

УДК 339.9

НАПРАВЛЕНИЯ МОДЕРНИЗАЦИИ КИТАЙСКОЙ НЕФТЯНОЙ КОМПАНИИ «PETROCHINA» В УСЛОВИЯХ ЭНЕРГОПЕРЕХОДА

Илэ М.,

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва,
email: mayile1956@gmail.com, maamurskaya@fa.ru

Амурск я М.А.,

Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации, Москва,
email: mayile1956@gmail.com, maamurskaya@fa.ru

Аннотация. Предметом исследования является развитие нефтегазовых корпораций в условиях энергоперехода на примере анализа и оценки путей трансформации бизнес-модели китайской нефтяной компании PetroChina. В статье применены методы статистического и графического анализа. Сделаны выводы о том, что современный энергетический переход оказывает существенное влияние на развитие традиционного бизнеса PetroChina, что требует от нее активной трансформации стратегии модернизации существующих бизнес-единиц и расширения масштабов нового энергетического бизнеса с целью сохранения конкурентных преимуществ на внутреннем и зарубежных рынках. Результаты исследования могут быть использованы для разработки новых направлений модернизации деятельности нефтегазовых компаний.

Ключевые слова: энергетический переход, нефтегазовые корпорации, устойчивое развитие, «зелёная» энергия, декарбонизация.

DIRECTIONS FOR MODERNIZATION OF THE CHINESE OIL COMPANY «PETROCHINA» IN CONDITIONS OF THE ENERGY TRANSITION

Yile Ma,

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
email: mayile1956@gmail.com, maamurskaya@fa.ru

Amurskaya M.A.,

Financial University under the Government of the Russian Federation, Moscow,
email: mayile1956@gmail.com, maamurskaya@fa.ru

Abstract. The subject of the study is the development of oil and gas corporations in the context of the energy transition using the example of analysis and assessment of ways to transform the business of the Chinese oil company PetroChina. The article uses methods of statistical and graphical analysis. It is concluded that the modern energy transition has a significant impact on the development of PetroChina's traditional business, which requires it to actively transform its strategy for modernizing existing business units and expanding the scale of new energy business in order to maintain competitive advantages in domestic and foreign markets. The results of the study can be used to develop new directions for modernizing the activities of oil and gas companies.

Keywords: energy transition, oil and gas corporations, sustainable development, green energy, decarbonization.

Энергетический переход является одной из важных стратегий в рамках концепции устойчивого развития, направленной на достижение экологичного долгосрочного развития энергетической отрасли. На фоне нынешней все более обостряющейся ситуации с выбросами углекислого газа в мире энергетический переход приобретает все более важное значение и может привести к постепенному переходу в энергетической системе от прежних видов ископаемого топлива к новым источникам энергии. Для компании PetroChina энергетический переход оказывает непосредственное влияние на ее обычный бизнес. Это связано с тем, что в условиях энергетического перехода развитие традиционного бизнеса, связанного с ископаемым топливом, будет более ограниченным, что потребует от PetroChina активного внедрения инноваций в бизнес и трансформации бизнес-моделей. Однако компания PetroChina уже много лет работает в традиционной энергетике, и ее доля на внутреннем рынке и позиции на международных рынках достаточно весомы, что затрудняет быстрое внедрение инноваций и модернизацию бизнеса в условиях энергетического перехода. Поэтому для компании PetroChina актуальным является вопрос о том, как быстро адаптироваться к условиям энергетического перехода в процессе развития и как найти подходящий путь трансформации бизнеса, который станет ключевым для ее долгосрочного развития.

Цель исследования

Цель исследования — анализ и оценка путей трансформации бизнеса китайской нефтяной компании PetroChina.

Материал и методы исследования

В работе применены методы статистического и графического анализа.

