиции в современные аккумуляторные батареи являются одним из наиболее перспективных направлений стратегической переориентацией нефтегазового сектора. Разработка накопителей энергии может также позитивно отразиться на реализации проектов автономного энергосбережения на удаленной территории. Таким образом, инвестируя в разработку накопителей энергии, нефтегазовые компании содействуют электрификации общества, а также принимают активное участие в управлении распределенной генерацией электроэнергии.

В результате изучения третьей составляющей DID-модели следует подчеркнуть, что процесс децентрализации имеет критическое значение для нефтегазовой отрасли, так как трансформирует систему производства и потребления энергии. В данном блоке нефтегазовым компаниям важно рассмотреть возможность собственной генерации электроэнергии на предприятии, а также инвестиции в разработку и развитие накопителей энергии. Описанные решения нацелены также на осуществление нефтегазовыми компаниями ВИЭ проектов в труднодоступной и отдаленной местности.

Проанализированные нами возможные стратегические решения для нефтегазовой отрасли в условиях четвертого энергетического перехода позволяют разработать и визуализировать консолидированную DID-модель. Согласно данной модели (Рисунок 14), можно выделить три ключевых направления: декарбонизация, интеллектуализация и децентрализация. В настоящее время нефтегазовые компании имеют возможность развивать одно из направлений или придерживаться комплексного подхода. Решение компании зависит от многих факторов, включающих структуру активов организации, инвестиции в НИОКР, рыночную капитализацию, занимаемую долю рынка, взаимодействие с инвесторами, уровень технологической зрелости, а также стратегические приоритеты. Целесообразно рассматривать пересечение декарбонизации и интеллектуализации, так как декарбонизация нефтегазового

сектора невозможна без введения современных технологий, позволяющих улавливать углерод и стимулировать рост мощностей возобновляемых источников энергии.



Рисунок 14 – Консолидированная DID-модель

Источник: Составлено автором

Не менее привлекательным и важным подходом является интеграция элементов децентрализации и декарбонизации. Данная комбинация решений отличается последовательностью и высокой эффективностью диверсификации. Несомненно, выбор в пользу интеллектуализации и децентрализации гарантирует выполнение требований к модернизации нефтегазового сектора, тем не менее, в данной случае компании могут подвергаться нарастающему давлению со стороны государства, инвесторов и потребителей относительно развития альтернативной энергетики. Наиболее эффективной стратегией является совокупность мер по декарбонизации, цифровых решений и элементов децентрализации

## ***Вывод по параграфу 2.2***

На основании всего вышесказанного мы можем констатировать, что нефтегазовые компании нуждаются в пересмотре стратегических приоритетов условиях четвертого энергетического перехода. Исследование ускоренной цифровизации отраслей промышленности и осознанного выбора компаний в пользу сокращения выбросов сфер охвата 1, 2 и 3 позволило разработать консолидированную DID-модель для нефтегазовых компаний, включающую три ключевых направления: декарбонизация, интеллектуализация, децентрализация. Каждый блок DID-модели предполагает ряд экономических и технологических решений, которые могут быть осуществлены нефтегазовыми компаниями в зависимости от поставленной цели и имеющихся ресурсов. Направление декарбонизации подразделяется на декарбонизацию деятельности нефтегазовых компаний и диверсификацию деятельности нефтегазовых компаний. Блок интеллектуализации заключается в осуществлении диджитализации и автоматизации производства. Процесс децентрализации рассмотрен через призму возможности собственной генерации электроэнергии и развития технологий хранения энергии. В дополнение к описанным мерам по трансформации нефтегазового сектора в данном параграфе содержится анализ преимуществ и недостатков выбора одного из подходов, представленных в DID-модели.

## **2.3 Сравнительный анализ стратегических приоритетов нефтегазовых компаний на современном этапе**

На основе консолидированной DID-модели был проведен сравнительный анализ стратегий крупных нефтегазовых компаний. В целях определения степени готовности нефтегазовой отрасли к четвертому энергетическому переходу были определены 10 крупных нефтегазовых компаний согласно рейтингам Forbes «Global 2000 The World's Largest Public Companies»<sup>105</sup>, Statista

---

<sup>105</sup> The List: 2021 GLOBAL 2000. The World's Largest Public Companies // Forbs, 2021. – URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000/#a6595f55ac04> (дата обращения: 20.05.2021).

«2020 ranking of the leading global oil and gas companies based on revenue»<sup>106</sup>, Brand Finance «Oil&Gas 50 2020»<sup>107</sup>: Saudi Arabian Oil Company (Saudi Aramco), BP Public Limited Company (BP), ExxonMobil Corporation (ExxonMobil), Royal Dutch Shell Public Limited Company (Shell), TotalEnergies SE (TotalEnergies), Public Joint Stock Company Gazprom (Gazprom), PetroChina Company Limited (PetroChina), China Petroleum & Chemical Corporation (Sinopec), Chevron Corporation (Chevron), Petróleo Brasileiro S.A. (Petrobras). В таблице 6 представлены ключевые показатели и коэффициенты, на основании которых были составлены вышеприведенные рейтинги.

Таблица 6 – Ключевые показатели и коэффициенты 10 крупных нефтегазовых компаний

Компания	Страна	Объем продаж *	Прибыль *	Активы *	Рыночная стоимость*	Рентабельность инвестированного капитала (ROIC)%
<b>Saudi Aramco</b>	Саудовская Аравия	329,8	88,1	398,3	1684,8	27
<b>BP</b>	Великобритания	296,97	4,0	295,194	119,1	2
<b>ExxonMobil</b>	США	256	14,3	362,6	196,6	6
<b>Shell</b>	Нидерланды	311,6	15,8	394	126,5	6
<b>TotalEnergies</b>	Франция	176,2	11,3	273,3	93,1	6
<b>Gazprom</b>	Россия	122,6	22,7	331,7	60,8	6
<b>PetroChina</b>	Китай	364,1	6,5	392,3	65,9	2
<b>Sinopec</b>	Китай	418,77	8,1	254,8	76,6	5
<b>Chevron</b>	США	140,1	2,9	237,4	171,8	2
<b>Petrobras</b>	Бразилия	78,9	10,2	230,2	43,5	5

Примечание - \*млрд. долл. США

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>108</sup>

<sup>106</sup> Statista: Database: сайт. – Hamburg, Germany, 2007– URL: <https://www.statista.com/> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>107</sup> Oil & Gas 50: The annual report on the most valuable and strongest oil & gas brands. // Brand Finance, 2021. – URL: <https://brandirectory.com/download-report/brand-finance-oil-and-gas-50-2021-preview.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

<sup>108</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021); Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>



Сравнительный анализ стратегий нефтегазовых компаний проводился в соответствии с тремя направлениями DID-модели. В секторе декарбонизации были рассмотрены следующие параметры: соответствие существующей стратегии компании мировой климатической повестке, доля инвестиций в ВИЭ в общих капитальных затратах (Capex), развитие отдельных направлений альтернативной энергетики, инвестиции в технологии улавливания углерода, развитие венчурного инвестирования, изменение доли природного газа в структуре добычи компании, сокращение выбросов метана, инвестиции в создание и поддержание устойчивой транспортной инфраструктуры, также повышение энергоэффективности, а также продажа нефтегазовых активов.

Соответствие существующей стратегии компании мировой климатической повестке определяется поставленными целями и совокупностью действий, предпринимаемых компанией в ответ на глобальное изменение климата. Данный параметр сопряжен с политикой управления выбросами сфер охвата 1, 2 и 3, что свидетельствует о первостепенном значении параметра в секторе декарбонизации. Для оценки первого параметра были представлены следующие вопросы (Таблица 7).

- 1 - Считает ли компания, что глобальное изменение климата представляет существенную угрозу и/или уникальную возможность для развития бизнеса?
- 2 - Придерживается ли компания обязательств по борьбе с изменением климата?
- 3 - Поддерживает ли компания усилия национальных и международных сообществ в содействии смягчению последствий изменения климата?
- 4 - Учитывает ли компания риски и новые возможности, связанные с изменением климата, в своей стратегии?
- 5 - Осуществляет ли компания управление климатическими рисками?
- 6 - Установила ли компания целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов?
- 7 - Были ли проверены данные компании о снижении выбросов парниковых газов сфер охвата 1 и 2?
- 8 - Отчитывается ли компания о сокращении выбросов сферы охвата 3?

## 9 - Была ли введена компанией внутренняя цена на углерод?

Компании оценивались по шкале от 0 до 1, где 0 означает отрицательный ответ, а 1 – положительный ответ.

Таблица 7 – Результаты соответствия существующей стратегии компаний мировой климатической повестке

Компания/Номер вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>Saudi Aramco</b>	1	1	1	0	0	0	1	0	0
<b>BP</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>ExxonMobil</b>	1	1	1	1	1	1	1	0	0
<b>Shell</b>	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>TotalEnergies</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1
<b>Gazprom</b>	1	1	1	0	1	1	1	0	0
<b>PetroChina</b>	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<b>Sinopec</b>	1	1	0	0	1	1	0	0	0
<b>Chevron</b>	1	1	1	0	1	1	1	1	1
<b>Petrobras</b>	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Примечание - Заголовки 1-9 соответствуют вопросам по порядку

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>109</sup>

Данные, приведенные в таблице 7, позволяют проанализировать отношение выбранных крупных нефтегазовых компаний к климатической проблеме. Заметим, что в качестве абсолютных климатических лидеров выступают компании BP, TotalEnergies и Petrobras. Высоким рейтингом отличаются Shell и Chevron, однако, риски и новые возможности, связанные с климатическим изменением, не были отражены в стратегиях компаний. ExxonMobil и Gazprom успешно реализуют стратегию сокращения выбросов сфер охвата 1 и 2, тем не менее, сталкиваются с трудностями в области отчетности по управлению выбросами сферы охвата 3. Также отличительной чертой Gazprom и ExxonMobil является отсутствие информации о внутренней цене на углерод. Наименьшую заинтересованность в климатической повестке демонстрируют компании Saudi Aramco, PetroChina и Sinopec. В основе их

<sup>109</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021); Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

климатической стратегии лежит осведомленность о последствиях климатического изменения для бизнеса. Следует обратить внимание на то, что PetroChina и Sinopec определили целевые показатели по сокращению выбросов парниковых газов, что свидетельствует о перспективах снижения выбросов сферы охвата 3 в будущем.

