

**Автономная некоммерческая организация  
«НАУЧНЫЙ ЦЕНТР ЕВРАЗИЙСКОЙ ИНТЕГРАЦИИ»**

УДК 330.1

**УТВЕРЖДАЮ**  
Исполнительный директор  
\_\_\_\_\_ А.Н. Павлов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.

**ОТЧЕТ  
О НАУЧНО - ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ  
Разработка Концепции «зеленой экономики» ЕАЭС на основе  
успешного международного опыта  
по теме:  
ОЦЕНКА ЭФФЕКТОВ ОТ РЕАЛИЗАЦИИ КОНЦЕПЦИИ ВНЕДРЕНИЯ  
ПРИНЦИПОВ «ЗЕЛеной ЭКОНОМИКИ» В ЕВРАЗИЙСКОМ  
ЭКОНОМИЧЕСКОМ СОЮЗЕ  
(этап 2, итоговый)**

Руководитель НИР, исполнительный директор, к.э.н. \_\_\_\_\_ А.Н. Павлов

Москва 2023

## СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Руководитель НИР, исполнительный директор, к.э.н.	А.Н. Павлов
Главный научный сотрудник, профессор, д.э.н.	А.Ф. Мудрецов
Главный научный сотрудник, профессор, д.э.н.	О.Е. Медведева
Заведующий сектором Института экономики НАН Республики Беларусь, доцент, к.э.н.	Н.Н. Батова
Ведущий научный сотрудник, профессор, к.э.н.	Е.А. Наумов
Ведущий научный сотрудник, к.э.н.	Ю.В. Евстафьева
Старший научный сотрудник	А.А. Белакочая
Научный сотрудник	О.А. Разбаш
Научный сотрудник	Д.Л. Косакян
Научный сотрудник	И.В. Васильева
Научный сотрудник	В.И. Смирнова
Научный сотрудник	Л.В.Гребнева

## РЕФЕРАТ

Итоговый отчет (этап 2) содержит 249 стр., 29 таблиц, 27 рисунков, 116 источников, 3 приложения.

Перечень ключевых слов: зеленая экономика, изменения климата, энергопереход, технологический уклад, компенсация экологического ущерба, экологический вред, углеродное регулирование, зеленый рост, циркулярная экономика, безуглеродная экономика, декарбонизация, зеленая трансформация, зеленый переход.

Объектом исследования являются экономические и правовые отношения возникающие в сфере перехода к новому технологическому укладу на принципах зеленой экономики, оптимизации природопользования, совершенствования правового регулирования в сфере климатической повестки.

Целью настоящей работы является разработка Концепции внедрения принципов «зеленой экономики» ЕАЭС, а также мер по ее внедрению на наднациональном уровне на основе успешного международного опыта и лучших практик стран ЕАЭС, оценка экономических эффектов и затрат на её внедрение.

Методология исследования заключается в анализе наилучших международных практик экологической и углеродной политики; анализе законодательства и регуляторных мер стран ЕАЭС в области Зеленой экономики и их эффективности и выработки на их основе Концепции внедрения принципов Зеленой экономики в ЕАЭС, включающего, в том числе, цели и задачи, этапы внедрения, определение участников данного процесса, описание их роли и функций, планируемые результаты и критерии оценки их достижения, систему мониторинга процесса реализации концепции. Применялись методы экономического анализа и математического моделирования для экспертной оценки стоимости «зеленой» трансформации для стран ЕАЭС согласно разработанному проекту Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики в ЕАЭС.

В соответствии с поставленной целью на 1 этапе НИР решены следующие основные задачи: проведен обзор основных трендов, рисков и вызовов, связанных с устойчивым развитием и внедрением принципов «зеленой» экономики, проведен анализ деятельности (нормотворческой, регуляторной) стран мира, в т.ч. ЕАЭС, интеграционных объединений, международных организаций в сфере устойчивого развития и «зеленой» повестки, проведения зеленой трансформации, опыта внедрения принципов «зеленой экономики» на национальном и наднациональном уровнях, включая выявление подходов к определению понятия «зеленой экономики» и принципов «зеленой экономики», вариантов имплементации принципов «зеленой экономики» в нормативно-правовые акты и разработки инструментов стимулирования их применения. Разработана Концепция

внедрения «зеленой» экономики ЕАЭС и механизмов по ее реализации в странах ЕАЭС и на наднациональном уровне, включающих принципы «зеленой» экономики. Разработана система индикаторов перехода к зеленой экономике и методики их расчета. Сформирован пул экспертов и проведены обсуждения вопросов НИР и отчета.

На втором (итоговом) этапе настоящей работы оценены эффекты реализации концепции внедрения зеленой экономики, в том числе проведено комплексное описание характеристик шестого технологического уклада, включая перечень формирующих его технологий. Проведен анализ текущего состояния экономик государств – членов ЕАЭС с точки зрения наличия объективных предпосылок и возможностей перехода к шестому технологическому укладу. Разработана модель общей системы углеродного регулирования в ЕАЭС с учетом: тестирования (моделирования) различных подходов к организации системы углеродного регулирования в ЕАЭС, торговли квотами на выброс парниковых газов и формирования общего рынка углеродных единиц ЕАЭС; введения углеродного налогообложения и формирования экологических фондов для финансирования климатических и адаптационных проектов в странах ЕАЭС; комбинирования углеродного квотирования и углеродного налогообложения; введения торговыми партнерами трансграничного углеродного регулирования; возможной сопоставимости (интеграции) с действующими системами углеродного регулирования в третьих странах и интеграционных объединениях; оценки влияния на экономический рост и государственные бюджеты стран ЕАЭС, в том числе с позиции необходимости дополнительного налогообложения и субсидирования; разработки дополнительных стимулов для ресурсосбережения и повышения энергоэффективности с учетом международного опыта.

Кроме того проведена сравнительная оценка стоимости «зеленой» трансформации для мировой экономики, ведущих стран и объемов финансовых ресурсов, выделяемых странами, интеграционными объединениями и международными организациями на достижение данной цели. Также проведена оценка стоимости «зеленой» трансформации для стран ЕАЭС согласно проекту Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики, в ЕАЭС, качественная и количественная оценка влияния «зеленой» трансформации на функционирование мировой экономики, отдельных отраслей и сфер, на развитие стран ЕАЭС и Союза в целом.

Предложенная концепция, система индикаторов и методики их расчета, оценки эффектов, стоимости и модели регулирования могут быть использованы для реализации возложенных на Евразийскую экономическую комиссию задач в рамках исполнения разделов 6-8 Стратегических направлений развития евразийской экономической интеграции до 2025 года, утвержденных решением Высшего Евразийского экономического

совета от 11 декабря 2020 г. № 12 направленных в том числе на содействие научно-технологическому развитию государств – членов ЕАЭС, выработку согласованных методологических подходов, разработку и реализацию государствами – членами ЕАЭС совместных научно-технических программ. Описано соотношение между «зеленой» трансформацией и климатической повесткой с акцентом на их реализацию в государствах-членах ЕАЭС, разработаны предложения для включения в разработанный Комиссией проект Концепции по внедрению принципов «зеленой экономики» в ЕАЭС.

## СОДЕРЖАНИЕ

Допущения и ограничения .....	7
ВВЕДЕНИЕ.....	10
1 Комплексное описание характеристик шестого технологического уклада, включая перечень формирующих его технологий .....	13
2 Анализ текущего состояния экономик государств – членов ЕАЭС с точки зрения наличия объективных предпосылок и возможностей перехода к шестому технологическому укладу .....	35
3 Разработка общей модели углеродного регулирования ЕАЭС .....	57
4 Сравнительная оценка стоимости «зеленой» трансформации для мировой экономики, ведущих стран и объемов финансовых ресурсов, выделяемых странами, интеграционными объединениями и международными организациями на достижение данной цели .....	95
4.1 Соотношение между «зеленой» трансформацией и климатической повесткой .....	98
4.2 Обзор инвестиционных потребностей зеленого курса на глобальном уровне. ....	110
4.3 Опыт Европейского Союза.....	121
4.3.1 Схемы финансирования «зеленого перехода» в ЕС .....	121
4.3.2 Компоненты «зеленого перехода» в ЕС.....	121
4.3.3 Роль ЕИВ в финансировании Основы 2 и Основы 3 Механизма справедливого перехода .....	128
4.3.4 Фонд модернизации и Фонд инноваций .....	131
4.3.5 Техническая поддержка финансирования .....	134
4.3.6 Обзор новых инициатив ЕС по зеленой экономике: социально- климатический фонд.....	135
4.3.7 Резюме и выводы по опыту ЕС:.....	137
4.4 Опыт США.....	139
4.5 Опыт Китая .....	144
4.6 Опыт Индии.....	149
4.7 Опыт Индонезии.....	151
4.8 Опыт Южной Кореи.....	154
5 Оценка стоимости «зеленой» трансформации для стран ЕАЭС согласно проекту Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики, в ЕАЭС .....	158
6 Качественная и количественная оценка влияния «зеленой» трансформации на функционирование мировой экономики, отдельных отраслей и сфер на развитие стран ЕАЭС и Союза в целом, в том числе на основе оценки планируемых и реализованных «зеленых» проектов .....	176
7 Экологические фонды как источник финансирования «зеленого» перехода .....	195
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	208
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	212
Приложение А Анализа банка климатических технологий .....	224
Приложение Б Дополнения к разделу 3 .....	233
Приложение В Эксперты и мероприятия по обсуждению НИР. <b>Ошибка! Закладка не определена.</b>	