Результаты исследования и их обсуждение

Контуры нового энергетического перехода

В декабре 2019 года Европейская комиссия опубликовала документ «Европейский зеленый курс», направленный на борьбу с изменением климата и содействие устойчивому развитию, в котором предлагается, что к 2050 году Европа станет «углеродно-нейтральной» [8]. В первой половине 2020 г. европейские нефтяные компании, такие как BP, Shell, TotalEnergies и Equinor, установили целевые показатели «чистого нуля» выбросов [7]. 22 сентября 2020 г. председатель КНР Си Цзиньпин выступил на общих прениях 75-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН с речью, в которой предложил стремиться к пику выбросов углекислого газа (CO₂) в Китае к 2030 г. и к достижению «углеродной нейтральности» к 2060 г. Впоследствии Япония и Южная Корея также предложили цель достижения углеродной нейтральности к 2050 году. Тот факт, что крупнейшие экономики мира последовательно выдвигают цели «углеродной нейтральности», свидетельствует о глобальной решимости стран заниматься проблемами экологии и изменения климата, а тенденция трансформации чистой и низкоуглеродной энергетики является необратимой.

В мировой энергетической истории можно выделить три масштабных энергетических перехода. Первый энергетический переход произошел в начале XIX века с переходом от биотоплива (древесного угля) к угольной энергетике.

Второй энергетический переход делится на два этапа, первая половина которого пришлась на 1960-е годы и связана с переходом от угольной к нефтяной энергетике, а вторая половина пришлась на 1970-е годы, когда природный газ и атомная энергия постепенно заменили часть нефтяной энергии. В настоящее время начинается третий энергетический переход к низкоуглеродным, возобновляемым источникам энергии [5]. Доля нефти в структуре потребления первичных энергоресурсов снизилась примерно с 50% в 1970-х годах до 33% в 2019 году, в то время как доля потребления неископаемых источников энергии (атомной и возобновляемой) за тот же период выросла с 6% до 16%. Прогнозы относительно будущей структуры энергопотребления сходятся как среди международных энергетических исследовательских институтов, так и среди нефтяных компаний. В перспективе в структуре энергопотребления будет наблюдаться диверсифицированное и сбалансированное развитие угля, нефти, природного газа и неископаемых видов энергии, а доля потребления неископаемых видов энергии возрастет с нынешних 16% до примерно 30% в 2050 году, при этом тенденция низкоуглеродной карбонизации энергетической структуры будет становиться все более очевидной.

Проблема глобального потепления привлекает все большее внимания. В 1992 г. была подписана Рамочная конвенция ООН об изменении климата. С 1995 г. для работы по сокращению выбросов парниковых газов ежегодно созывается Конференция ООН по климату и подписан ряд обязательных документов. После принятия Парижского соглашения в 2015 г. политическая поддержка развития возобновляемой энергетики в различных странах усилилась [3]. Большинство стран мира проводят политику поддержки развития возобновляемой энергетики, а некоторые из них уже установили четкие целевые показатели развития.

Начиная с 2015 года инвестиции в возобновляемую электроэнергию в развивающихся странах стали опережать инвестиции в развитых странах, а доля Китая в глобальных инвестициях достигла максимума – 46,2% (2017 год). По прогнозам, в 2023 году доля инвестиций в возобновляемую электроэнергию в глобальных инвестициях в электроэнергетику достигнет 74%, что значительно выше показателя 19% для электроэнергии на ископаемом топливе.



Рис. 1. Тенденции в структуре мирового энергопотребления

Источник: разработано автором.

Целевые показатели развития возобновляемой энергетики в отдельных странах и регионах

Страна/регион	Доля возобновляемых источников энергии в энергии терминалов/%		Доля электроэнергии из возобновляемых источников /%	
	2018	2030	2018	2030
ЕС	18.9	32	32.1	57
Дания	36.1	100(2050 год)	76	100(2050 год)
Германия	16.5	65	38	55-60
Франция	16.6	33	20	40
Индия	9.9	40	9.2	10(2020 год)
Япония	-	-	17.84	24
Южная Корея	2.7	-	6(2017 год)	20
Таиланд	14.4	40(2035 год)	-	20
Бразилия	43.3	81(2029 год)	83.3	87(2026 год)

Источник: разработано автором на основе RNE21 «Renewables 2020 Global status report». URL: <https://www.ren21.net/gsr-2020/> (дата обращения 05.11.2023).



Рис. 2. Глобальные инвестиции в возобновляемую энергетику в 2009–2019 гг.

Источник: разработано автором на основе RNE21 «Renewables 2020 Global status report». URL: <https://www.ren21.net/gsr-2020/> [11].