Несмотря на то, что определение климатических целей компании играет фундаментальную роль в декарбонизации нефтегазового сектора, рассмотренные в модели параметры позволяют дифференцировать подходы нефтегазовых компаний к диверсификации портфеля.

Нефтегазовые компании могут претендовать на статус энергетических компаний при условии увеличения доли возобновляемых источников энергии. Данное направление получило широкое распространение среди супермейджеров, однако, вклад в ВИЭ нефтегазовых компаний значительно различается в зависимости от выбранной стратегии. Таблица 8 представляет результаты сравнения доли инвестиций в ВИЭ от общих капитальных затрат.

Таблица 8 – Доля инвестиций нефтегазовых компаний в низкоуглеродную энергетику от общих капитальных затрат

Компания	CAPEX*	Доля инвестиций в ВИЭ от CAPEX**
<b>Saudi Aramco</b>	35	0,02
<b>BP</b>	14,1	2,3
<b>ExxonMobil</b>	23	0,22
<b>Shell</b>	16, 6	1,33
<b>TotalEnergies</b>	15,6	4,3
<b>Gazprom</b>	21,4	0,01
<b>PetroChina</b>	45,6	0,01
<b>Sinopec</b>	20, 8	0,21
<b>Chevron</b>	14	0,23
<b>Petrobras</b>	10	0,7

Примечание - \*млрд. долл. США, \*\*проц.

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>110</sup>

<sup>110</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021); Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>

Данные позволяют оценить усилия нефтегазовых компаний по обеспечению развития низкоуглеродной экономики. Также доля инвестиций в ВИЭ свидетельствует о достигнутой степени декарбонизации нефтегазовых компаний. Можно отметить, что TotalEnergies, BP и Shell занимают лидирующие позиции в инвестициях в альтернативную энергетику несмотря на относительно низкие показатели общих капитальных затрат.

В дополнение к анализу соотношения доли инвестиций в возобновляемые источники энергии и капитальных затрат представляется важным выявить основные направления развития возобновляемой энергетики, присущие каждой отдельной нефтегазовой компании (Таблица 9).

Таблица 9 – Деятельность нефтегазовых компаний по развитию ВИЭ

Компания	Водородная	Солнечная	Ветряная	Био-	Гидро-	Геотермальная
	энергетика					
<b>Saudi Aramco</b>	0	1	1	0	0	0
<b>BP</b>	0	1	1	1	0	0
<b>ExxonMobil</b>	1	0	0	1	0	0
<b>Shell</b>	1	1	1	1	0	0
<b>TotalEnergies</b>	1	1	1	1	1	0
<b>Gazprom</b>	0	1	0	0	0	1
<b>PetroChina</b>	1	1	1	1	0	1
<b>Sinopec</b>	1	1	1	1	0	1
<b>Chevron</b>	1	1	1	1	0	1
<b>Petrobras</b>	1	1	1	0	1	0

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>111</sup>

В целях определения низкоуглеродных лидеров были рассмотрены следующие направления сектора ВИЭ: водородная, солнечная, ветряная, био, гидро и геотермальная энергетика. Использовалась шкала от 0 до 1, где 0

PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

<sup>111</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021); Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

означает отрицательный ответ, а 1 – положительный ответ. Опираясь на результаты таблицы 8, следует подчеркнуть, что наиболее рентабельными и представляющими интерес для нефтегазовых компаний отраслями являются солнечная и ветряная энергетика. Наиболее высоких результатов в развитии солнечной и ветряной энергетике достигла компания TotalEnergies. В настоящее время совокупная установленная мощность ВИЭ TotalEnergies составляет 7000 МВт. Компания преследует амбициозные цели по расширению объема портфеля ВИЭ. Ожидается, что в 2050 году установленная мощность достигнет 100 ГВт<sup>112</sup>. BP и Shell являются прямыми конкурентами TotalEnergies в сфере развития «новых возобновляемых источников энергии». Новая стратегия BP предполагает необходимость пересмотра приоритетов компании в пользу альтернативной энергетике для наиболее эффективного перехода из категории международных нефтяных компаний в категорию интегрированных энергетических компаний. Важное значение имеют усилия нефтегазовых компаний Saudi Aramco и Gazprom по развитию солнечной энергетике. Несмотря на преобладающую долю углеводородных источников Saudi Aramco занимается строительством солнечных и ветряных электростанций для удовлетворения внутреннего спроса, а также последующего экспорта солнечной энергии в страны Европы<sup>113</sup>. Gazprom демонстрирует растущий интерес к солнечной и геотермальной энергетике. Одним из пилотных проектов Gazprom стало строительство солнечных электростанций на НПЗ<sup>114</sup>. Наиболее консервативной позиции с опорой на углеводородные источники придерживается компания ExxonMobil. За последнее десятилетие ExxonMobil инвестировала более 250 млн. долл. США в биоэнергетику, тем не менее, основным направлением компании стала декарбонизация нефтегазовой деятельности и сокращение выбросов парниковых

---

<sup>112</sup> Сидорович В. Декарбонизация нефтегазовой отрасли третьей // ReNep: электронный журнал. – URL: <https://renep.ru/dekarbonizatsiya-neftegazovoj-otrasli-tretej-kategorii/>.

<sup>113</sup> Саудовская Аравия наращивает мощности альтернативной энергетике // ТАСС: российское государственное информационное агентство федерального уровня. – 2017. – URL: <https://tass.ru/plus-one/4046603>.

<sup>114</sup> ГАЗПРОМ: официальный сайт. – Россия. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru>.

газов<sup>115</sup>. Особенностью портфеля ВИЭ Petrobras являются растущие инвестиции в гидроэнергетику. Среди китайских нефтегазовых компаний выделяется стратегия развития возобновляемой энергетики Sinopec. В настоящее время компания является крупнейшим поставщиком геотермальной энергии в мире, реализует ряд широкомасштабных проектов в сфере производства биотоплива, увеличивает инвестиции в солнечную энергетику<sup>116</sup>.

Наконец, уместно обратить внимание на сравнение параметров декарбонизации, позволяющих оценить усилия нефтегазовых компаний по повышению энергоэффективности, поддержке инновационных предприятий и увеличению доли «экологичных» видов ископаемого топлива (Таблица 10).

Таблица 10 – Качественные параметры декарбонизации и диверсификации нефтегазовых компаний

Компания	1	2	3	4	5	6	7
<b>Saudi Aramco</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>BP</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>ExxonMobil</b>	1	0	1	1	1	1	1
<b>Shell</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>TotalEnergies</b>	0	1	1	1	1	1	1
<b>Gazprom</b>	0	0	1	1	1	0	0
<b>PetroChina</b>	1	1	1	1	0	0	1
<b>Sinopec</b>	0	1	1	1	1	0	1
<b>Chevron</b>	1	1	1	1	1	1	1
<b>Petrobras</b>	0	0	1	1	1	0	1

Примечание: Заголовки

- 1 - Инвестиции в технологии хранения и улавливания углерода
- 2 - Развитие экологичной и устойчивой транспортной инфраструктуры
- 3 - Увеличение доли природного газа
- 4 - Сокращение выбросов метана
- 5 - Повышение энергоэффективности
- 6 - Венчурное финансирование стартапов
- 7 - Продажа нефтегазовых активов

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>117</sup>

<sup>115</sup> ExxonMobil is scouting for a few good startups. // Energyfactor by Exxonmobil. – 2019. – URL: <https://energyfactor.exxonmobil.com/energy-innovation/rd/scouting-for-startups/>.

<sup>116</sup> China Petrochemical Corporation (Sinopec Group): официальный сайт. URL: <http://www.sinopec.com/>.

<sup>117</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/>; Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>

Использовалась шкала от 0 до 1, где 0 означает отрицательный ответ, а 1 – положительный ответ. В таблице были рассмотрены семь показателей: инвестиции в технологии хранения и улавливания углерода, развитие экологичной и устойчивой транспортной инфраструктуры, увеличение доли природного газа, сокращение выбросов метана, повышение энергоэффективности, венчурное финансирование стартапов, продажа нефтегазовых активов.

Проведенный анализ свидетельствует о том, что климатические цели могут быть достигнуты посредством применения комплексного подхода к решению задач четвертого энергетического перехода. Например, ExxonMobil значительно уступает BP, Shell, TotalEnergies и Chevron в развитии ВИЭ, однако, демонстрирует приверженность сокращению выбросов парниковых газов, внедряет технологии улавливания углерода, а также активно сотрудничает с технологическими стартапами для поиска новых решений в удовлетворении растущего спроса на энергию в условиях снижения выбросов парниковых газов<sup>118</sup>. Венчурное финансирование стартапов стало одним из ключевых направлений развития компаний Saudi Aramco, BP, Shell и TotalEnergies<sup>119</sup>. Saudi Aramco создала корпоративный венчурный фонд для внедрения цифровых технологий и реализации перспективных проектов в сфере устойчивого развития и альтернативной энергетики<sup>120</sup>. В рамках исследуемого вопроса необходимо отметить, что ряд нефтегазовых компаний осуществляют поглощения стартапов и зрелых компаний на рынке электроэнергии. В 2016 году компания Shell купила одну из крупнейших сетей зарядных станций NewMotion<sup>121</sup>. Также в 2018 году TotalEnergies приобрела электроэнергетическую компанию Direct Energie и

---

PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

<sup>118</sup> ExxonMobil is scouting for a few good startups. // Energyfactor by Exxonmobil. 2019. URL: <https://energyfactor.exxonmobil.com/energy-innovation/rd/scouting-for-startups>.

<sup>119</sup> Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.co>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>.

<sup>120</sup> Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.co>.

<sup>121</sup> Electric Mobility Insights Report: The future of electric vehicle adoption. // Newmotion. – 2020. – URL: <https://newmotion.com/en>.