## Допущения и ограничения

Проводимое исследование основано на ряде допущений и ограничений:

1. Принятый в исследовании подход носит характер мета-исследования<sup>1</sup> на экономическом макроуровне. В значительной степени исследование полагается на страновые макро-сравнения и заявленные оценки. Это связано с тем, что хотя более детальный подход исследования на региональном уровне по ЕАЭС в целом и отдельным входящим в него странам, позволил бы получить более детальную структурную и оценочную информацию на уровне стран ЕАЭС, но он потребовал бы проведения статистического обследования выборки отдельно идентифицируемых климатических инициатив. Однако, состояние Банка климатических проектов ЕАЭС (Банка) пока не позволяет реализовать такие исследования на региональном и микроуровне. То есть необходимая информация, в том числе об инвестиционных и других затратах по включенным в Банк проектам в настоящее время в открытом доступе, отсутствует<sup>2</sup>. Для проведения подобного анализа в будущем потребуются совершенствование структуры информации, содержащейся в этом Банке, а также гармонизация и совершенствование форм статистического наблюдения инвестиций, подготавливаемых национальными службами статистики. Отчет содержит необходимые предложения на этот счет.

2. Межстрановые сравнения объемов инвестиций, в том числе на территории ЕАЭС, осуществляются на базе доллара США в конвертации по паритету покупательской способности (ППС) согласно оценкам Мирового Банка. Использование курса, основанного на паритете покупательской способности, а не рыночном курсе местных валют, позволяет нивелировать различия при сравнениях, вызванные различной покупательской способностью местных валют, с учетом допущения что основные анализируемые инвестиционные средства являются внутри-страновыми и не представляют собой импорт капитала [1, 2].<sup>3</sup>

3. Исследование полагается на актуальные годовые данные 2020-2021 гг. в виду недоступности статистических данных за 2022 г.

4. В исследовании не проводится расчет в количественных параметрах влияния декарбонизации на снижение или увеличение ВВП и, соответственно, на замедление или рост экономики. Также не дается прогноз такого влияния на экономику ЕАЭС. В настоящее

---

<sup>1</sup> То есть, основано на объединении результатов других макроисследований, в том числе проведенных с использованием статистических методов.

<sup>2</sup> Перечень проектов приведен в Приложении.

время данное влияние в различных регионах и странах мира может быть охарактеризовано как разнонаправленное и требует отдельного изучения для получения обоснованного прогноза влияния декарбонизации на экономику ЕАЭС. По мнению ряда отечественных экономистов и экспертов Института ВЭБ<sup>4</sup> [3, 4] ограничительные меры Запада "временно снизят объемы выбросов парниковых газов за счет замедления экономического роста". Но "по мере адаптации и восстановления российской экономики выбросы увеличатся". Чтобы достичь установленного для России уровня выбросов по их оценкам потребуется увеличивать инвестиции в декарбонизацию до 46,9 трлн руб. в ценах 2021 года, что соответствует 0,73% ВВП ежегодно. Однако как произведенная декарбонизация за счет данных вложений повлияет на экономический рост не оценивается. Также нет оценок падения конкурентоспособности основных товаров производимых в ЕАЭС с использованием углеводородного топлива, при том, что многие страны сейчас наращивают угольную генерацию (например, ЕС) или не отказываются от нее (Китай)<sup>5</sup>.

5. Также не даются прогнозные количественные оценки влияния на экономику ЕАЭС происходящих в настоящее время таких разнонаправленных процессов как: потеря европейского рынка углеводородов для России в силу санкций (по газу) и переориентация их потоков но в меньшем объеме на Восток (рисунок 1) с заявленной необходимостью декарбонизации энергетики и других секторов для выполнения взятых на себя Россией обязательств по климату, а также влияние механизма «Price cap on Russian petroleum products». Реально потоки на Восток могут быть больше, учитывая потребности Индонезии, Пакистана и др. стран региона

---

<sup>5</sup> В январе 2022 года, до санкций Запада, Председатель Правительства России М.В. Мишустин отмечал, что ежегодные расходы на комплексные меры по снижению углеродного следа могут составить от 1 до 2% ВВП в горизонте до 2050 года. Согласно утвержденной в конце 2021 года стратегии, к 2050-му нетто-выбросы парниковых газов должны сократиться до 630 млн т, а к 2060 году Президент России В.В. Путин поставил задачу выйти на полную углеродную нейтральность (обнуление разницы между выделением CO<sub>2</sub> и его поглощением) [3].





РФ и КНР подписали межправительственное соглашение о поставках газа по «Дальневосточному маршруту» (Сила Сибири-3, 10 млрд кубометров в год).

Это важный и перспективный маршрут, но надо понимать: годовой экспорт 98 млрд кубометров в Китай по трем трубопроводам — это перспектива 2028-2030, а в Европу в 2021 мы поставляли 174,3 млрд кубометров.

Рисунок 1 - Поворот на Восток [5]

## ВВЕДЕНИЕ

В ходе первого этапа работы был проведен сбор и детальный анализ отечественных и зарубежных статистических данных, нормативных правовых актов по вопросам, затрагиваемых научно-исследовательской работой, и исследование их взаимосвязи. Изучены отечественные и зарубежные теоретические и прикладные математические и схематические модели процессов "зеленой" трансформации и оценки рисков перехода на декарбонизированную экономику. Сформированы предложения по совершенствованию статистического учета процессов и показателей «зеленой» трансформации. Изучен опыт "зеленой" трансформации с учетом человеческих, информационно-коммуникационных, организационных и финансовых ресурсов, необходимых для ее осуществления.

Проведен обзор основных трендов, рисков и вызовов, связанных с устойчивым развитием и внедрением принципов «зеленой» экономики, формирование общего перечня, определение ключевых трендов, рисков и вызовов для стран ЕАЭС и Союза с обоснованием их актуальности и приоритетности. В том числе проведен обзор климатической повестки, воздействия экологических проблем и изменения климата на социально-экономическое развитие, экологических рисков. Описано соотношение нового технологического уклада и циркулярной экономики. Проанализирована нормотворческая и регуляторная деятельность ведущих стран мира, интеграционных объединений и международных организаций в сфере устойчивого развития и «зеленой» повестки, в т.ч. тенденции экономического развития и регулирования зарубежных стран в сфере экологии, борьбы с изменением климата и адаптации к нему.

Проведен анализ законодательства и регуляторных мер ЕАЭС по продвижению «зеленой» трансформации и устойчивого развития. Предложены системы мониторинга количественных и качественных показателей процессов "зеленой" трансформации на основе международного опыта. Проведена оценка опыта трансформации секторов экономики в процессе "зеленой" трансформации в ведущих странах мира. Проведены консультации и мероприятия с участием экспертов и компаний, занимающихся вопросами и внедряющих "зеленые" технологии шестого технологического уклада для формирования представления об имеющихся и дополнительно необходимых человеческих, информационно-коммуникационных, организационных и финансовых ресурсных возможностях России и государств-членов ЕАЭС для системной "зеленой" трансформации во всех секторах экономики государств-членов ЕАЭС.

В результате 1 этапа НИР решены следующие задачи. Проведен анализ опыта внедрения принципов «зеленой экономики» на национальном и наднациональном уровнях, в том числе в государствах – членах ЕАЭС, ведущих третьих странах и интеграционных

объединениях, включая выявление подходов к определению понятия «зеленой экономики» и принципов «зеленой экономики», вариантов имплементации принципов «зеленой экономики» в нормативно-правовые акты и разработки инструментов стимулирования их применения.

Разработана Концепция внедрения принципов «зеленой» экономики в ЕАЭС и механизмов по ее реализации в странах ЕАЭС и на наднациональном уровне, включающих принципы «зеленой» экономики, перечень «зеленых» технологий и проектов (в т.ч. энерго- и ресурсосберегающих технологий), сфер и направлений их применения, предложения по использованию действующих интеграционных институтов и банков развития, инструменты внедрения.

Разработана система индикаторов перехода к «зеленой» экономики и устойчивого развития. Предложены методики их расчета. Описано соотношение между «зеленой» трансформацией и климатической повесткой с акцентом на их реализацию в государствах-членах ЕАЭС, разработаны предложения для включения в разработанный Комиссией проект Концепции по внедрению принципов «зеленой экономики» в ЕАЭС.