Третий энергетический переход отличается от первого и второго, которые были направлены, в основном, на повышение производительности в целом, в то время как третий энергетический переход, в большей степени, ориентирован на низкоуглеродный переход энергетической отрасли. Технологический прогресс всегда был основной движущей силой энергетических преобразований. Широкое распространение возобновляемых и нетрадиционных источников энергии, цифровизация, искусственный интеллект, электрификация и другие технологии ускоряют темпы энергетических преобразований.



Рис. 3. Глобальные инвестиции в новые энергетические мощности, по типам, 2022

Источник: разработано автором на основе RNE21 «Renewables 2023 Global status report». URL: <https://www.ren21.net/gsr-2023/> [12].

Быстро развиваются технологии использования низкоуглеродной энергии, достигнуты значительные успехи в снижении затрат. В настоящее время стоимость солнечной и ветровой энергии уже находится в диапазоне стоимости выработки электроэнергии на ископаемом топливе, а в скором времени будет ниже стоимости выработки электроэнергии на ископаемом топливе, причем их конкурентоспособность на рынке растёт.

Текущие трудности развития PetroChina в условиях «зеленой» повестки

PetroChina является крупнейшим производителем и поставщиком нефти и природного газа в Китае. PetroChina осуществляет свою деятельность в различных областях, таких как разведка и разработка месторождений нефти и газа, нефтепереработка и химическая промышленность, трубопроводный транспорт, продажа продуктов переработки нефти и газа, нефтяное машиностроение и технические услуги, переработка и производство нефтяного оборудования, торговля нефтепродуктами, и занимает доминирующее положение на рынке добычи, переработки и продажи нефти и природного газа в Китае. Для очень крупных энергетических компаний, как PetroChina, «зеленая» трансформация должна решать две основные задачи: увеличение энергоснабжения и снижение выбросов углерода. В первом случае необходимо увеличить количество высококачественной низкоуглеродной энергии для нацио-

нальной экономики, а во втором — минимизировать выбросы углерода в процессе производства. Компания PetroChina сталкивается со многими проблемами в процессе перехода к новой энергетике.

С точки зрения внешней среды, по мере достижения глобального консенсуса в области охраны окружающей среды и борьбы с изменением климата, морализация низкоуглеродного сектора становится тенденцией, а требования и давление в отношении декарбонизации со стороны акционеров, общественности, правительства и финансового рынка растут с каждым днем. Все больше банков, фондов, страховых компаний и частных инвесторов стали ограничивать инвестиции в проекты, связанные с ископаемым топливом, стоимость финансирования традиционного нефтегазового сектора постепенно увеличивается, привлекательность нефтяных компаний на рынке капитала стала ослабевать, а Всемирный банк объявил, что после 2019 года он больше не будет предоставлять кредиты на проекты по разведке и разработке месторождений нефти и газа.

С точки зрения внутреннего развития, освоение нефтегазовых ресурсов постепенно смещается от традиционных к нетрадиционным, а нефтегазовые проекты в некоторых регионах бойкотируются под давлением требований охраны окружающей среды. При этом геополитическая ситуация остается напряженной, повышаются риски и нетехнические затраты на разработку проектов, что затрудняет получение ресурсов. В последние годы увеличилось количество «черных лебедей» (концепция, согласно которой труднопрогнозируемые и редкие события, которые имеют значительные последствия, имеют особые характеристики), сократился цикл колебаний мировых цен на нефть, а производство и деятельность нефтяных компаний, их рентабельность вновь и вновь подвергаются серьезным испытаниям. В то же время структурная реформа энергоснабжения, изменение рыночного спроса, быстрое развитие технологий возобновляемых источников энергии, электрификации, Интернета и экономики совместного использования привели к изменению способа потребления энергии и потребительских предпочтений пользователей, что вызвало появление «серых носорогов» (очевидное и высоковероятное событие, которое все игнорируют), которые поставили под сомнение доминирующее положение нефтяных компаний на рынке конечной энергии.

В период третьего энергетического перехода перед нефтяными компаниями стоят сложные задачи, такие как увеличение поставок нефти и газа при одновременном снижении выбросов и достижение баланса между краткосрочной прибылью и долгосрочными конкурентными преимуществами. Однако темпы перехода к «зеленой» энергетике во всем мире крайне неопределенны, а принимаемые меры непоследовательны, рентабельность и бизнес-модели большинства новых энергетических технологий и других низкоуглеродных технологий все еще изучаются. Ускорение перехода к низкоуглеродным технологиям может быть сопряжено с большими рисками, что окажет определенное негативное влияние на рентабельность и конкурентоспособность компаний.