поставщика зарядных устройств G2Mobility<sup>122</sup>. Параметр увеличения природного газа присутствует в каждой стратегии рассмотренных нефтегазовых компаний. Несмотря на ряд ограничений и рисков ExxonMobil, TotalEnergies и Chevron инвестируют в крупные СПГ-проекты. В свою очередь, деятельность китайских нефтегазовых компаний Sinopec и PetroChina фокусируется на развитии зарядной инфраструктуры для электромобилей<sup>123</sup>. Наряду с сокращением выбросов парниковых газов центральным вопросом декарбонизации нефтегазового сектора является продажа нефтегазовых активов. Масштабная распродажа активов супермейджеров достигла 110 млрд. долл. США<sup>124</sup>. Некоторые компании как BP, TotalEnergies, Chevron планируют продажу нефтегазовых активов для финансирования перспективных ВИЭ проектов<sup>125</sup>.

Итак, сравнительный анализ помог нам сделать соответствующие выводы о сходствах и различиях стратегий декарбонизации крупных нефтегазовых компаний. Изучение подходов компаний Saudi Aramco, BP, ExxonMobil, Shell, TotalEnergies, Gazprom, PetroChina, Sinopec, Chevron, Petrobras к трансформации нефтегазового сектора позволяет убедиться в том, что декарбонизация является основой четвертого энергетического перехода. Согласно DID-модели решения и действия компаний можно отнести к декарбонизации деятельности нефтегазовой отрасли и/или к диверсификации деятельности нефтегазовой отрасли. ExxonMobil, Gazprom, PetroChina и Saudi Aramco образуют сегмент компаний, занимающихся активной декарбонизацией нефтегазовой деятельности. Данной группе компаний свойственны значительное сокращение выбросов парниковых

---

<sup>122</sup> France's Total completes Direct Energie deal and buys electric vehicles charging firm // Reuters..2018. – URL: <https://www.reuters.com/article/us-total-deals/frances-total-completes-direct-energie-deal-and-buys-electric-vehicles-charging-firm-idUSKCN1M016W>

<sup>123</sup> Ideanomics' Mobile Energy Group and Petro China partner to develop clean energy fuel stations in Nanjing// Green Car Congress, 2019. – URL: <https://www.greencarcongress.com/2019/09/20190914-petrochina.htm>

<sup>124</sup> Кутузова М. Восемь нефтегазовых мейджеров распродают активы на 110 миллиардов долларов // Нефть Капитал: электронный журнал. – URL: <https://oilcapital.ru/news/companies/20-04-2021/vosem-neftegazovyh-meydzhorov-rasprodayut-aktivy-na-110-milliardov-dollarov>.

<sup>125</sup> Rystad Energy: Majors' global selling spree could fetch \$27 billion// The Oil & Gas Journal: электронный журнал. – URL: <https://www.ogj.com/general-interest/article/14072215/rystad-energy-majors-global-selling-spreed-could-fetch-27-billion>.



газов, увеличение доли природного газа, отсутствие существенных инвестиций в возобновляемые источники энергии, последовательное внедрение технологий улавливания углерода, а также повышение энергоэффективности. Отличительной чертой компании PetroChina является минимальная доля инвестиций в возобновляемую энергетику при наибольших общих капитальных затратах. Sinopec, Chevron, Petrobras относятся к среднему сегменту. Данные компании уделяют свое внимание как развитию возобновляемой энергетики, так и повышению энергоэффективности на предприятиях нефтегазовой отрасли. Объем инвестиций в ВИЭ является умеренным и достаточным для последовательной реструктуризации портфеля. Таким образом, следует подчеркнуть, что Sinopec, Chevron и Petrobras являются компаниями, реализующими преимущественно стратегию декарбонизации нефтегазовой деятельности. Тем не менее, обладают большим потенциалом для стимулирования развития альтернативной энергетики. Для перехода в следующую категорию компаний-лидеров Sinopec нуждается в выполнении климатических требований по сокращению выбросов сфер охвата 1, 2, 3. Наконец, TotalEnergies, BP, Shell являются лидерами диверсификации нефтегазовой деятельности. Деятельность нефтегазовых компаний характеризуется активным инвестированием в исследования и разработку в области ВИЭ. Отличие данных компаний от конкурентов заключается в относительно узкой специализации. Несмотря на оказание всеобъемлющей поддержки инновационных проектов, продвижение концепции устойчивого развития на всех этапах производственно-сбытовой цепочки перечисленные компании определили ключевые приоритеты стратегии диверсификации. TotalEnergies и BP усиленно развивают солнечную и ветряную энергетику. Одним из преобладающих направлений BP и Shell является создание экологичной транспортной системы, количественное увеличение и качественное улучшение зарядных станция для электромобилей.

Сравнительный анализ сектора интеллектуализации DID-модели осуществлен на основе следующих параметров: инвестиции нефтегазовых

компаний в научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы (НИОКР), внедрение Big Data и предиктивной аналитики, разработка цифровых двойников, интеграция технологии блокчейн и смарт-контрактов, развитие технологий промышленного Интернета вещей, реализация проектов машинного обучения и роботизация производства.

Цифровизация нефтегазовой отрасли коррелирует с объемом инвестиций в НИОКР, так как расходы на разработку и внедрение технологий обеспечивает инновационное развитие компаний. Данный показатель также свидетельствует о наличии или отсутствии гибкой операционной модели (Таблица 11).

Таблица 11 – Доля инвестиций нефтегазовых компаний в НИОКР от общих операционных затрат

Компания	Инвестиции в НИОКР*	ОРЕХ**	Доля инвестиций в НИОКР от ОРЕХ***
<b>Saudi Aramco</b>	600,1	149,8	0,4
<b>BP</b>	381,2	205,2	0,2
<b>ExxonMobil</b>	1271,4	210,3	0,6
<b>Shell</b>	1007,4	206	0,5
<b>TotalEnergies</b>	1013,7	125,3	0,8
<b>Gazprom</b>	123,5	101,4	0,1
<b>PetroChina</b>	2348,1	269,2	0,8
<b>Sinopec</b>	159,7	303,2	0,05
<b>Chevron</b>	523,6	102,1	0,5
<b>Petrobras</b>	255,3	43,6	0,5

Примечание - \*млн. долл. США, \*\* млрд. долл. США, \*\*\*проц.

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>126</sup>

Опираясь на данные таблицы, можно сделать вывод о том, что среди рассмотренных нефтегазовых компаний инновационное развитие является приоритетом для PetroChina, ExxonMobil, TotalEnergies и Shell. Наименьшим

<sup>126</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021); Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

уровнем активности и заинтересованности в НИОКР обладает Sinopec несмотря на наиболее высокие операционные расходы.

Инвестиции в НИОКР объединяют исследования нефтегазовой промышленности и разработку технологий в сфере альтернативной энергетики. Тем не менее, технологическое развитие компании в совокупности с мерами декарбонизации и диверсификации позволяет определить степень интеллектуализации нефтегазовой компании. Таблица 12 иллюстрирует решения компаний в секторе диджитализации.

Таблица 12 – Деятельность нефтегазовых компаний в секторе диджитализации

Компания	Big Data и предиктивная аналитика	Цифровые двойники	Блокчейн и смарт-контракты
<b>Saudi Aramco</b>	1	1	1
<b>BP</b>	1	1	1
<b>ExxonMobil</b>	1	0	1
<b>Shell</b>	1	1	1
<b>TotalEnergies</b>	1	1	1
<b>Gazprom</b>	1	1	1
<b>PetroChina</b>	1	0	1
<b>Sinopec</b>	1	0	0
<b>Chevron</b>	1	1	1
<b>Petrobras</b>	1	1	1

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>127</sup>

В соответствие с данными важно подчеркнуть, что все представленные нефтегазовые компании активно развивают инструменты предиктивной аналитики на основе Big Data. Разработка цифровых двойников доказала свою эффективность. Petrobras заявила о том, что применение данной технологии

<sup>127</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/>; Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

позволяет экономить компании до 154 млн. долл. США<sup>128</sup>. Внедрение технологии блокчейн и смарт-контрактов получило также широкое распространение благодаря созданию и поддержанию компаниями блокчейн-платформы ВАКТ для посттрейдинговых операций в нефтегазовой отрасли. Ключевыми инвесторами ВАКТ являются Chevron, BP, Shell, TotalEnergies, Saudi Aramco. В 2019 году компания PetroChina инициировала формирование новой торговой блокчейн-платформы<sup>129</sup>. В целях полномасштабной диджитализации и стимулирования инноваций ExxonMobil основывается на партнерстве с крупными технологическими компаниями IBM, Amazon.

Вторым блоком интеллектуализации DID-модели является автоматизация. В таблице 13 представлены результаты сравнения действий компаний в секторе автоматизации.

Таблица 13 – Деятельность нефтегазовых компаний в секторе автоматизации

Компания	IoT	Машинное обучение	Роботизация производственных процессов
<b>Saudi Aramco</b>	1	1	1
<b>BP</b>	1	1	1
<b>ExxonMobil</b>	1	1	0
<b>Shell</b>	1	1	1
<b>TotalEnergies</b>	1	1	1
<b>Gazprom</b>	1	1	0
<b>PetroChina</b>	1	0	0
<b>Sinopec</b>	1	1	1
<b>Chevron</b>	1	1	1
<b>Petrobras</b>	1	1	1

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>130</sup>

<sup>128</sup> Brazil's Petrobras eyes savings of US \$ 154 mn with use of 'digital twins // Bnamericas, 2020. URL: <https://www.bnamericas.com/en/news/brazils-petrobras-eyes-savings-of-us154mn-with-use-of-digital-twins>

<sup>129</sup> Sinochem, PetroChina to form petroleum trade blockchain consortium// Ledgerinsights. 2019. URL: <https://www.ledgerinsights.com/blockchain-trade-finance-uae-adcb-dltledgers>

<sup>130</sup> Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/>; Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

Saudi Aramco заявляет о намерениях стать лидером в сфере автоматизации производства. Многие компании уделяют пристальное внимание проектированию роботов. Самые ранние разработки автоматизированных технических систем-роботов принадлежат компании TotalEnergies. Shell внедряет роботизацию в целях обеспечения охраны труда и промышленной безопасности. Промышленный Интернет вещей поспособствовал развитию интеллектуальной транспортной системы Gazprom. Проект «Битумный Убер» опирается на принципы работы приложения Uber. Благодаря промышленному Интернету вещей система может рассчитать оптимальные условия доставки битума заказчику и осуществить заказ в точно указанное время.