На втором (итоговом) этапе настоящей работы необходимо оценить эффекты реализации концепции внедрения зеленой экономики, в том числе решить следующие задачи: провести комплексное описание характеристик шестого технологического уклада, включая перечень формирующих его технологий. Провести анализ текущего состояния экономик государств – членов ЕАЭС с точки зрения наличия объективных предпосылок и возможностей перехода к шестому технологическому укладу. Провести разработку модели общей системы углеродного регулирования в ЕАЭС с учетом: тестирования (моделирования) различных подходов к организации системы углеродного регулирования в ЕАЭС, торговли квотами на выброс парниковых газов и формирования общего рынка углеродных единиц ЕАЭС; введения углеродного налогообложения и формирования экологических фондов для финансирования климатических и адаптационных проектов в странах ЕАЭС; комбинирования углеродного квотирования и углеродного налогообложения; введения торговыми партнерами трансграничного углеродного регулирования; возможной сопоставимости (интеграции) с действующими системами углеродного регулирования в третьих странах и интеграционных объединениях; оценки влияния на экономический рост и государственные бюджеты стран ЕАЭС, в том числе с позиции необходимости дополнительного налогообложения и субсидирования; разработки дополнительных стимулов для ресурсосбережения и повышения энергоэффективности с учетом международного опыта.

Кроме того, необходимо провести сравнительную оценку стоимости «зеленой»

трансформации для мировой экономики, ведущих стран и объемов финансовых ресурсов, выделяемых странами, интеграционными объединениями и международными организациями на достижение данной цели. Также необходимо провести стоимостные «зеленой» трансформации для стран ЕАЭС согласно проекту Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики, в ЕАЭС и качественную и количественную оценку влияния «зеленой» трансформации на функционирование мировой экономики, отдельных отраслей и сфер, на развитие стран ЕАЭС и Союза в целом.

## **1 Комплексное описание характеристик шестого технологического уклада, включая перечень формирующих его технологий**

Развитие производительных сил и научно-технического прогресса приводит к смене доминирующих технологий. В мире сейчас доминирует пятый технологический уклад, начинает формироваться шестой. Лидерами пятого технологического уклада были США и ведущие международные высокотехнологичные компании - ТНК. Конкуренция между крупнейшими высокотехнологичными международными фирмами осуществляется жестко, динамично, глобально, зачастую в составе альянсовых или производственных сетей. С 2020-х гг. происходит рост эффективности имеющихся производств на основе информационных технологий и развитие новых, в частности нанотехнологий и 3D-печати. Исходя из теоретических предпосылок точкой отсчета становления шестого технологического уклада следует считать освоение нанотехнологий преобразования веществ и конструирования новых материальных объектов, а также клеточных технологий изменения живых организмов, включая методы генной инженерии. Вместе с электронной промышленностью, информационными технологиями, программным обеспечением этот ключевой фактор составляет ядро шестого технологического уклада.

Уже видны ключевые направления его развития: биотехнологии, основанные на достижениях молекулярной биологии и генной инженерии, нанотехнологии, системы искусственного интеллекта, глобальные информационные сети и интегрированные высокоскоростные транспортные системы. Дальнейшее развитие получают гибкая автоматизация производства, космические технологии, производство конструкционных материалов с заранее заданными свойствами, атомная промышленность, авиaperевозки. Рост атомной энергетики и потребления природного газа будет дополнен расширением сферы использования водорода в качестве экологически чистого энергоносителя, существенно расширится применение возобновляемых источников энергии. Произойдет еще большая интеллектуализация производства, переход к непрерывному инновационному процессу в большинстве отраслей и непрерывному образованию в большинстве профессий. Завершится переход от «общества потребления» к «интеллектуальному обществу», в котором важнейшее значение приобретут требования к качеству жизни и комфортности среды обитания. Производственная сфера перейдет к экологически чистым и безотходным технологиям. В структуре потребления доминирующее значение займут информационные, образовательные, медицинские услуги. Прогресс в технологиях переработки информации, системах телекоммуникаций, финансовых технологиях повлечет за собой дальнейшую глобализацию экономики, формирование единого мирового рынка товаров, капитала, труда.

Наряду с отраслями ядра нового технологического уклада, быстро растущими сферами применения нанотехнологий станут его несущие отрасли. В их числе останутся несущие отрасли предшествующего пятого технологического уклада: электротехническая, авиационная, ракетно-космическая, атомная отрасли промышленности, приборостроение, станкостроение, образование, связь. Наряду с ними связанная с распространением нанотехнологий революция охватывает здравоохранение (эффективность которого многократно возрастает с применением клеточных технологий и методов диагностики генетически обусловленных болезней) и сельское хозяйство (благодаря применению достижений молекулярной биологии и геной инженерии), а также создание новых материалов с заранее заданными свойствами. Благодаря появлению наноматериалов, в число несущих отраслей нового технологического уклада также войдут: химико-металлургический комплекс, строительство, судо- и автомобилестроение.

Существенные изменения претерпит культура управления. Дальнейшее развитие получают системы автоматизированного проектирования, которые вместе с технологиями маркетинга и технологического прогнозирования позволяют перейти к автоматизированному управлению всем жизненным циклом продукции, на основе так называемых CALS-технологий, которые становятся доминирующей культурой управления развитием производства. CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support) - принятая в большинстве промышленно развитых стран технология (концепция, парадигма) использования единого информационного пространства (интегрированной информационной среды) на основе международных стандартов, для единообразного информационного взаимодействия всех участников жизненного цикла продукции: разработчиков, заказчиков (включая государственных) и поставщиков продукции, эксплуатационного и ремонтного персонала.

В управлении внедрением самих нанотехнологий в развитых странах применяется стратегия: «Bringing product from laboratory to the market» (перенесение продукта из лаборатории на рынок), позволяющая, до минимума сократить наиболее сложную и рискованную фазу жизненного цикла продукции - воплощение результатов НИОКР в производственном процессе.

Исходя из изложенного, структура нового (шестого) технологического уклада, определяющего среду распространения нанотехнологий, выглядит следующим образом.

Ключевой фактор: нанотехнологии, клеточные технологии и методы геной инженерии, опирающиеся на использование электронных растровых и атомно-силовых микроскопов, соответствующих метрологических систем.

Ядро: наноэлектроника, молекулярная и нано- фотоника, наноматериалы и

наноструктурированные покрытия, оптические наноматериалы, наногетерогенные системы, нанобиотехнологии, наносистемная техника, наноборудование.

Несущие отрасли: электронная, атомная и электротехническая промышленность, информационно-коммуникационный сектор, станко-, судо- авто и приборостроение, фармацевтическая промышленность, солнечная энергетика, ракетно-космическая промышленность, авиастроение, клеточная медицина, семеноводство, строительство, химико-металлургический комплекс. В настоящее время влияние нанотехнологий на различные отрасли экономики и готовность отраслей к восприятию нанотехнологий весьма неравномерны.

Технологические совокупности нового технологического уклада (ТУ) в зачаточном состоянии всегда присутствуют одновременно с технологическими совокупностями старого ТУ. В период зачаточного состояния технологических совокупностей нового ТУ старый ТУ продолжает уверенный рост и его упадок ещё не заметен. Технологические совокупности нового ТУ поэтапно начинают ускоренное развитие с глубоких кризисов старого ТУ [6]. Но доминирование старого ТУ мешает ускоренному развитию нового ТУ, поскольку вся экономика всё ещё развивается синхронно с технологическими совокупностями старого ТУ. Упадок старого ТУ наблюдается с того момента, когда после очередного глубокого кризиса сбыта, переходящего в депрессию и далее в рецессию, старый ТУ полностью сливается по темпам роста со всей экономикой и перестаёт быть двигателем роста для всей экономики.

Технологические совокупности нового ТУ становятся новым двигателем экономического роста для накопившихся технологических цепочек старых технологических укладов и традиционной экономики, формирующих макроэкономическую систему. Новые технологические совокупности в начале своего развития характеризуются гораздо большей долей ручного труда, чем в зрелом состоянии. По мере созревания технологические совокупности нового ТУ всё более автоматизируются и темпы их роста падают. Однако рационализация и автоматизация снижают трудоёмкость, энергоёмкость и материалоёмкость и, соответственно, стоимость новых технологий и, соответственно, товаров, работ и услуг, получаемых с их помощью. Снижение относительных цен приводит к ускорению их распространения по всей экономике. По мере насыщения спроса на новые технологии и новый ТУ приходит к упадку, что приводит к очередному глубокому кризису, депрессии, а потом и рецессии. Начинается ускоренное развитие следующего ТУ и цикл повторяется.

Спрос на товары, работы и услуги, получаемые с помощью новых технологий, формируется, с одной стороны, с учётом растущих потребностей различных слоёв

населения и, с другой стороны, посредством информационно-культурного доминирования предпринимателей над обществом. Ускорение и увеличение объёмов информационного обмена позволяет всё более точно учитывать потребности целевых рыночных аудиторий, формирующих различные слои населения.