Европейские нефтяные компании трансформируются по пути «зеленого» развития быстрыми темпами, и BP уже приступила к сокращению своего нефтегазового бизнеса, предложив к 2030 году сократить добычу нефти и газа на 40%, а нефтеперерабатывающие мощности на 30% по сравнению с нынешним уровнем. Американские нефтяные компании двигаются в этом направлении существенно медленнее: ExxonMobil и Chevron — две крупнейшие американские нефтяные ком-

пании — сосредоточились в основном на сокращении выбросов от самого нефтегазового бизнеса, снижении выбросов от существующих операций за счет повышения эффективности, сокращения выбросов метана и факельного сжигания, а также модернизации портфеля газовых активов, при этом инвестиции в новую энергетику остаются относительно небольшими.

Китайская нефтяная компания PetroChina разработала специальный план развития новой энергетики, включила «зеленые» и низкоуглеродные технологии в систему корпоративной стратегии развития, начала активно инвестировать в бизнес в области новой энергетики на международной арене и уже достигла высоких результатов в развитии ряда направлений, таких как водородная энергетика и геотермальная энергетика. Как ожидается, в будущем PetroChina еще столкнется другими проблемами [4]. Во-первых, это усиление общественного давления. Количество судебных исков, связанных с глобальным климатом, значительно возросло, причем все больше и больше исков направлено против крупных нефтегазовых компаний, и процент удовлетворенных исков растет. Во-вторых, это ужесточение регулирования. Китайские финансовые регуляторы активно подталкивают компании и инвесторов к повышению прозрачности информации о климатических рисках, выбросах углерода и низкоуглеродном менеджменте, а раскрытие корпоративных климатических рисков и соответствующей информации переходит из разряда исключительно добровольных в разряд нормативных требований.

Модернизация PetroChina в условиях энергоперехода

Поскольку темпы энергетического перехода в мире крайне неоднородны от страны к стране, Правительство КНР уделяет особое внимание тщательной проработке сроков перехода для китайских энергетических предприятий. Каждая китайская нефтяная компания должна уделять большое внимание анализу внешних условий и внутренних особенностей развития компании, чтобы найти путь преобразований, отвечающий ее собственным особенностям развития. Для PetroChina главной задачей и обязанностью является обеспечение национальной энергетической безопасности. Удовлетворяя внутренний спрос на нефть и газ в интересах социально-экономического развития страны и способствуя развитию национальных технологий экологически чистого и эффективного использованию нефтегазовых ресурсов, PetroChina должна следовать китайской политике энергетического перехода и реализовывать амбициозную цель Китая по достижению «углеродной нейтральности», для реализации которой компании необходимо [6]:

1. Стально развиваться и удерживать свои позиции на рынке.

Согласно данным доклада IEA «World Energy Outlook 2022», при существующем политическом сценарии спрос на нефть в Китае в перспективе будет продолжать расти, но более медленными среднегодовыми темпами на 0,8% к 2040 году, в то время как спрос на природный газ растет высокими среднегодовыми темпами на 3,6%. Это означает, что компании PetroChina по-прежнему необходимо вкладывать значительные средства для обеспечения стабильности и надежности поставок нефти и газа. Однако это не означает, что выбросы углерода в нефтегазовой отрасли будут продолжать расти. В процессе добычи и эксплуатации нефти и газа за счет применения технологий улавливания, утилизации и хранения углерода (CCUS), контроля выбросов метана, увеличения поставок природного газа, продвижения энергоэффективности и технологических инноваций и других мер можно добиться разви-

тия низкоуглеродного и углеродного направления в традиционном бизнесе, а также способствовать чистому и эффективному использованию ископаемого топлива и декарбонизации его разработки [6].

2. *Р з б о т ь с т р а т е г и ч е с к у ю с х е м у р з в и т и я э н е р г е т и ч е с к о г о б и з н е с а в н о в у ю э п о х у .*

В условиях трансформации энергетики нефтяные компании должны усовершенствовать стратегическую схему развития нового энергетического бизнеса в долгосрочном формате. PetroChina позиционирует себя как один из главных реализаторов государственных задач по совершенствованию энергопроектирования на высшем уровне и гарантом качественной реорганизации нового энергетического бизнеса на национальном уровне. PetroChina планирует сформировать дивизион нового энергетического бизнеса, сформулировать направление развития национальной энергетики с учетом имеющихся ресурсов и разработать комплекс мер в рамках стратегии нового энергетического бизнеса, а также своевременно вносить динамические коррективы в систему стратегий развития нового энергетического бизнеса с учетом изменений в государственной политике перехода к новой энергетике.