Таким образом, рассмотрение блока интеллектуализации DID-модели позволяет объединить крупные нефтегазовые компании в следующие группы. Наиболее эффективной стратегией интеллектуализации обладают TotalEnergies и Shell. Стратегия данных компаний заключается в значительном объеме инвестиций в НИОКР и полномасштабной реализации всех направлений диджитализации и автоматизации. Вторая группа компаний объединяет PetroChina и ExxonMobil. Необходимо отметить, что в качестве объединяющего элемента выступает тенденция к специализации данных компаний в конкретных сферах диджитализации и автоматизации. Это обуславливает существенные расходы на НИОКР и отсутствие разработок в области цифровых двойников, роботизации и машинного обучения. К третьей группе компаний относятся Petrobras, Chevron, BP и Saudi Aramco. Данному сегменту свойственно постепенное наращивание потенциала инновационного развития с разнообразием подходов и приоритетов. Четвертая группа включает в себя Sinopet и Gazprom. Для данных нефтегазовых компаний процесс интеллектуализации находится на начальной стадии и требует дополнительного финансирования.

Оценка третьей составляющей DID-модели осуществляется на основе данных об инвестициях нефтегазовых компаний в создание технологий аккумулирования энергии и развитии собственной генерации электроэнергии на

промышленных предприятиях. В таблице 14 отображены результаты сравнения стратегий децентрализации энергетики.

Таблица 14 – Деятельность нефтегазовых компаний в сфере децентрализации

Компания	Технологии хранения энергии	Собственная генерация электроэнергии
<b>Saudi Aramco</b>	0	0
<b>BP</b>	1	1
<b>ExxonMobil</b>	0	1
<b>Shell</b>	1	0
<b>TotalEnergies</b>	1	1
<b>Gazprom</b>	0	0
<b>PetroChina</b>	0	1
<b>Sinopec</b>	1	0
<b>Chevron</b>	0	0
<b>Petrobras</b>	0	0

Источник: Составлено автором по данным отчетов компаний<sup>131</sup>

Результаты сравнительного анализа позволяют выявить растущий интерес нефтегазовых компаний к внедрению и развитию технологий хранения энергии. Одним из наиболее распространенных способов аккумуляции энергии является производство литий-ионных батарей. Существенную роль в совершенствовании систем хранения энергии играют BP и Shell. Это обусловлено лидерскими позициями компаний на рынке возобновляемой энергетики. В целях эффективного использования излишка электроэнергии, выработанной на объектах ВИЭ, BP и Shell поддерживают ряд инициатив по разработке водородных накопителей энергии, технологии хранения

Газпром: официальный сайт. Россия. URL: <https://www.gazprom-neft.ru/>; Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://corporate.exxonmobil.com/>; Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. Saudi Arabia. URL: <https://saev.com>; China Petrochemical Corporation (Sinopec Group) официальный сайт. China. URL: <http://www.sinopec.com/>; TotalEnergies: официальный сайт. France. URL: <https://www.totalenergies.com/>; BP: официальный сайт. UK. URL: <https://www.bp.com/>; Shell: официальный сайт. Нидерланды. URL: <https://www.shell.com.ru/>; Chevron Corporation: официальный сайт. США. URL: <https://www.chevron.com/>; PETROBRAS: официальный сайт. Brazil. URL: <https://petrobras.com.br/en/>; PetroChina Company Limited: официальный сайт. China. URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/>

<sup>131</sup> Brazil's Petrobras eyes savings of US \$ 154 mn with use of 'digital twins' // Bnamericas, 2020. URL: <https://www.bnamericas.com/en/news/brazils-petrobras-eyes-savings-of-us154mn-with-use-of-digital-twins>

электроэнергии в соляном растворе<sup>132</sup>. Одним из ключевых проектов Sinoprec является содействие модернизации сети электроснабжения с учетом развития Smart Grid технологии. Тенденция перехода на собственную генерацию электроэнергии присутствует в стратегиях компаний BP, TotalEnergies, ExxonMobil и PetroChina. Итак, представленные выше компании могут быть ранжированы следующим образом: TotalEnergies и BP демонстрируют высокие показатели развития децентрализации энергетики; Shell, ExxonMobil, PetroChina, Sinoprec образуют сегмент компаний, последовательно развивающих концепцию распределенного производства и потребления электроэнергии. В стратегиях Saudi Aramco, Gazprom, Chevron, Petrobras отсутствуют программа поддержки технологий аккумулирования энергии и проекты собственной генерации электроэнергии на промышленных предприятиях.

Следующим этапом нашего исследования является группировка рассмотренных нефтегазовых компаний в кластеры. Был использован Метод Варда кластерного анализа. Кластеризация нефтегазовых компаний проведена по уровню стратегического позиционирования в рамках четвертого энергетического перехода. В результате статистического анализа были выделены три подгруппы объектов исследования, в каждой из которых содержатся сходные наблюдения. Для визуализации результатов иерархической кластеризации была использована дендрограмма, иллюстрирующая объединение кластеров (Рисунок 15).

---

<sup>132</sup> От нефтедобычи к производству электроэнергии. Разумный ход? // Accenture: [сайт]2021. - URL: <https://www.accenture.com/acnmedia/PDF-126/Accenture-From-Oil-Producers-to-Power-Players-A-Smart-Move-RU.pdf>.

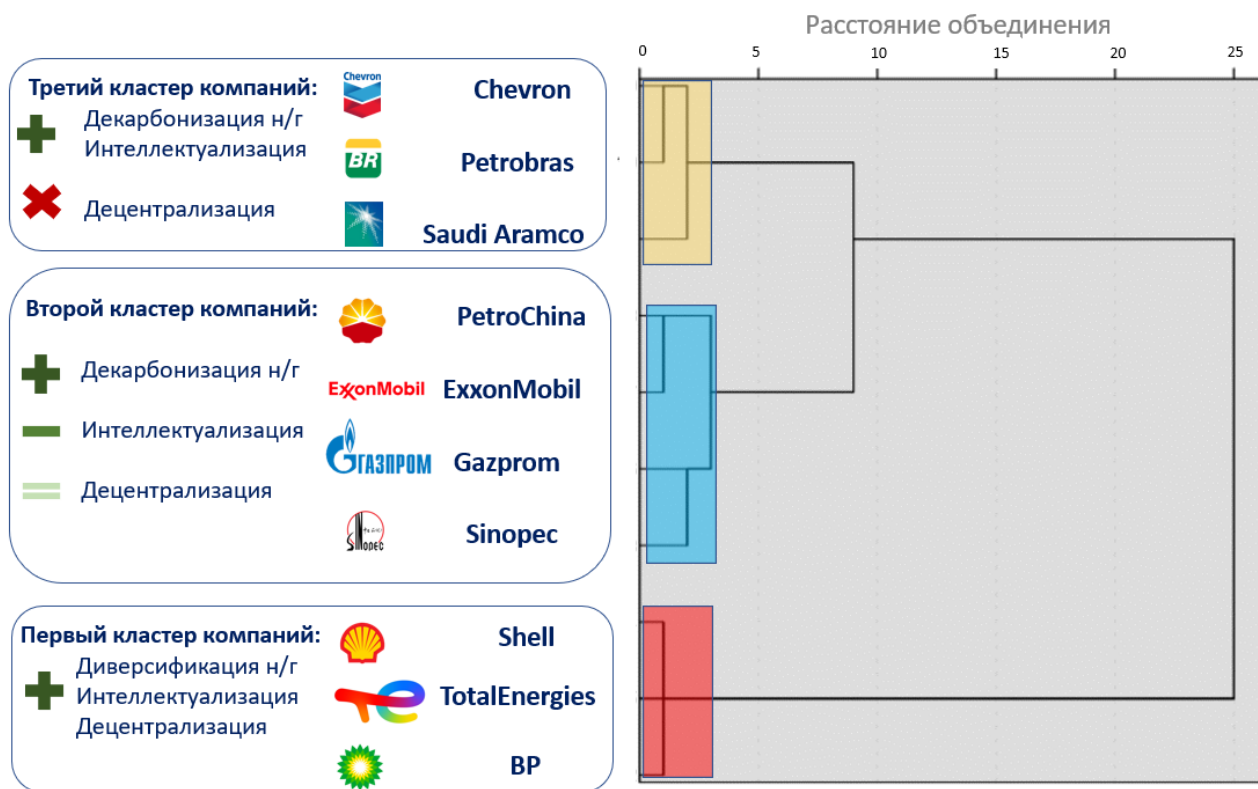


Рисунок 15 – Дендрограмма с результатами кластерного анализа нефтегазовых компаний

Источник: составлено автором

Результаты кластерного анализа компаний нефтегазовой отрасли показали, что наибольшим сходством стратегического позиционирования обладает кластер компаний, объединяющий TotalEnergies, Shell, BP. Компаниям данной подгруппы свойственны значительная степень диверсификации нефтегазовой отрасли, комплексная диджитализация и автоматизация производства, а также наиболее высокие показатели децентрализации энергетики. Для компаний второго кластера – Saudi Aramco, Chevron, Petrobras – характерны стратегия декарбонизации нефтегазовой отрасли посредством существенного сокращения выбросов парниковых газов, полномасштабная интеллектуализация деятельности нефтегазовых предприятий, включающая внедрение всех представленных цифровых решений. Однако в стратегии компаний второго кластера отсутствуют элементы децентрализации энергетики. Третий кластер включает PetroChina, Sinopec, Gazprom, ExxonMobil. Данная подгруппа компаний отличается низким уровнем развития интеллектуализации



нефтегазовой отрасли и, соответственно, реализацией ограниченного количества направлений цифровой трансформации. Тем не менее, компаниям PetroChina, Sinopec, Gazprom, ExxonMobil свойственны активная декарбонизация нефтегазовой деятельности, заключающаяся в разработке технологий улавливания углерода, снижении выбросов парниковых газов и увеличении доли природного газа, и умеренные показатели развития децентрализации.