При этом основным двигателем распространения новых технологий является их повышенная прибыльность в условиях конкретной отрасли, куда планируется их внедрить. В соответствии с этой прибыльностью предприятиями, компаниями и крупными корпорациями формируются рекламные кампании, нацеленные на формирование привлекательного образа нового товара, работы или услуги.

Формирование привлекательного образа новой продукции является одновременно процессом увязки текущих потребностей различных слоёв населения с прибыльными в конкретной отрасли технологическими возможностями их удовлетворения. Таким образом, возможность внедрения новой технологии зависит не столько от наличия потребности в ней, поскольку наличие новой технологии изначально подразумевает наличие потребности, учитываемой разработчиком новой технологии в качестве цели разработки этой технологии.

Возможность внедрения новой технологии зависит от прибыльности в конкретной отрасли при производстве конкретных товаров, выполнении конкретных работ и оказании конкретных услуг с использованием этой технологии. Для технологий нового ТУ такая возможность появляется с кризисом, депрессией и длительной рецессией старого ТУ. Таким образом, новый ТУ выводит экономику из рецессивного равновесия, заставляя вновь ускорить развитие.

Технологии, даваемые новыми технологическими совокупностями, постепенно распространяются по всей экономике по мере их выхода на прибыльность в конкретных отраслях. Особые усилия по внедрению новых технологий прилагаются в самых проблемных направлениях экономики, т.е. в производствах, где назрела необходимость замены старых технологий новыми и при этом имеется относительно более высокая потребность в товарах, работах и услугах этих отраслей, чем в среднем по экономике.

Самые проблемные направления экономики и являются теми производствами, где можно обеспечить прибыльность применения новой технологии даже при небольших масштабах производства. Новые технологии внедряются именно в таких проблемных направлениях, а их проблемность заключается в 2 основных характеристиках со стороны предложения и спроса.

Со стороны предложения: в таких производствах доля ручного физического и/или рутинного умственного труда выше, чем в среднем по экономике, что создаёт больше



возможностей для автоматизации. Пониженный уровень автоматизации включает высокую долю труда учёных, инженеров и квалифицированных рабочих. Недостаточный уровень автоматизации подразумевает наличие такого уровня автоматизации, который недостаточен для удовлетворения повышенного и/или гарантированного спроса на продукцию внедряющих производств. Новые технологии повышают уровень автоматизации во внедряющем производстве, понижая долю ручного физического и рутинного умственного труда.

Со стороны спроса: на товары, работы и/или услуги таких производств имеется повышенный и/или гарантированный спрос со стороны производителей и/или потребителей, т.е. на уровне промежуточного и/или конечного спроса на товары, работы или услуги, что позволяет закупать дорогостоящие новые технологии для их создания. Повышенный спрос подразумевает наличие неудовлетворённых потребностей или ажиотажного спроса, созданного рекламой. Гарантированный спрос подразумевает наличие госзакупок, включая оборонные, и гарантированных государственных или частных возмещений, включая системы страхования. Повышенный и/или гарантированный спрос имеет различную направленность в различных слоях населения. В тех слоях населения, где ещё не покрыты базовые потребности, повышенный и/или гарантированный спрос будет присутствовать на товары, работы или услуги, удовлетворяющие базовые потребности. Напротив, в слоях населения с удовлетворёнными базовыми потребностями повышенный и/или гарантированный спрос будет присутствовать на товары, работы или услуги, удовлетворяющие дополнительные потребности. Разделение на такие слои населения будет различным в развитых, развивающихся и наименее развитых странах.

Иначе говоря, повышенный и/или гарантированный спрос на какую-либо продукцию ведёт к тому, что предприниматели ведут поиски путей автоматизации физического и умственного труда в производстве этой продукции. С одной стороны, недостаточный уровень автоматизации в производстве продукции с повышенным и/или гарантированным спросом подразумевает наличие ручного физического или рутинного умственного труда, который можно при текущем уровне развития технологий заменить машинным. С другой стороны, недостаточный уровень автоматизации подразумевает недостаточное удовлетворение спроса на товары, работы или услуги этих предприятий.

Именно поэтому искусственный интеллект (ИИ) внедряется в первую очередь в медицине, распознавании текстов, аудио, фото и видеоданных, анализе больших данных, включая маркетинговые данные, роботизации, авиации, обороне, безопасности, финансах, т.е. там, где имеется недостаточная для данного уровня повышенного и/или гарантированного спроса автоматизация.

3D-печать внедряется в медицине, включая стоматологию, авиакосмической отрасли, прототипировании в отраслях с повышенным и/или гарантированным спросом на продукцию, строительстве, как инструмент автоматизации.

Биотехнологии, генная инженерия, эпигенетические технологии, технологии молекулярной биологии, клеточные технологии, биоинформационные технологии внедряются в биотехнологических производствах, медицинских и лабораторных исследованиях, включая клинические.

Указанные виды экономической деятельности также характеризуются недостаточной автоматизацией при повышенном и/или гарантированном спросе на продукцию, однако, внедрение этой группы технологий позволяет повысить уровень автоматизации во внедряющих производствах и удовлетворить повышенный и/или гарантированный спрос на их товары, работы и/или услуги.

Нанотехнологии позволяют получать материалы с заданными свойствами, снижая, таким образом, трудоёмкость разработки и внедрения новых материалов, удовлетворив повышенный и гарантированный спрос на долговечные материалы повышенной прочности. Наноразмерные технологии производства чипов и других полупроводниковых устройств позволяют повысить уровень автоматизации во множестве производств и удовлетворить повышенный и гарантированный спрос на продукцию с использованием полупроводников.

При этом сами технологии нового ТУ в начале его формирования характеризуются высокой долей ручного физического и рутинного умственного труда, что и обуславливает их относительно высокую стоимость в начале формирования нового ТУ. Однако повышенный спрос на эти технологии обусловлен их высокой автоматизирующей способностью. По мере их совершенствования возрастает уровень их собственной автоматизации, т.е. автоматизации производства товаров, выполнения работ и оказания услуг с помощью этих технологий, и при упадке ТУ уровень их собственной автоматизации сравним со средним уровнем автоматизации по экономике, что приводит к их слиянию по темпам роста со всей экономикой и они перестают быть двигателем роста для всей экономики. Настаёт время технологических совокупностей следующего ТУ.

Комплексное описание характеристик 6-го ТУ подразумевает его описание как сети взаимосвязанных технологий, формирующих технологические совокупности, и одновременно связанных друг с другом в технологические цепочки. Ниже приведена детальная классификация технологий 6-го ТУ:

1. Нанотехнологическая группа: нанотехнологии, графические процессоры для ИИ, ИИ, цифровизация, квантовые технологии, включая квантовые компьютеры, роботизация, робототехнические гибкие автоматизированные производственные системы,

3D-печать пластиком, металлом, строительная 3D-печать, 3D-биопечать;

2. Биотехнологическая группа: микробиологические, ботанические и зоологические биотехнологии и биотехнологии грибов, биотехнологии, связанные с человеком, технологии генной инженерии, эпигенетические технологии, технологии молекулярной биологии, биоинформационные технологии (геномика, протеомика и метаболомика, в целом), клеточные технологии, технологии тканевой инженерии, 3D-биопечать;

3. Энергетическая группа: водородная энергетика, ветряная энергетика, солнечная энергетика, биотопливо, топливо из органических и неорганических отходов;

4. Транспортная группа: электромобили, электробусы, транспортные средства на водородном топливе, беспилотные транспортные средства, включая беспилотные автомобили, беспилотные автобусы, беспилотные летательные аппараты (БПЛА), в том числе беспилотные космические аппараты, беспилотные подводные аппараты, беспилотные аппараты для погружения в землю и магму, индивидуальные транспортные средства, включая электросамокаты, реактивные ранцы, подводные аппараты, транспортные средства на основе магнитной левитации;

5. Технологии высокотехнологичной медицины: персонализированная медицина на основе цифровизированных индивидуальных защищённых отражающих реальных людей моделей данных о каждом пациенте, системы научно обоснованного питания для конкретных людей, индивидуализированное выращивание органов в животных, телемедицина, борьба со старением, лечение генетических отклонений посредством генной инженерии человека, лечение психических болезней нейропрограммированием.

При этом все технологии 6-го ТУ взаимосвязаны и развиваются всё более синхронно, трансформируя структуру экономик стран мира. Для создания представления о структуре 6-го ТУ ниже раскрыта взаимосвязь его технологий, входящих в вышеприведённые группы технологий и формирующих отдельные, но взаимосвязанные, технологические совокупности. Технологии 6-го ТУ, как будет показано ниже, дополняют друг друга и выстраиваются в технологические цепочки, пронизывающие различные сектора экономики и отрасли секторов экономики.