Кроме того, китайские технологии производства энергии ветра также являются относительно зрелыми и обладают высокой конкурентоспособностью на международном рынке [9]. Поэтому PetroChina делает акцент на приоритетном развитии солнечной и ветровой энергетики, в том числе за счет сотрудничества с китайскими предприятиями-лидерами в этих областях. Кроме того, компания будет активно развивать геотермальное направление. Геотермальный бизнес имеет большой потенциал для развития и может принести больше возможностей для трансформации бизнеса самой PetroChina. Это связано с тем, что геотермальная разведка и разработка схожа с технологической точки зрения с нефтяным бизнесом, и PetroChina сможет развить данное направление достаточно быстро. Также PetroChina планирует активно развивать водородную энергетику, которая является одной из ключевых технологий для национального энергетического бизнеса, а также актуальной темой для исследований и разработок в области новой энергетики. Однако технология водородной энергетики еще недостаточно развита и потребует больших затрат на изучение и развитие.

3. *Р с ш и р и т ь д и в е р с и ф и ц и р о в а н н о е и н в е с т и р о в а н и е .*

В исследовании отмечается, что энергетический переход может быть осуществлен и без участия нефтегазовой отрасли, но это будет сложнее и дороже [10]. Нефтяным компаниям трудно напрямую развивать новый энергетический бизнес, поэтому основным способом вхождения в сферу новой энергетики являются крупные инвестиции. Однако инвестиции часто сопряжены с большими рисками, поэтому PetroChina следует уделять особое внимание контролю рисков путем расширения диверсифицированных методов инвестирования. Вариантами развития такого инвестирования является венчурный капитал, совместное предприятие, слияния и поглощения, технологические акции, сотрудничество с университетами и исследователями, стратегические альянсы и другие [1].

В процессе третьего энергетического перехода компания PetroChina может потерять конкурентоспособность в национальном и международном масштабе, при условии игнорирования изменений в национальном экономическом развитии страны, вызванных озабоченностью общества и государства изменением климата и стремлением к развитию экологически чистой энергии. PetroChina имеет достаточно возможностей в виде ресурсов, рынков, технологий, управленческого опыта

для того, чтобы стать национальным лидером в решении проблемы выбросов углекислого газа, включая разработку и применение технологии, улавливание, утилизация и хранение углерода (CCUS), производство водорода, биотоплива, развитие морской ветровой энергетики и т.д. PetroChina обладает также опытом реализации крупных проектов и контроля проектных рисков, а также способностью интегрировать новые технологии в существующую инфраструктуру.

4. Развитие открытого сотрудничества и создание модели устойчивого развития [2].

Развитие новой энергетической отрасли, будь то правила ведения бизнеса, освоение рынков, траектории развития, исследования и разработка технологий, политическое регулирование, существенно отличается от развития традиционной нефтегазовой отрасли, и компания PetroChina, придерживающаяся пока во многом традиционного режима самостоятельных исследований и разработок, должна в корне пересмотреть свою стратегию развития, чтобы быть в состоянии идти в ногу с темпами развития новой энергетической отрасли. В настоящее время, когда трансграничная интеграция и развитие стали основной тенденцией развития, компании PetroChina необходимо активно искать партнеров для развития новой энергетики и создать режим устойчивого развития, основанный на разделении выгод и рисков. Развитие нового энергетического бизнеса предъявляет высокие требования и к собственному научно-техническому инновационному потенциалу, поэтому PetroChina необходимо усилить инвестиционную поддержку НИОКР в области новых энергетических технологий и увеличить количество патентов в области новой энергетики.

Выводы

Человечество уже пережило два энергетических перехода: от эпохи дров к эпохе угля и от эпохи угля к эпохе нефти. В настоящее время мы вступаем в третий энергетический переход, суть которого заключается в переходе от ископаемых видов энергии к экологически чистой и низкоуглеродной. В отличие от двух предыдущих энергетических переходов, третий энергетический переход ориентирован на переход к низкоуглеродной и возобновляемой энергетике.