### ***Вывод по параграфу 2.3***

Итак, в результате проведения сравнительного анализа десяти крупных нефтегазовых компаний становится возможным определить основные факторы, влияющие на формирование стратегий компаний в условиях четвертого энергетического перехода. Важное значение приобретают инвестиции нефтегазовых компаний в возобновляемую энергетику и НИОКР. Стратегические приоритеты компаний различаются в сферах декарбонизации, интеллектуализации и децентрализации. На основании сходных признаков были выявлены три кластера компаний: TotalEnergies, Shell, BP; Saudi Aramco, Chevron, Petrobras; PetroChina, ExxonMobil, Gazprom, Sinopec. Данная кластеризация позволяет идентифицировать сильные и слабые стороны существующих стратегий, а также прогнозировать будущие изменения в стратегическом позиционировании нефтегазовых компаний.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Энергетический сектор является основой экономического развития. Необходимость принятия срочных мер по борьбе с климатическим изменением в совокупности с растущим давлением со стороны инвесторов и потребителей на компании нефтегазового сектора свидетельствует о глобальном энергетическом переходе, сопровождающимся широкомасштабным развитием возобновляемых источников энергии. Исследование ряда трансформационных процессов на энергетическом рынке, оказывающих влияние на деятельность крупных нефтегазовых компаний, позволяет заключить о важности пересмотра существующей стратегии.

Особое внимание в вышеприведенном исследовании было уделено разработке стратегической модели, позволяющей выявить новые стратегические приоритеты нефтегазовых компаний в соответствии с мировыми трендами развития энергетической отрасли. Последующее определение кластеров рассмотренных компаний способствует наиболее эффективной оценке методов и инструментов достижения стратегических целей развития нефтегазового сектора.

Итак, в ходе исследования были сделаны следующие выводы:

- 1) Существует ряд подходов к определению энергетического перехода. Разные авторы подчеркивают значимость различных составляющих данного феномена. Наиболее важными аспектами энергетического перехода являются уровень научно-технологического развития и временная динамика. Энергетический переход занимает определенное количество времени. Многими учеными этот период рассматривается в качестве продолжительной трансформации, зависящей от многочисленных факторов. Противоположной точки зрения придерживаются ученые, считающие энергетический переход сравнительно быстрым преобразованием. В настоящее время мир стал свидетелем трех исторических структурных изменений энергетической системы и четвертого наступающего энергетического перехода. Первый энергетический

переход связан с заменой биомассы углем. Уголь начал играть роль ключевого источника энергии индустриального общества. Второй энергетический переход, начавшийся в годы после Второй мировой войны, обусловлен увеличением доли нефти. Третий энергетический переход характеризуется широким использованием и высокой конкурентоспособностью природного газа. Настоящий четвертый энергетический переход включает в себя развитие альтернативной низкоуглеродной энергетики, повышение энергоэффективности и совершенствование технологических решений.

2) Тренды мировой энергетики, обусловленные историческими энергетическими переходами, отразились на стратегических приоритетах нефтегазовых компаний. Акцент был смещен со стратегии географической экспансии на комплексную стратегию, отличающуюся признаками диверсификации, дифференциации и вертикальной интеграции. Важное значение приобретает понимание конкурентных преимуществ нефтегазовых компаний. Ключевыми концепциями стратегического позиционирования являются теория конкуренции и максимизации прибыли, ресурсная теория, теория выживания, теория человеческих ресурсов, теория агентских отношений и теория непредвиденных обстоятельств. Перечисленные глобальные стратегии различаются по целям, приоритета, набору внешних и внутренних факторов. Стратегическое позиционирование нефтегазовых компаний основывается на принципах теории конкуренции и максимизации прибыли.

3) Специфика четвертого энергетического перехода обусловлена климатической повесткой, ростом спроса на возобновляемые источники энергии, изменением инвестиционной политики, а также вторичными внешними факторами, дестабилизирующими рынок нефти и газа. Вследствие идентификации основных драйверов и препятствий определены перспективные направления деятельности нефтегазовых компаний в условиях глобального энергетического кризиса. Также определена степень влияния пандемии коронавируса, декарбонизации и сделки ОПЕК+. Уровень воздействия данных факторов на конъюнктуру энергетического рынка определяется долгосрочным и

краткосрочным сценариями. В рамках долгосрочной сценарной модели отмечается преобладающее значение распространения коронавируса, что неизбежно приведет к ослаблению механизма сделки ОПЕК+. Таким образом, нефтегазовые компании будут действовать вопреки общему тренду декарбонизации с целью сохранения доли рынка. Краткосрочный сценарий предполагает, что вспышка коронавирусной инфекции, продолжающееся сотрудничество стран-участников ОПЕК+ будут содействовать переосмыслению роли углеводородных источников.

4) Разработанная консолидированная DID-модель для нефтегазовых компаний включает три основных направления: декарбонизация, интеллектуализация, децентрализация. Каждый блок DID-модели предполагает ряд экономических и технологических решений, которые могут быть осуществлены нефтегазовыми компаниями в зависимости от поставленной цели и имеющихся ресурсов. Направление декарбонизации подразделяется на декарбонизацию деятельности нефтегазовых компаний и диверсификацию деятельности нефтегазовых компаний. Блок интеллектуализации заключается в осуществлении диджитализации и автоматизации производства. Процесс децентрализации рассмотрен через призму возможности собственной генерации электроэнергии и развития технологий хранения энергии.

5) Сравнительный анализ десяти крупных нефтегазовых компаний позволяет систематизировать факторы, влияющие на формирование стратегий компаний в условиях четвертого энергетического перехода. Важное значение приобретают инвестиции нефтегазовых компаний в возобновляемую энергетику и НИОКР. Стратегические приоритеты компаний различаются в сферах декарбонизации, интеллектуализации и децентрализации. На основании сходных признаков были выявлены три кластера компаний: TotalEnergies, Shell, BP, Saudi Aramco, Chevron, Petrobras, PetroChina, ExxonMobil, Gazprom, Sinopec. Данная кластеризация позволяет идентифицировать сильные и слабые стороны существующих стратегий каждой группы, а также прогнозировать будущие изменения в стратегическом позиционировании нефтегазовых компаний.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

### Источники:

#### *Международные официальные документы*

1. ООН. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г. — Текст : электронный // Организация Объединенных наций : официальный сайт. — URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/riodecl.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml) (дата обращения: 20.05.2021).
2. ООН. Повестка дня на XXI век: принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г. — Текст: электронный // Организация Объединенных наций: официальный сайт. — URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/agenda21.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/agenda21.shtml) (дата обращения: 20.05.2021).
3. ООН. Рамочная конвенция ООН об изменении климата: принята 9 мая 1992 г. — Текст: электронный // Организация Объединенных наций: официальный сайт. — URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/climate\\_framework\\_conv.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/climate_framework_conv.shtml) (дата обращения: 20.05.2021).
4. ООН. Киотский протокол к Рамочной конвенции ООН об изменении климата: принят 11 декабря 1997 г. — Текст: электронный // Организация Объединенных наций: официальный сайт. — URL: [https://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/conventions/kyoto.shtml](https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml) (дата обращения: 20.05.2021).
5. ООН. Парижское соглашение: принято 12 декабря 2015 г. — Текст: электронный // Организация Объединенных наций: официальный сайт. — URL: <https://unfccc.int/resource/docs/2015/cop21/rus/109r.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

6. Европейская комиссия. The European Green Deal: принято 11 декабря 2019 г., Brussels. — Текст: электронный // Европейская комиссия: официальный сайт. — URL: <https://ec.europa.eu/> (дата обращения: 20.05.2021).

*Источники статистических данных*

7. Газпром: официальный сайт. – Россия. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.gazprom-neft.ru/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

8. AlphaQuery: web application for stock screening, research, and analysis in the U.S. equity markets: сайт. – Washington, 2012 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.alphaquery.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

9. BP: официальный сайт. – UK. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.bp.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

10. BP sustainability report 2020. – Текст: электронный // BP: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.bp.com/content/dam/bp/business-sites/en/global/corporate/pdfs/sustainability/group-reports/bp-sustainability-report-2020.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

11. Chevron Corporation: официальный сайт. – США. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.chevron.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

12. China Petrochemical Corporation (Sinopec Group): официальный сайт. – China. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://www.sinopec.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

13. Exxon Mobil Corporation: официальный сайт. – США. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://corporate.exxonmobil.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

14. ExxonMobil Sustainability Report Highlights. – Текст: электронный // ExxonMobil: [сайт]. – 2020. – URL: <https://corporate.exxonmobil.com/>

</media/Global/Files/sustainability-report/publication/Sustainability-Report.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

15. Global Renewables Outlook: Energy transformation 2050. – Текст: электронный // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi IRENA [сайт]. – 2020. – URL: [https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Apr/IRENA\\_Global\\_Renewables\\_Outlook\\_2020.pdf?fbclid=IwAR3UOPuXwEPRBTbF9VG81P6v8s02w-8tZw36nlQOA71qaBfWPMaaojPckNE](https://www.irena.org/-/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2020/Apr/IRENA_Global_Renewables_Outlook_2020.pdf?fbclid=IwAR3UOPuXwEPRBTbF9VG81P6v8s02w-8tZw36nlQOA71qaBfWPMaaojPckNE) (дата обращения: 20.05.2021).

16. Global Trends in Renewable Energy Investment 2020. – Текст: электронный // Frankfurt School – UNEP Collaborating Centre for Climate & Sustainable Energy Finance: [сайт]. – URL: <https://wedocs.unep.org/bitstream/handle/20.500.11822/32700/GTR20.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата обращения: 20.05.2021).

17. International Energy Charter: annual report 2019. – Текст: электронный // International Energy Charter: [официальный сайт]. – URL: [https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/AR/AR\\_2019.pdf](https://www.energycharter.org/fileadmin/DocumentsMedia/AR/AR_2019.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).

18. Lazard’s Levelized Cost of Energy Analysis—Version 13.0 // Lazard: [сайт]. – URL: <https://www.lazard.com/media/451086/lazards-levelized-cost-of-energy-version-130-vf.pdf>. (дата обращения: 20.05.2021).

19. MacroTrend Consulting, LLC: сайт. – Florida, United States, 2010 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.macrotrends.net/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

20. Oil & Gas 50: The annual report on the most valuable and strongest oil & gas brands. – Текст: электронный // Brand Finance: [сайт]. – 2021. – URL: <https://brandirectory.com/download-report/brand-finance-oil-and-gas-50-2021-preview.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

21. Petrobras: официальный сайт. – Brazil. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://petrobras.com.br/en/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

22. PetroChina Company Limited: официальный сайт. – China. – Обновляется в течение суток. – URL: <http://www.petrochina.com.cn/ptr/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

23. Policies database. – Текст: электронный // IEA. Международное энергетическое агентство: [официальный сайт]. – 2021. – URL: <https://www.iea.org/policies?type=Strategic%20planning> (дата обращения: 20.05.2021).