Одной из важнейших технологических совокупностей 6-го ТУ является ИИ. ИИ нуждается в наноразмерных технологиях производства микропроцессоров и графических процессоров, которые способствуют ускорению и увеличению объёмов передачи данных с формированием больших данных, развитию облачных вычислений, интернета вещей. Спрос на ИИ формируется со стороны роботизированной автоматизации производства в

умных фабриках, беспилотных транспортных средств и умных энергосетей. Таким образом, выстраивается следующая технологическая цепочка 6-го ТУ, проходящая через микроэлектронную промышленность, информационно-коммуникационный сектор, машиностроение, транспортный сектор, промышленный сектор, в целом (рисунок 2).

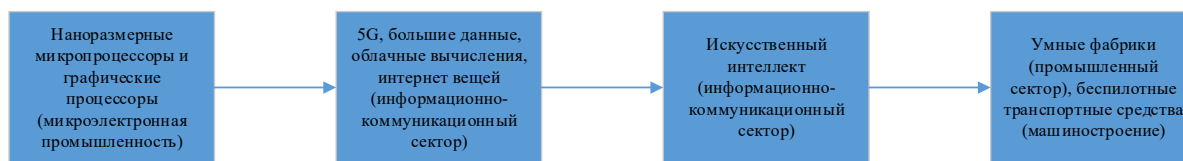


Рисунок 2 - Группа технологических цепочек 6-го ТУ, формируемых нанотехнологиями, информационными технологиями и искусственным интеллектом

Особенно быстро развивается производство графических процессоров, которые на данный момент являются основой аппаратного обеспечения для работы ИИ. Ожидается рост производства графических процессоров для смартфонов, планшетов и других мобильных устройств. Графические процессоры также активно используются в суперкомпьютерах для симуляций климата, разработки лекарств и других вычислений повышенной сложности, а также в аппаратном обеспечении платформ виртуальной и дополненной реальности.

Кроме этого, перспективным направлением является рост производства графических процессоров для медицинского оборудования. Таким образом, наноразмерные технологии производства графических процессоров и используемых вместе с ними микропроцессоров дают возможность развития технологических цепочек, проходящих через микроэлектронную промышленность, информационно-коммуникационный сектор, производство медицинского оборудования и медицинский сектор (рисунки 3 и 4).

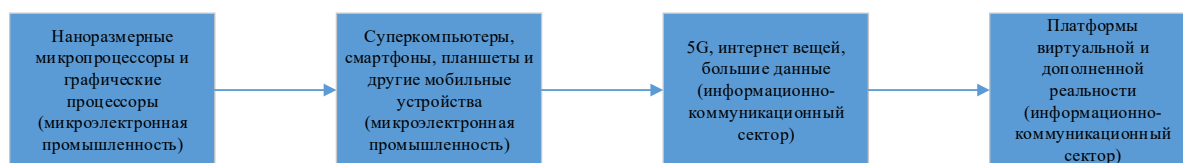


Рисунок 3 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые нанотехнологиями и информационными технологиями

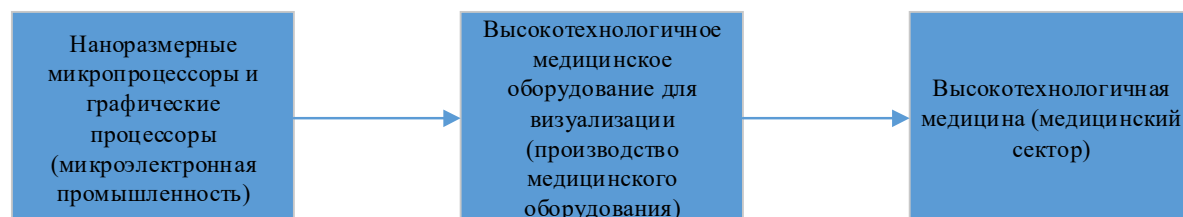


Рисунок 4 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые нанотехнологиями и высокотехнологичной медициной

Очень быстро развиваются технологии мобильной связи 5G, включая 5G в здравоохранении, интернет вещей в 5G, набор микросхем для 5G. Развитие мобильной связи 5G за счёт её высокой скорости позволяет развернуть сети устройств, быстро обменивающихся информацией, интернет вещей, что позволит ускорить автоматизацию промышленности с созданием умных заводов. Внедрению 5G в здравоохранении способствует быстрый рост объёмов и необходимости быстрой передачи данных пациентов, включая данных МРТ, КТ, ПЭТ сканирования. Использование 5G в здравоохранении позволит сформировать автоматизированную систему сбора, обработки, передачи и анализа данных с использованием роботизированных устройств, включая хирургические роботы, интернета вещей и ИИ в здравоохранении. В свою очередь, распространение хирургических роботов ускорится за счёт использования ИИ, облачных вычислений, интернета вещей и 5G. Ускорению внедрения хирургических роботов также будет способствовать совершенствование датчиков для 3-мерного компьютерного зрения и систем удалённого управления роботизированными системами.

Смежной с сектором медицины отраслью является фармацевтическая, в которой планируется использование ИИ в разработке лекарств, контроле клинических исследований и производстве лекарственных препаратов за счёт уменьшения расходов и времени на разработку новых рецептов и проведение клинических исследований для их тестирования. Ускорению разработки лекарств будет способствовать внедрение ИИ в анализ геномных данных.

Использование ИИ в обработке растущих объёмов данных пациентов позволит постепенно перейти на персонализированные схемы лечения и персонализированную медицину, в целом, когда ИИ будет контролировать состояние пациентов в режиме реального времени за счёт данных поступающих с носимых устройств, что позволит индивидуально постоянно корректировать схемы лечения в зависимости от реакции пациентов. Вышеописанные технологии выстраиваются в нижеприведённые технологические цепочки 6-го ТУ (рисунок 5).

Среди технологий высокотехнологичной медицины необходимо назвать следующие:

1. Персонализированная медицина на основе цифровизированных индивидуальных моделей пациентов;
2. Создание органов и тканей биологического и небиологического происхождения;
3. Телемедицина;
4. Борьба со старением;

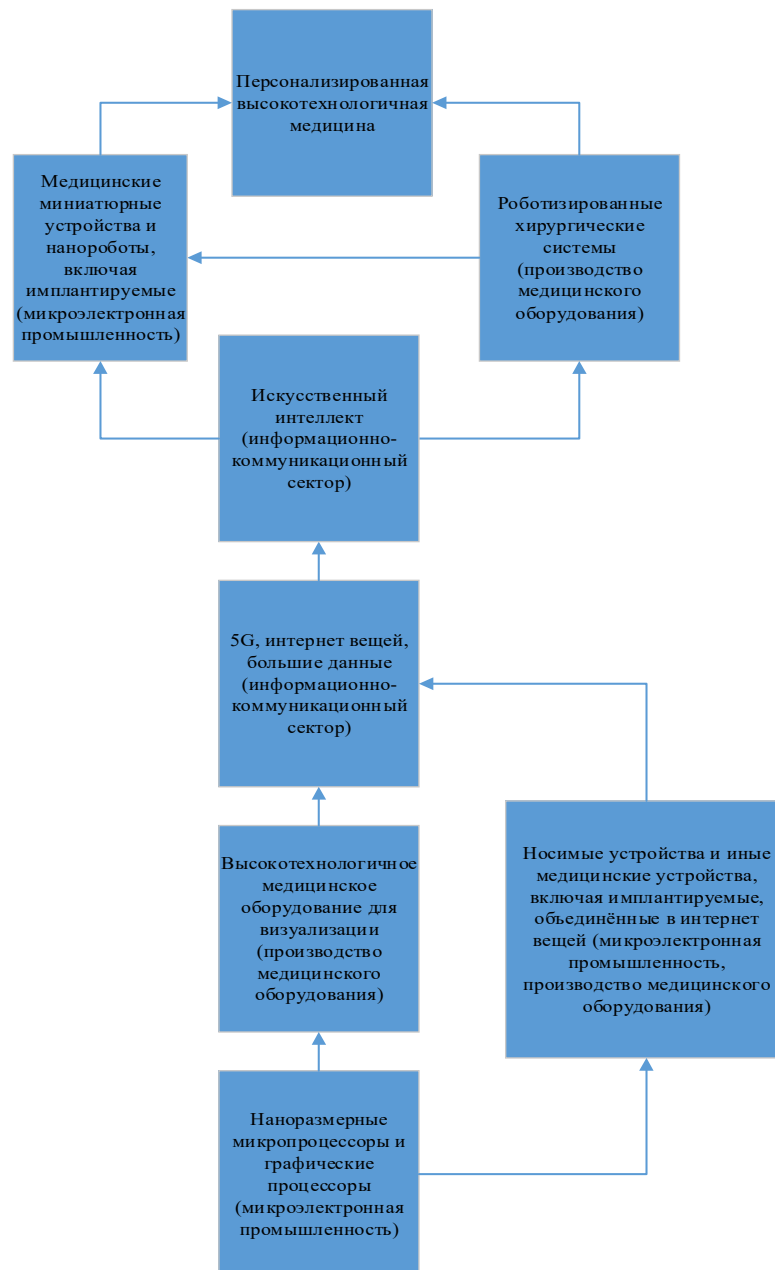


Рисунок 5 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые нанотехнологиями, информационными технологиями, искусственным интеллектом, роботами и технологиями высокотехнологичной медицины

5. Лечение генетических отклонений посредством генной инженерии человека;
6. Лечение психических болезней нейропрограммированием с использованием искусственного интеллекта;
7. Системы научно обоснованного питания для конкретных людей.