В ходе третьего энергетического перехода нефтяные компании сталкиваются с множеством проблем, таких как снижение выбросов при увеличении поставок нефти и газа, обеспечение баланса между краткосрочной прибылью и долгосрочными конкурентными преимуществами и т.д. Темпы глобального энергетического перехода характеризуются большой неопределенностью и противоречивостью.

Условия трансформации и развития PetroChina отличаются от условий европейских и американских нефтяных компаний. Изучая передовой опыт других нефтяных компаний, необходимо сочетать международное сотрудничество и собственные научные исследования, принимать взвешенные решения и искать путь трансформации и развития, соответствующий китайской национальной специфике.

С точки зрения комплексного подхода, энергетический переход оказывает существенное влияние на развитие традиционного бизнеса PetroChina, что требует от нее активной трансформации стратегии развития модернизации бизнес-единиц и расширения нового энергетического бизнеса. В этих условиях PetroChina должна интегрировать внутренние и внешние ресурсы, определить собственные преимущества в области энергетики и постепенно завершить стратегическую схему развития нового энергетического бизнеса. Выбирая конкретный вид деятельности в области новой энергетики, PetroChina должна качественно проанализировать целесообраз-

ность инвестиций в новые источники энергии, спрогнозировать доходность инвестиций, а также построить долгосрочную систему развития нового энергетического бизнеса. Таким образом, PetroChina сможет завершить стратегическое планирование в области нового энергетического бизнеса в контексте энергетического перехода и способствовать его долгосрочному развитию.

Литература

1. Крюков В.А., Крюков Я.В. ТЭК Китая и России в контексте перехода на траекторию низкоуглеродного развития // Пространственная экономика. 2022. Т. 18. № 3. С. 25–42.
2. Хубаева А.О., Соловова Ю.В. Устойчивое развитие национальных нефтегазовых компаний Китая в условиях глобального энергетического перехода // Азиатско-Тихоокеанский регион: экономика, политика, право. 2022. Т. 24. № 1. С. 64–84.
3. Чернова Е.Г., Разманова С.В. Европейский газовый рынок: поиск баланса спроса и предложения в условиях энергетического кризиса // Вестник Санкт-Петербургского университета. 2022. Т. 38. № 4. С. 497–514.
4. Юй Лин, Чэнь Лэй, Пэн Чжэнсинь, Ся Чуюн, Хуан Инцзя. Новые тенденции в работе и управлении системами технической поддержки крупнейших нефтяных компаний мира на фоне энергетической трансформации // Международная экономика нефти. 2021. № 7. С. 85–91 (на китайском языке) DOI: 10.3969/j.issn.1004-7298.2021.07.011.
5. Сунь Шичан. История и тенденции развития энергетического перехода // Нефтяное планирование и проектирование. 2020. № 5. С. 61–65 (на китайском языке).
6. Хан Цзинкуань, Юэ Сяовэнь. Куда двигаться дальше нефтяным компаниям в контексте энергетического перехода? // Нефть, газ и новая энергетика. 2021. № 33(1). С. 23–27 (на китайском языке).
7. BP. Statistical Review of World Energy. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения 15.10.2023).
8. Leonard M., Pisani-Ferry J., Shapiro J., Tagliapietra S., Wolff G. The geopolitics of the European Green // Policy Contributions. 2021. [Электронный ресурс]. URL: https://www.bruegel.org/sites/default/files/wp_attachments/PC-04-GrenDeal-2021-1.pdf (дата обращения 05.11.2023).
9. Дай Сяохэ. Как китайская фотоэлектрическая ветроэнергетика лидирует в мире // Информационное агентство Синьхуа. 2023. (на китайском языке). [Электронный ресурс]. URL: https://www.gov.cn/govweb/yaowen/liebiao/202308/content_6899173.htm (дата обращения 05.11.2023).
10. IEA. World Energy Investment 2020. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2020> (дата обращения 05.11.2023).
11. RNE21 «Renewables 202 Global status report». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ren21.net/gsr-2020/> (дата обращения 05.11.2023).
12. RNE21 «Renewables 2023 Global status report». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.ren21.net/gsr-2023/> (дата обращения 05.11.2023).