24. Reaching zero with renewables: Eliminating CO2 emissions from industry and transport in line with the 1.5°C climate goal: IRENA (2020). – ISBN 978 - 92 - 9260 - 269 - 7. – Текст: электронный // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi / International Renewable Energy Agency: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.irena.org/publications> (дата обращения: 20.05.2021).

25. Renewable Power Generation Costs in 2019. – Текст: электронный // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi IRENA [сайт]. – 2019. – URL: <https://www.irena.org/publications/2020/Jun/Renewable-Power-Costs-in-2019> (дата обращения: 20.05.2021).

26. Saudi Aramco Energy Ventures LLC: официальный сайт. – Saudi Arabia. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://saev.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

27. Shell: официальный сайт. – Нидерланды. – Обновляется в течение суток. – URL <https://www.shell.com.ru/> (дата обращения: 28.05.2021). – Текст: электронный.

28. Shell sustainability report 2020. – Текст: электронный // Shell: [сайт]. – 2020. – URL: <https://reports.shell.com/sustainability-report/2020/> (дата обращения: 20.05.2021).

29. Solutions to integrate high shares of variable renewable energy (Report to the G20 Energy Transitions Working Group (ETWG)). – Текст: электронный // International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi IRENA [сайт]. – 2019. – URL: <https://www.irena.org/>



[/media/Files/IRENA/Agency/Publication/2019/Jun/IRENA\\_G20\\_grid\\_integration\\_2019.pdf](#) (дата обращения: 20.05.2021).

30. Statista: Database: сайт. – Hamburg, Germany, 2007 – . – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.statista.com/> (дата обращения: 20.05.2021). – Текст: электронный.

31. The List: 2021 GLOBAL 2000. The World's Largest Public Companies. – Текст: электронный // Forbs: [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.forbes.com/lists/global2000/#54e0a275ac04> (дата обращения: 20.05.2021).

32. TotalEnergies: официальный сайт. – France. – Обновляется в течение суток. – URL: <https://www.totalenergies.com/> (дата обращения: 28.05.2021). – Текст: электронный.

33. What is the role of gas in the energy transition? – Текст: электронный // BP: [официальный сайт]. – 2020. – URL: [https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/charting-the-energy-transition/what-is-the-role-of-gas-in-the-energy-transition.html?utm\\_source=BP\\_Global\\_GroupCommunications\\_UK\\_external&utm\\_medium=email&utm\\_campaign=12200782\\_What%20role%20will%20natural%20gas%20play%20in%20a%20low%20carbon%20world%3F&dm\\_i=1PGC,79I6M,VRZV3C,TG6FC](https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/energy-outlook/charting-the-energy-transition/what-is-the-role-of-gas-in-the-energy-transition.html?utm_source=BP_Global_GroupCommunications_UK_external&utm_medium=email&utm_campaign=12200782_What%20role%20will%20natural%20gas%20play%20in%20a%20low%20carbon%20world%3F&dm_i=1PGC,79I6M,VRZV3C,TG6FC) (дата обращения: 20.05.2021).

34. World Energy Trilemma Index 2020 Report. – Текст: электронный // World Energy Council: [официальный сайт]. – 2020. – URL: [https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World\\_Energy\\_Trilemma\\_Index\\_2020\\_-\\_REPORT.pdf](https://www.worldenergy.org/assets/downloads/World_Energy_Trilemma_Index_2020_-_REPORT.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).

## **Литература:**

*Монографии, диссертации, коллективные труды*

35. Журавлев, Д. А. Стратегическое позиционирование и трансформация зарубежных нефтяных компаний на современном этапе: специальность 08.00.14 "Мировая экономика": диссертация на соискание ученой

степени кандидата экономических наук / Журавлев Дмитрий Александрович. – Москва, 2003. – 169 с.

36. Каплан Роберт С., Нортон Дейвид П. Сбалансированная система показателей. От стратегии к действию // Роберт С. Каплан., Дейвид П.. Нортон— 2-е изд., испр. и доп. —Олимп-Бизнес, 2017. — 320 с. — ISBN: 978-5-9693-0358-4. — Текст : непосредственный.

37. Кристенсен Клейтон М. .М. Дилемма инноватора: Как из-за новых технологий погибают сильные компании / Клейтон М. Кристенсен: [перевод с английского Т. Овсенева]. – Москва : Альпина Бизнес Букс, 2004. – 239 с. – ISBN 978-5-906594-09-9. – Текст : непосредственный.

38. Нефтяной рынок под двойным ударом: текущее состояние и перспективы. Исследование. – Текст: электронный // Институт энергетики и финансов: [сайт]. – 2020. – URL: [https://fief.ru/favorite\\_researches/item/neftyanoy-rynok-pod-dvoynym-udarom-tekushchee-sostoyanie-i-perspektivy/](https://fief.ru/favorite_researches/item/neftyanoy-rynok-pod-dvoynym-udarom-tekushchee-sostoyanie-i-perspektivy/) (дата обращения: 20.05.2021).

39. От нефтедобычи к производству электроэнергии. Разумный ход? – Текст: электронный // Accenture: [сайт]. — 2021. – URL: [https://www.accenture.com/\\_acnmedia/PDF-126/Accenture-From-Oil-Producers-to-Power-Players-A-Smart-Move-RU.pdf](https://www.accenture.com/_acnmedia/PDF-126/Accenture-From-Oil-Producers-to-Power-Players-A-Smart-Move-RU.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).

40. Перспективы России на глобальном рынке водородного топлива. Экспертно-аналитический отчет. – Текст: электронный // Инфраструктурный центр EnergyNet [сайт]. – 2018. – URL: <https://www.eprussia.ru/upload/iblock/ede/ede334adeb4c282549a71d6fec727d64.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

41. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина. – Москва: ИНЭИ РАН Московская школа управления СКОЛКОВО, 2019. – 210 с. – ISBN 978-5-91438-028-8. – Текст: непосредственный.

42. Саркисов, А. С. Экономические основы стратегического управления на предприятиях нефтегазовой промышленности : специальность 08.00.05

"Экономика и управление народным хозяйством (по отраслям и сферам деятельности, в т.ч.: экономика, организация и управление предприятиями, отраслями, комплексами; управление инновациями; региональная экономика; логистика; экономика труда; экономика народонаселения и демография; экономика природопользования; экономика предпринимательства; маркетинг; менеджмент; ценообразование; экономическая безопасность; стандартизация и управление качеством продукции; землеустройство; рекреация и туризм)", 08.00.13 "Математические и инструментальные методы экономики" : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора экономических наук / Саркисов Аведик Сергеевич. – Москва, 2003. – 48 с.

43. Шафраник Ю.К. Нефтегазовый сектор России: трудный путь к многообразию / Ю.К. Шафраник, В.А. Крюков. – Москва, 2016. – 272 с. – ISBN 978-5-906883-74-2. – Текст : непосредственный.

44. Эволюция мировых энергетических рынков и ее последствия для России / под ред. А.А.Макарова, Л.М.Григорьева, Т.А.Митровой. – М. ИНЭИ РАН-АЦ при Правительстве РФ, 2015. – 400 с. – ISBN 978-5-91438-019-6. – Текст: непосредственный.

45. Юлкин М.А. Низкоуглеродное развитие: от теории к практике / М.А. Юлкин. – Москва: АНО «Центр экологических инвестиций», 2018. – 80 с. – ISBN 978-5-6041734-2-8. – Текст: непосредственный.

46. Beyond the cycle. Which oil and gas companies are ready for the low-carbon transition? Report. – Текст: электронный // CDP: [сайт]. – 2018. – URL: <https://www.cdp.net/en/investor/sector-research/oil-and-gas-report> (дата обращения: 20.05.2021).

47. Climate Emergency, Urban Opportunity: global report 2019. – Текст: электронный // Coalition for Urban Transitions: [сайт]. – URL: <https://urbantransitions.global/en/publication/climate-emergency-urban-opportunity> (дата обращения: 20.05.2021).

48. Could renewables be the Majors' next big thing? Executive summary. – Текст : электронный // Wood Mackenzie is a Verisk business: [сайт]. – 2017. – URL:

<https://www.woodmac.com/reports/upstream-oil-and-gas-could-renewables-be-the-majors-next-big-thing-46827370/> (дата обращения: 20.05.2021).

49. Decarbonizing Energy, Oil and Gas. – Текст: электронный // Accenture. консалтинговая компания, Ирландия: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.accenture.com/acnmedia/PDF-135/Accenture-Decarbonizing-Energy-Full-Report-Digital-LDM.pdf>. (дата обращения: 20.05.2021).

50. Energy Policy Transition – The Perspective of Different States / М. Ruszel, Т. Мłynarski, А. Szurlej [et al.]. – Rzeszów: Ignacy Lukaszewicz Energy Policy Institute, 2017. – 308 p. – Текст: непосредственный.

51. Electric Mobility Insights Report: The future of electric vehicle adoption. – Текст: электронный // Newmotion: [сайт]. – 2020. – URL: <https://newmotion.com/en> (дата обращения: 20.05.2021).

52. Gilbert Gedeon, P.E. Advanced Oil & Gas Exploration and Production Technology . – Текст: электронный // Continuing Education and Development, Inc.: [сайт]. – 76 p. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-oil-and-gas-organization-of-the-future> (дата обращения: 20.05.2021).

53. International Oil Companies The Death of the Old Business Model: Research Paper. – Текст : электронный // The Royal Institute of International Affairs Chatham House: [сайт]. – 2016. – URL: <https://www.chathamhouse.org/2016/05/international-oil-companies-death-old-business-model> (дата обращения: 20.05.2021).

54. Investing in the green economy – sizing the opportunity. – Текст: электронный // FTSE Russell, London Stock Exchange Group: [сайт]. – December 2020. – URL: [https://content.ftserussell.com/sites/default/files/investing\\_in\\_the\\_green\\_economy\\_sizing\\_the\\_opportunity\\_final.pdf](https://content.ftserussell.com/sites/default/files/investing_in_the_green_economy_sizing_the_opportunity_final.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).