Внедрение интернета вещей, т.е. устройств, взаимосвязанных в сети, а также носимых устройств, создаёт спрос на интеллектуальные системы сбора и анализа данных в режиме реального времени. Использованию интеллектуальных систем обработки данных также способствует использование машинного обучения, глубокого обучения и

распознавание естественного языка. Кроме этого, ИИ анализирует большие объёмы данных о финансовых транзакциях, чтобы получить информацию о бюджетах клиентов и их финансовом состоянии.

Распространение беспилотных транспортных средств и интеллектуальных навигационных систем создаёт спрос на технологии ИИ в транспортном секторе. Проблемы со сбытом продукции, связанные с длительной рецессией и неустойчивостью экономического роста, создают спрос на интеллектуальную обработку данных о потребностях и потребительском поведении, что позволяет генерировать индивидуальные потребительские рекомендации. Важным направлением использования ИИ является его внедрение в промышленных роботов с целью создания умных фабрик. Перспективным направлением применения ИИ является растущий сегмент решений для умных городов. Распространение технологий дополненной и виртуальной реальности создаёт другое важное направление развития технологий ИИ. Спрос на экономию энергии формирует спрос на умные сети электроснабжения, использующие технологии ИИ. Автоматизация банковского обслуживания и работы всего финансового сектора также основана на использовании технологий распознавания речи и интеллектуальной обработке больших данных.

Технологии ИИ тесно связаны с технологиями обработки больших данных, включая анализ видеоданных, интеллектуальную обработку данных, создание цифровых видео, фото, текстов, аудио и программных кодов. Обработка цифровых видеоданных постепенно замещает обработку аналоговых видеоданных. Это позволяет расширять использование ИИ в обработке видеоданных для последующего использования этого анализа в системах видеонаблюдения.

Генеративный ИИ использует специальные алгоритмы для создания изображений, видео, музыки, стихотворений, прозы, иных текстов и данных на основе анализа поступающей информации. По оценке консалтинговой компании Gartner, специализирующейся в области информационных технологий, к 2025 году 10% всех данных будет создаваться генеративным ИИ [7]. Другим направлением является распространение автономных систем, т.е. самоуправляемых программ, способных менять свои алгоритмы без обновления программного обеспечения в режиме реального времени для быстрой адаптации к новым условиям.

ИИ будет внедряться крупными компаниями в качестве инструмента принятия стратегических решений, что позволит им повысить конкурентоспособность. Кроме этого, новое направление инжиниринга ИИ подразумевает разработку систем ИИ, изначально приспособленных для работы в реальных условиях, кооперации с людьми и

масштабирования на решение других задач, что необходимо, в частности, для беспилотных транспортных средств [8].

Примерами секторальных, отраслевых и продуктовых направлений внедрения ИИ являются здравоохранение, МРТ, медицинская визуализация, в целом, фармацевтика, в частности, открытие лекарств, геномика, роботы, розничная торговля, авиация, транспорт, в целом, предприятия, вплоть до создания умных заводов. Использование ИИ в биотехнологическом направлении позволяет синхронизировать развитие технологий ИИ с биотехнологической группой технологий 6-го ТУ.

Дальнейшее развитие ИИ подразумевает его интеграцию с интеллектом человека с формированием гибридного интеллекта. Отдельным технологическим направлением 6-го ТУ является ускоренное развитие человеко-машинных интерфейсов в перспективе с их использованием в формировании гибридного интеллекта. Человеко-машинный интерфейс подразумевает налаживание связи мозговой активности с внешними устройствами, включая роботизированные конечности и компьютеры. Человеко-машинные интерфейсы совершенствуются для лечения эпилепсии, болезней Паркинсона и Альцгеймера и других органических поражений нервной системы, а также для дефектов развития нервной системы.

Среди технологий ИИ необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Машинное обучение без имитации работы мозга человека;
2. Глубокое обучение с имитацией работы мозга человека;
3. Распознавание текстов, фото, аудио, речи, эмоций, видеоданных;
4. Обработка текстовых, фото, аудио, речи и видеоданных;
5. Машинный перевод;
6. Автоматизация программирования посредством генерирования программного кода ИИ;
7. Генеративный ИИ – генерирование текстов, фото, аудио, речи, видеоданных;
8. Виртуальные агенты, включая чат-боты;
9. Интеллектуальные системы принятия решений;
10. Распознавание угроз кибербезопасности;
11. Гибридный интеллект как единая интеллектуальная система естественного и искусственного интеллекта;
12. Автоматизация путём копирования движений человека;
13. Умный город;
14. Умные сети электроснабжения;
15. Умный завод.



С ИИ связаны другие информационные технологии (ИТ), включая облачные вычисления, ткань данных (Data Fabric), территориально-распределённые предприятия, составные приложения, гиперавтоматизация, вычисления, укрепляющие кибербезопасность, сети кибербезопасности, технологии виртуальной и дополненной реальности и другие ИТ, которые создают фундамент для распространения технологий ИИ.

Технологии дополненной и виртуальной реальности распространяются в здравоохранении, розничной торговле, индустрии развлечений, промышленности, включая авиакосмическую отрасль и оборонную промышленность.

Среди новых ИТ, тесно переплетающихся с технологиями ИИ, необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Виртуальная реальность;
2. Дополненная реальность;
3. 3D-моделирование;
4. 3D-сканирование;
5. Мобильная связь 5G;
6. Блокчейн;
7. Облачные вычисления;
8. Грид-вычисления, когда используется сеть разнородных компьютеров в качестве компонентов виртуального суперкомпьютера;
9. Виртуализация оборудования, памяти, баз данных, сети, в том числе программная, аппаратная виртуализация;
10. Интернет вещей, включая умный дом;
11. Интернет поведения для отслеживания поведения людей;
12. Интернет всего как сеть людей, процессов, данных и вещей;
13. Цифровизация производства;
14. Системы умного земледелия с использованием спутниковых изображений, мониторинга урожайности и состояния растений с использованием БПЛА и высокотехнологичной сельскохозяйственной техники;
15. Квантовые вычисления, в частности квантовые компьютеры;
16. Квантовая связь.

На данный момент основой аппаратного обеспечения для развития ИИ являются графические процессоры. Однако совершенствование квантовых процессоров и построенных на их основе квантовых компьютеров приведёт к ускорению и повышению стабильности квантовых вычислений. Квантовые вычисления станут основой ИИ на качественно новом уровне.

Технологии ИИ также тесно связаны с роботизацией и развитием беспилотных транспортных средств, в которых ИИ необходим для принятия решений в режиме реального времени с использованием компьютерного зрения, распознавания речи, текстов и интеллектуального анализа данных.

БПЛА внедряются в системах доставки товаров, включая продукты питания, пожаротушении, медицине для доставки лекарств и медицинских изделий в отдалённых и малодоступных районах. Кроме этого, БПЛА используются для инспектирования, мониторинга и картографии местности, что востребовано в нефтегазовой отрасли для контроля состояния трубопроводов, контроле инфраструктурных и строящихся объектов, коммунального хозяйства, сельскохозяйственных угодий.

Среди новых транспортных средств, характерных для 6-го ТУ, необходимо назвать следующие:

1. Электромобили, электробусы и другие электрические транспортные средства;
2. Транспортные средства на водородном топливе;
3. Беспилотные транспортные средства, включая сухопутные, подземные, воздушные, космические, надводные и подводные;
4. Индивидуальные транспортные средства, включая индивидуальные летательные аппараты.

Развитие ИТ стимулирует распространение 3D-моделей и технологий 3D-сканирования, необходимых для распространения технологий 3D-печати. 3D-печать используется в медицине, в том числе в стоматологии, транспортном секторе, в том числе в автомобилестроении, авиакосмической отрасли, прототипировании. 3D-печати также способствует развитие технологий 3D-сканирования. Для получения качественных материалов для 3D-печати используются нанотехнологии. Собранные на 3D-принтерах комплектующие могут использоваться в сборочных цехах роботами, управляемыми искусственным интеллектом, интегрированными в единую сеть интернета вещей.

Среди технологий роботизации необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Роботизированные киберфизические производственные, транспортно-логистические и складские системы;
2. Роботизированные производственные и исследовательские комплексы, включая подземные, воздушные, наземные аппараты: автономные и дистанционно управляемые;
3. Космические автономные и дистанционно управляемые роботизированные комплексы, включая планетоходы;

4. Военные роботизированные комплексы;
5. Антропоморфные роботы, включая роботов-помощников в медицине, образовании, торговле, музеях, банковской сфере, для лечения аутизма, роботы-дети;
6. Бионические конечности, экзоскелеты, имплантируемые и носимые умные устройства, и иные медицинские устройства;
7. Роботизированные хирургические системы;
8. Роботизированные системы обслуживания, включая роботизированные системы приготовления кофе, роботов-официантов;
9. Бытовые роботы, в том числе роботы-пылесосы, робот-мойщик окон, робот для стерилизации постели, робот-газонокосилка, робот для очистки желобов, робот для очистки систем вентиляции, роботы для очистки бассейнов, аквариумов, робот для очистки туалета, робот-питомец, робот для мониторинга дома, робот для чистки гриля, роботы-приятели и помощники;
10. Торговые и игровые автоматы;
11. Робот для наращивания ресниц, робот для маникюра и другие роботы в сфере обслуживания;
12. Нанороботы и их стаи, включая стаи медицинских нанороботов.

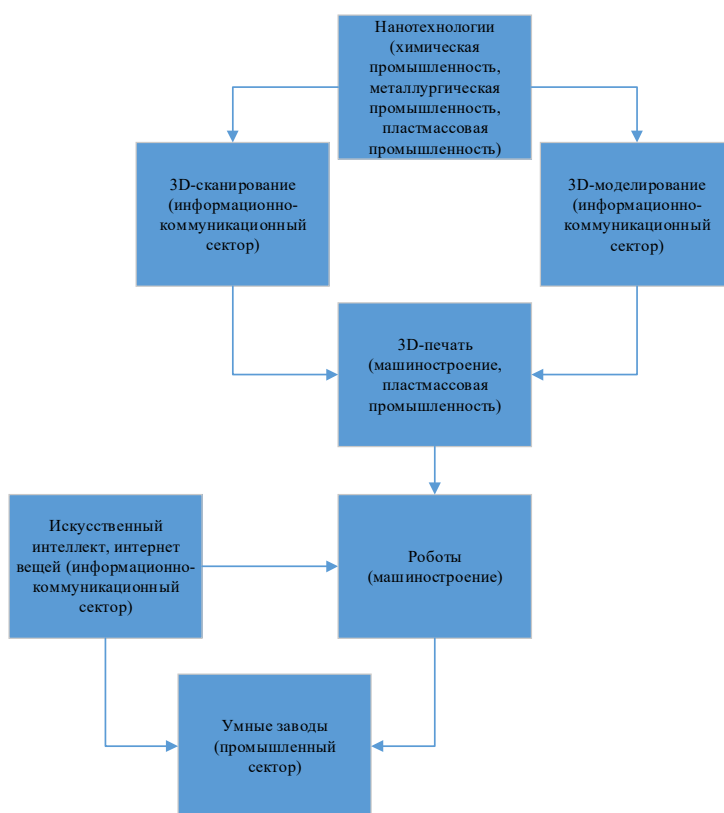


Рисунок 6 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые нанотехнологиями, технологиями 3D-печати, информационными технологиями, искусственным интеллектом и роботами

Вышеописанные технологии выстраиваются в нижеприведённые технологические цепочки 6-го ТУ (рисунки 6, 7).

3D-биопечать на экспериментальном уровне используется для печати органов. Для развития 3D-биопечати необходимо ускоренное развитие клеточных технологий, технологий генной инженерии и технологий молекулярной биологии. Технологии 3D-биопечати выстраиваются в нижеприведённые технологические цепочки (рисунок 8).

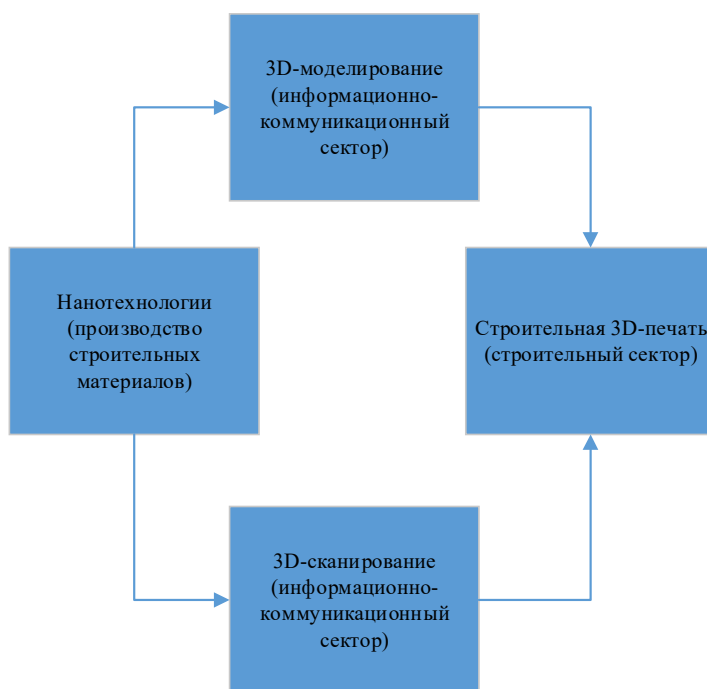


Рисунок 7 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые нанотехнологиями, информационными технологиями и технологиями 3D-печати

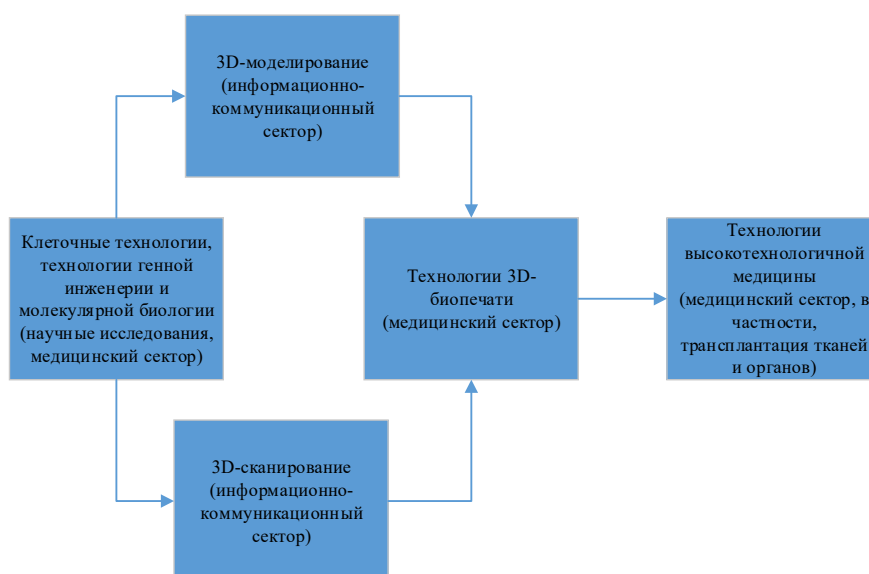


Рисунок 8 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые клеточными технологиями, технологиями генной инженерии, молекулярной биологии, информационными технологиями, технологиями 3D-биопечати и технологиями высокотехнологичной медицины

Среди технологий 3D-печати необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Фотополимеризация светочувствительных смол в ванне (SLA, DLP, LCD);
2. Капельная струйная печать (PolyJet);
3. Капельная струйная печать со связующим веществом (Binder jetting);
4. Послойное наплавление (FDM, FFF);
5. Спекание и плавление порошков (DMLS, EBM, SHS, SLM, SLS);
6. Склеивание и наплавление листовых материалов (UAM, LOM);
7. Наплавление с использованием направленного источника энергии (LENS, DLF, DMD, 3D laser coating);
8. Строительная 3D-печать бетоном, полимерами, пеной и иными материалами;
9. 3D-биопечать клетками и связующим веществом для печати тканей, органоидов и органов.

Развитие технологий геномной инженерии, эпигенетических технологий, технологий молекулярной биологии, клеточных технологий, биоинформационных технологий и биотехнологий, в целом, стимулируется обработкой больших данных и использованием технологий ИИ. Это является примером синергетического взаимодействия различных технологических совокупностей 6-го ТУ.