55. Mintzberg H. Strategy Process / Henry Mintzberg, James Brian Quinn, John Voyer. – Текст: непосредственный // Collegiate Edition, 1994. – 406 p.

56. Nader L The Energy Reader / L. Nader. — Wiley-Blackwell, 2010. — 576 p. — ISBN: 978-1-405-19983-4— Текст: непосредственный.

57. Renewables 2021 Global Status Report. – Текст: электронный // REN21 Paris: [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.ren21.net/reports/global-status-report/> (дата обращения: 20.05.2021).
58. Renewables Global Status Report.– Текст: электронный// Paris REN21. – 2019. – URL: [https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr\\_2019\\_full\\_report\\_en.pdf](https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2019_full_report_en.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).
59. Schrodgers Annual Report and Accounts 2019. – Текст: электронный // Schrodgers: [сайт]. – URL: [https://www.schrodgers.com/en/sysglobalassets/annual-report/documents/schrodgers\\_2019annualreport.pdf](https://www.schrodgers.com/en/sysglobalassets/annual-report/documents/schrodgers_2019annualreport.pdf) (дата обращения: 20.05.2021).
60. The future is now: How oil and gas companies can decarbonize. – Текст: электронный // McKinsey: [сайт]. – January 7, 2020. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-future-is-now-how-oil-and-gas-companies-can-decarbonize> (дата обращения: 20.05.2021).
61. The oil and gas organization of the future. – Текст: электронный // McKinsey: [сайт]. – September 28, 2016. – URL: <https://www.mckinsey.com/industries/oil-and-gas/our-insights/the-oil-and-gas-organization-of-the-future> (дата обращения: 20.05.2021).
62. Wilson, C. Meta-analysis of Unit and Industry Level Scaling Dynamics in Energy Technologies and Climate Change Mitigation Scenarios. IIASA Interim Report / C. Wilson . – Текст: электронный // International Institute for Applied Systems Analysis Schlossplatz 1 A-2361 Laxenburg, Austria: [сайт]. – 2009. – URL: <https://www.iiasa.ac.at> (дата обращения: 20.05.2021).

*Научные статьи и другие публикации периодических изданий*

63. Адзизес Ицхак. На пороге управленческой революции / Адзизес Ицхак // Эффективные практики управления от гуру мирового менеджмента: Сборник статей HBR-Россия. - М.: Альпина Бизнес Букс, 2018. - С. 51-54.
64. Дроздова Н. П. Альфред Чандлер стратегия и структура. Альфред Дюпон Чандлер: «Стратегия определяет структуру. Д. Макгрегор и теория Х-У /

Н. П. Дроздова. – Текст: непосредственный // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент, 2005. – Сер. 8. Вып. 2 (№ 16). – Р. 15-22.

65. Елпанова, М. А. Организация маркетинговой деятельности в целях эффективного управления рисками нефтегазовой компании / М. А. Елпанова, Ж. Б. Смагулова // Россия и Казахстан: опыт научно-экономического сотрудничества, перспективы интеграции : сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции, Ставрополь, 19 декабря 2014 года / ФБГОУ ВПО Ставропольский государственный аграрный университет; Кызылординский государственный университет им. Коркыт Ата. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "СЕКВОЙЯ", 2014. – С. 134-143. . — Текст : непосредственный.

66. Катъкало В.С. Теория стратегического управления: этапы развития и основные парадигмы // Вестник Санкт-Петербургского университета. Менеджмент. 2002. №3. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-strategicheskogo-upravleniya-etapy-razvitiya-i-osnovnye-paradigmy-3> (дата обращения: 20.05.2021).

67. Конопляник А.А. Нефтяной рынок: от картелизации к кооперации? / А.А. Конопляник. – Текст: непосредственный // «Нефтегазовая Вертикаль». – 2020. –№ 9 -10. – С. 80 – 91.

68. Кутузова М. Восемь нефтегазовых мейджоров распродают активы на 110 миллиардов долларов / М.Кутузова. – Текст: электронный // Нефть Капитал: электронный журнал. – URL: <https://oilcapital.ru/news/companies/20-04-2021/vosem-neftegazovyh-meydzhorov-rasprodayut-aktivy-na-110-milliardov-dollarov> – Дата публикации: 20 апреля 2021.

69. Митрова Т. Коронавирус и его влияние на рынки нефти и газа / Т.Митрова, Ю.Мельников, Е.Грушевенко, С.Капитонов. – Текст: электронный // Мир перемен: международный научно-общественный журнал. – 2020. – URL: <http://mirperemen.net/2020/06/koronavirus-i-ego-vliyanie-na-rynki-nefti-i-gaza/> (дата обращения: 20.05.2021).

70. Тамбовцев В.Л., Рождественская И.А. Теория стратегического планирования: институциональный подход // Пространство экономики. 2020. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/teoriya-strategicheskogo-planirovaniya-institutsionalnyy-podhod> (дата обращения: 20.05.2021).

71. Agudelo Mauricio Andrés Latapí Drivers that motivate energy companies to be responsible. A systematic literature review of Corporate Social Responsibility in the energy sector / Mauricio Andrés Latapí Agudelo, Lára Johannsdottir, Brynhildur Davidsdottir. – ISSN 0959-6526. – Текст: электронный // Journal of Cleaner Production. — 2020. — Volume 247. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652619339642> (дата обращения: 20.05.2021).

72. Bullis, K. How energy consumption has changed since 1776 / К. Bullis a. – Текст : электронный // MIT Technology Review: электронный журнал. – URL: <http://www.technologyreview.com/view/516786/how-energy-consumption-has-changed-since-1776> (2013). – Дата публикации: 03 июля 2013.

73. Buttel, F.H. Some observations on states, world orders, and the politics of sustainability / F.H. Buttel, – Текст: непосредственный // Organization & Environment, 1998. –V. 11. – P.261-280.

74. Chandrashekeran S. Rent and reparation: how the law shapes Indigenous opportunities from large renewable energy projects / S. Chandrashekeran. – Текст: непосредственный // Local Environment. – 2021. – Vol. 26. – №. 3. – P. 379-396.

75. Deberdieva, E.M. Key performance indicators as an instrument of achieving strategic indicators of oil and gas producers. – Текст: непосредственный / E.M. Deberdieva // Mediterranean Journal of Social Sciences, 2015.-Vol.6, No-3S3 – P. 19-30.

76. Fan Y.V. Cross-disciplinary approaches towards smart, resilient and sustainable circular economy / Y.V.Fan, Ch. T. Lee. – Текст: непосредственный // Journal of Cleaner Production. – Amsterdam, 2019. – Vol. 232. – P. 1482-1491.

77. Fouquet R. Past and prospective energy transitions: insights from history / R. Fouquet, P. Pearson. – Текст: непосредственный // Energy Policy, 2012. – V. 50. – pp. 1-7.

78. Fouquet R. The slow search for solutions: Lessons from historical energy transitions by sector and service / Roger Fouquet. – Текст: непосредственный // Energy Policy, 2010. – Volume 38. – P. 6586-6596.

79. Grubler A. Energy transitions research: Insights and cautionary tales / A. Grubler. – Текст: непосредственный // Energy Policy, 2012. – V. 50. – P. 8-16.

80. Grubler A. Policies for the Energy Technology Innovation System (ETIS) / A. Grubler, F. Aguayo, K. Gallagher, M. Hekkert. – Текст: непосредственный // Global Energy Assessment, 2012. – V 24. – pp. 1665-1744.

81. Hanley Emma S. The role of hydrogen in low carbon energy futures—A review of existing perspectives / Emma S. Hanley, JP Deane, BP Ó Gallachóir. – DOI 10.1016/j.rser.2017.10.034. – Текст: электронный // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2018. – Vol. 82 (3). – P. 3027-3045. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032117314089> (дата обращения: 20.05.2021).

82. Hayes M., Parker V. New drivers of the renewable energy transition / M. Hayes, V. Parker. – Текст: электронный // KPMG: [сайт]. – 2017. – URL: <https://assets.kpmg/content/dam/kpmg/xx/pdf/2018/04/Renewables-POV.pdf> (дата обращения: 20.05.2021).

83. Hickel J. Is Green Growth Possible? / J. Hickel, G. Kallis. – DOI: 10.1080/13563467.2019.1598964. – Текст: электронный // New Political Economy. – 2019. – 19 апр. – URL: <https://static1.squarespace.com/static/59bc0e610abd04bd1e067ccc/t/5cbdc638b208fc1c56f785a7/1555940922601/Hickel+and+Kallis+-+Is+Green+Growth+Possible.pdf>. (дата обращения: 20.05.2021).

84. Hirsh Richard F. History's contributions to energy research and policy. – Текст: непосредственный / Richard F. Hirsh, Christopher Jones // Energy Research and Social Science, 2014. – Vol. 1. – P. 106-111.



85. Kern F. Measuring and explaining policy paradigm change: the case of UK energy policy / F. Kern, C. Kuzemko, C. Mitchell. – Текст: непосредственный // Policy Politics, 2014. –Volume 42(4). – P. 513-530.

86. Kern F. Using the multi-level perspective on socio-technical transitions to assess innovation policy / Florian Kern. – Текст: непосредственный // Technological Forecasting and Social Change, 2012. –V.79(2). – P.298–310.

87. Miller C. Socio-energy systems design: A policy framework for energy transitions. – Текст: непосредственный / Miller Clark Richter, Jennifer O'Leary Jason // Energy Research and Social Science, 2015. – Vol. 6. – p. 29-40.

88. Primova, R. The Missing Link: Reconnecting the EU with its Citizens Through Renewables / R. Primova, A. Leidreiter. – Текст: электронный // Green European Journal. – URL: <https://www.greeneuropeanjournal.eu/the-missing-link-reconnecting-the-eu-with-its-citizens-through-renewables>. – Дата публикации: 22 декабря 2017.

89. Scharf H. Future natural gas consumption in the context of decarbonization - A meta-analysis of scenarios modeling the German energy system / Hendrik Scharf, Fabian Arnold, Dominic Lencz. – ISSN 2211-467X. – Текст: электронный // Energy Strategy Reviews. — 2021. — Volume 33. — URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2211467X20301449> (дата обращения: 20.05.2021).

90. Smil, V. Examining energy transitions: A dozen insights based on performance/ V.Smil. – DOI 10.1016/j.erss.2016.08.017. – Текст: электронный // Energy Research & Social Science. – 2016. – Vol. 22. – P. 194-196. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214629616302006> (дата обращения: 20.05.2021).

91. Smith A. Innovation studies and sustainability transitions: the allure of the multi-level perspective and its challenges / A. Smith, Jan-Peter Vob, John Grin. – Текст: непосредственный // Research Policy, 2010. – Vol. 39, issue 4. – P. 435-448.

92. Sovacool B.K. How long will it take? Conceptualizing the temporal dynamics of energy transitions / Benjamin K. Sovacool. – Текст: непосредственный // Energy Research & Social Science, 2016. – V. 13. – P. 202-215.
93. Sovacool B.K. The political economy of climate adaptation / B.K. Sovacool, B.O. Linnér, M.E. Goodsite. – Текст: непосредственный // Nature Climate Change, 2015. – Volume 7. – P. 616-618.
94. Sung, B. Who Drives the Transition to a Renewable-Energy Economy? Multi-Actor Perspective on Social Innovation / B. Sung, S.-D Park. – DOI 10.3390/su10020448. – Текст: электронный // Sustainability. – 2018. – Vol. 10(2). – P. 488-495. – URL: <https://www.mdpi.com/2071-1050/10/2/448> (дата обращения: 20.05.2021).
95. Tarr J. Changing Fuel Use Behavior and Energy Transitions: The Pittsburgh Smoke Control Movement, 1940-1950: A Case Study in Historical Analogy / J. Tarr, B. Lamperes. – Текст: непосредственный // Journal of Social History, 1981. – V.14. – P. 561-588.
96. Vakulchu R. Renewable energy and geopolitics: A review / R Vakulchu, D. Scholtenb. – Текст: непосредственный // Renewable and Sustainable Energy Reviews. – 2020. – № 82. – P. 745-761.
97. Walker G. The dynamics of energy demand: change, rhythm and synchronicity. / G. Walker. – Текст: непосредственный // Energy Research & Social Science, 2014. – Volume 1. – P. 49-55.
98. Wallenborn G. Rethinking embodied knowledge and household consumption / G. Wallenborn. – Текст: непосредственный // Energy Research & Social Science, 2014. – Volume 1. – P. 56-64.
99. York R. Key Challenges to Ecological Modernization Theory: Institutional Efficacy, Case Study Evidence, Units of Analysis, and the Pace of Eco-Efficiency / R. York. – Текст: непосредственный // Organization & Environment, 2003. – V. 16(3). – P. 273-288.

100. Zhang Y. Prediction of global energy trend and analysis on energy technology innovation characteristics / Yinghong Zhang, Baoping Lu. – Текст: электронный // Natural Gas Industry, 2015 Volume 35 (10). – P. 1-10.

101. Zhong M. Contours of the energy transition: Investment by international oil and gas companies in renewable energy / M. Zhong, D. Bazilian. – DOI 10.1016/j.tej.2018.01.001. – Текст: электронный // The Electricity Journal. – 2018. – Vol. 31 (1). – P. 82-91. – URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1040619017303561> (дата обращения: 20.05.2021).

#### *Интернет-порталы, сайты СМИ*

102. Байден подписал указ о возвращении США в Парижское соглашение по климату. – Текст: электронный // Интерфакс: [сайт]. – 2021. – URL: <https://www.interfax.ru/world/746111> (дата обращения: 20.05.2021).

103. Большие данные и аналитика в нефтегазовом секторе. Монетизация данных и расширение бизнес-возможностей. – Текст: электронный // Национальная Ассоциация нефтегазового сервиса: [сайт]. – Августа 29, 2019. – URL: <https://nangs.org/news/it/bolyshe-dannye-i-analitika-v-neftegazovom-sektore-monetizatsiya-dannyh-i-rasshirenie-biznes-vozmozhnostey> (дата обращения: 20.05.2021).

104. Давыдов Д. Baker Hughes: ВИЭ никогда не смогут полностью заменить нефтегаз/ Денис Давыдов. – Текст: электронный // ТехноБлог: [сайт]. – 2021. – URL: [https://teknoblog.ru/2021/02/08/110216?fbclid=IwAR3OnkaD1i-7Yrx2SRtyXEOlnP6-ZO2xK\\_HNMYVVVsN\\_knZMyvwdwsC3oeY](https://teknoblog.ru/2021/02/08/110216?fbclid=IwAR3OnkaD1i-7Yrx2SRtyXEOlnP6-ZO2xK_HNMYVVVsN_knZMyvwdwsC3oeY) (дата обращения: 20.05.2021).

105. Переломный момент для углеводородной электроэнергетики // БКС Экспресс. [сайт]. – 2020. – URL: <https://bcs-express.ru/novosti-i-analitika/perelomnyi-moment-dlia-uglevodorodnoi-elektroenergetiki> (дата обращения: 20.05.2021).

106. «Резервов хватит на год-два»: почему не сработает сделка ОПЕК+ и чем это грозит России. – Текст: электронный // <https://www.forbes.ru/biznes/397841-rezervov-hvatit-na-god-dva-pochemu-ne-srabotaet-sdelka-opek-i-chem-eto-grozit-rossii> (дата обращения: 20.05.2021).

107. Саудовская Аравия наращивает мощности альтернативной энергетики – Текст : электронный // ТАСС: российское государственное информационное агентство федерального уровня : [сайт]. – 2017. – URL: <https://tass.ru/plus-one/4046603> (дата обращения: 20.05.2021).

108. Сидорович В. Декарбонизация нефтегазовой отрасли третьей категории / В. Сидорович. – Текст: электронный // ReNen: электронный журнал. – URL: <https://renen.ru/dekarbonizatsiya-neftegazovoj-otrasli-tretej-kategorii/>. – Дата публикации: 25 марта 2021.

109. Смирнова Ю. Крупнейшие разливы нефти в истории человечества / Ю. Смирнова. – Текст: электронный // Neftegaz.RU Journal. – URL: <https://neftegaz.ru/analysis/ecology/329375-krupneyshie-razlivy-nefti-v-istorii-chelovechestva/>. – Дата публикации: 29 июня 2010.

110. Стадия жизненного цикла организации. – Изображение: электронное // Институт Адизеса (Adizes Institute) : [сайт]. – 2018. – URL: <https://adizes.ru/life-cycle-of-organization/#!/tab/162584939-7> (дата обращения: 20.05.2021).

111. Страны ОПЕК+ заключили соглашение о рекордном сокращении добычи нефти. – Текст: электронный // РБК: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.rbc.ru/business/12/04/2020/5e9357129a79473d1267e1d6> (дата обращения: 20.05.2021).

112. Унесенные COVID: нефтянка теряет все больше инвестиций. – Текст: электронный // Интерфакс: [сайт]. – 2020. – URL: <https://www.interfax.ru/business/709526> (дата обращения: 20.05.2021).

113. Что такое углеродная нейтральность. – Текст: электронный // РБК: [сайт]. – 2020. – URL: <https://trends.rbc.ru/trends/green/5ffd5a099a7947594de716ce> (дата обращения: 20.05.2021).

114. Эксперты оценили итоги влияния Парижского соглашения на климат за пять лет // ТАСС: российское государственное информационное агентство федерального уровня : [сайт]. – 2020. – URL: <https://tass.ru/obschestvo/10238827> (дата обращения: 20.05.2021).

115. 4 ways oil & gas companies can improve energy efficiency within their operations. – Текст: электронный // Euro Petroleum Consultants: [сайт]. – 2020. – URL: <https://europetro.com/media/2018/4-ways-oil-gas-companies-can-improve-energy-efficiency>. (дата обращения: 20.05.2021).

116. Brazil's Petrobras eyes savings of US \$ 154 mn with use of 'digital twins'. – Текст: электронный // Bnamericas: [сайт]. — 2020. — 31 июля. – URL: <https://www.bnamericas.com/en/news/brazils-petrobras-eyes-savings-of-us154mn-with-use-of-digital-twins> – (дата обращения: 20.05.2021).

117. ExxonMobil is scouting for a few good startups. – Текст: электронный // Energy factor by Exxonmobil: [сайт]. – 2019. – URL: <https://energyfactor.exxonmobil.com/energy-innovation/rd/scouting-for-startups/> (дата обращения: 20.05.2021).

118. France's Total completes Direct Energie deal and buys electric vehicles charging firm. – Текст: электронный // Reuters: [сайт]. – 2018. – URL: <https://www.reuters.com/article/us-total-deals/frances-total-completes-direct-energie-deal-and-buys-electric-vehicles-charging-firm-idUSKCN1M016W> (дата обращения: 20.05.2021).

119. Ideanomics' Mobile Energy Group and Petro China partner to develop clean energy fuel stations in Nanjing. – Текст: электронный // Green Car Congress: [сайт]. – 2019. – URL: <https://www.greencarcongress.com/2019/09/20190914-petrochina.htm> (дата обращения: 20.05.2021).

120. Mathis W., Thornhill J. Opportunities generated. – Текст: электронный // Bloomberg. - 2019. – URL: <https://about.bnef.com/> (дата обращения: 20.05.2021).

121. Rystad Energy: Majors' global selling spree could fetch \$27 billion. – Текст: электронный // The Oil & Gas Journal: электронный журнал. – URL:

<https://www.ogj.com/general-interest/article/14072215/rystad-energy-majors-global-selling-sprees-could-fetch-27-billion> — Дата публикации: 18 ноября 2019.

122. Sinochem, PetroChina to form petroleum trade blockchain consortium. — Текст: электронный // Ledgerinsights: [сайт]. — 2019. — 03 сент. — URL: <https://www.ledgerinsights.com/blockchain-trade-finance-uae-adcb-dltledgers> — (дата обращения: 20.05.2021).

123. The Business Case for Carbon Capture. — Текст: электронный // BCG: [сайт]. — 2019. — URL: <https://www.bcg.com/ru-ru/publications/2019/business-case-carbon-capture> (дата обращения: 20.05.2021).