Среди биотехнологий необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Секвенирование ДНК и РНК, включая полногеномное секвенирование ДНК;
2. Археогенетика, включая секвенирование древней ДНК людей, животных и растений с восстановлением вымерших видов;
3. ПЦР и количественная ПЦР;
4. Технологии геномной инженерии растений и животных;
5. 3D-биопечать;
6. Тканевая инженерия;
7. Выращивание человеческих органов в животных для трансплантации;
8. Нанотехнологии в биотехнологиях, включая наночастицы и наномедицинские роботы для доставки лекарств;
9. Анализ и прогнозирование 3-мерной структуры белков, РНК и ДНК с помощью рентгеновской и электронной кристаллографии, ЯМР-спектроскопии и криоэлектронной микроскопии с использованием постоянно совершенствуемых вычислительных алгоритмов, ИИ и автоматизированных систем кристаллизации белков;
10. Протеомика: качественное и количественное изучение белков с использованием масс-спектрометрии, включая пептидную дактилоскопию, tandemную масс-спектрометрию, жидкостную хроматографию - масс спектрометрию, двумерного электрофореза, вестерн-блоттинга, белковых микрочипов,

11. Вычислительные биоинформационные способы прогнозирования белок-белковых взаимодействий, включая слияние генов и доменов белков, сравнительную геномику и кластеризацию генов, использование филогенетических профилей, учёт гомологии, коэкспрессии генов, сетевую топологию, двугибридный метод *in-silico*, структуру белков, машинное обучение и интеллектуальный анализ текстов;

12. Структурная геномика: определение 3-мерной структуры всех белков, кодируемых геномом, как посредством разделения неизвестных крупных белков на небольшие полипептиды и анализа их локальных низкоэнергетических конформаций, так и посредством сравнительного анализа последовательностей и фолдинга неизвестных белковых структур с расшифрованными;

13. Эпигенетические технологии, включая анализ эпигенетических часов на основе карты метилирования ДНК с использованием ИИ;

14. Генная инженерия;

15. Клеточные технологии;

16. Молекулярная биология;

17. Микробиологические технологии синтеза аминокислот, белков, антибиотиков и других органических веществ;

18. Биологическая очистка сточных вод и иных загрязнений.

С участием биотехнологий и технологий высокотехнологичной медицины в медицине и биотехнологий в сельском хозяйстве выстраиваются следующие технологические цепочки (рисунки 9-10).

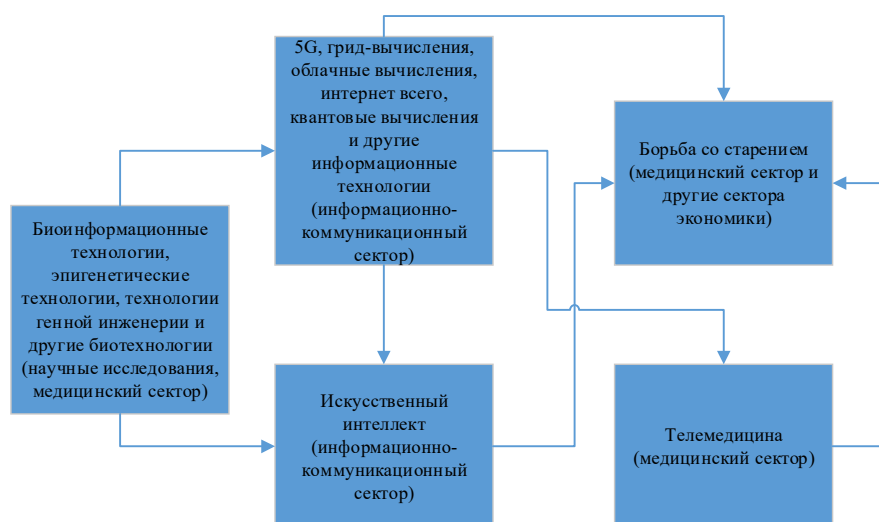


Рисунок 9 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые биоинформационными технологиями, эпигенетическими технологиями, технологиями генной инженерии и другими биотехнологиями, информационными технологиями, искусственным интеллектом и технологиями высокотехнологичной медицины



Рисунок 10 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые технологиями генной инженерии и другими биотехнологиями, БПЛА, информационными технологиями и искусственным интеллектом

Технологии ИИ, на определённом этапе их развития, будут ускорять развитие и распространение остальных технологий 6-го ТУ. Для ИИ станет критически важным расширение энергопотребления, что будет обеспечено за счёт возобновляемых, т.е. неиссякаемых источников энергии, в частности, солнечных панелей, водородной энергетики и в перспективе термоядерного синтеза.

Среди альтернативных и возобновляемых «зелёных» источников энергии, уже сегодня внедряющихся в экономику, необходимо назвать следующие:

1. Водородная энергетика;
2. Ветряные турбины;
3. Солнечные панели;
4. Биотопливо;
5. Топливо из органических и неорганических отходов.

Ускорение развития солнечной энергетики будет обеспечено 3D-печатью солнечных панелей, а источником энергии будут служить сами же солнечные панели, водородная энергетика и в перспективе термоядерный синтез и иные источники энергии.

Развитие 3D-печати на молекулярном уровне под контролем ИИ переведёт человечество на качественно новый уровень технологического развития, который позволит с помощью возобновляемых источников энергии создавать и восстанавливать материалы и устройства с заданными свойствами практически без ограничений в режиме реального времени. Этому будет способствовать ускоренное развитие нанотехнологий (рисунок 11).

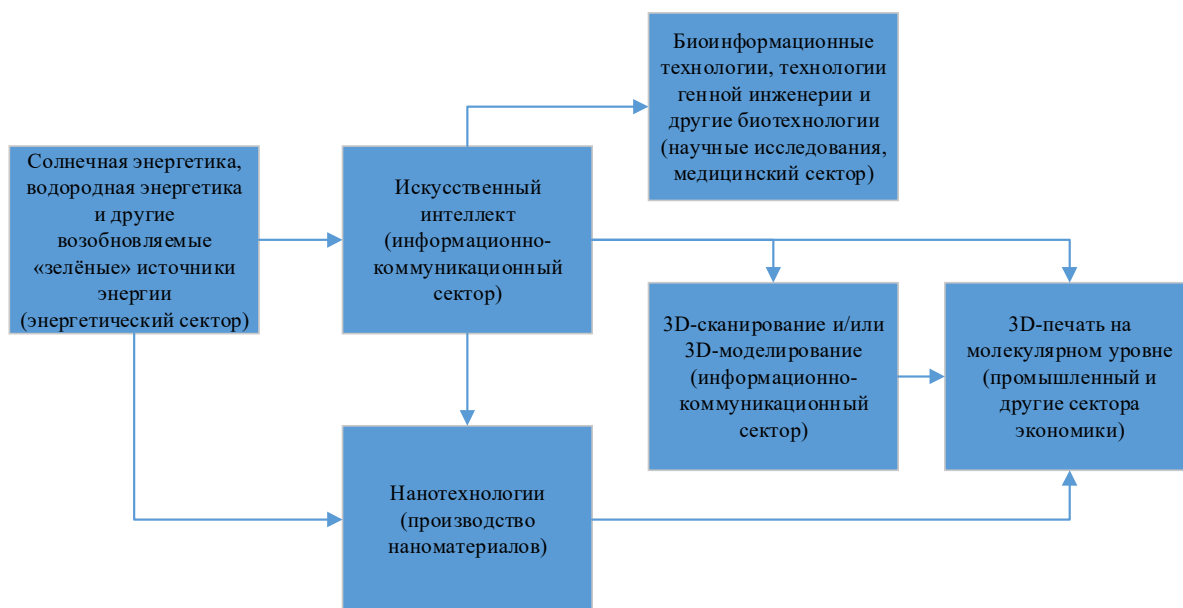


Рисунок 11 - Технологические цепочки 6-го ТУ, формируемые солнечной энергетикой, водородной энергетикой и другими возобновляемыми «зелёными» источниками энергии, искусственным интеллектом, биоинформационными технологиями, технологиями генной инженерии и другими биотехнологиями, информационными технологиями и технологиями 3D-печати

Из нанотехнологий необходимо отметить быстрое развитие производства углеродных нанотрубок, графена, наночастиц серебра, наночастиц оксида меди, наноцеллюлозы, нанопестицидов, наноудобрений, нанопокровов и нанороботов. Достаточно быстрое развитие характерно для производства наночастиц оксида алюминия, продукции для наномедицины, наночастиц золота, полимерных наночастиц, наносенсоров, магнитных наночастиц и наночастиц оксида цинка.

Среди нанотехнологий необходимо назвать следующие группы технологий:

1. Процессоры, включая графические процессоры и нейропроцессоры на наноуровне;
2. Наночастицы, нанотрубки, наноплёнки;
3. Наносенсоры;
4. Квантовые точки;
5. Нанофотоника;
6. Нанороботы;
7. Нанобиотехнологии, т.е. применение нанотехнологий в биотехнологиях.

Вышеприведённые технологии, формирующие технологические совокупности, в частности, искусственный интеллект, информационные технологии, технологии 3D-печати, нанотехнологии, роботы и роботизированные производственные системы, новые источники энергии, новые транспортные средства, биотехнологии, включают различные технологии, развитие которых подчинено сходным принципам. Эти технологии, и,



соответственно, технологические совокупности, в которые они входят, соединены друг с другом технологическими цепочками, которые проходят через различные сектора экономики и отрасли секторов экономики. Выше приведены примеры технологических цепочек, однако, понятно, что таких цепочек множество и постоянно появляются новые и совершенствуются сформированные технологические цепочки 6-го ТУ.

Совершенствование технологических совокупностей и цепочек 6-го ТУ приводит к формированию циркулярной экономики с замкнутым циклом переработки природных ресурсов. В рамках ЕАЭС каждая из стран-участниц, исходя из своих конкурентных преимуществ может встроиться в один из 6 этапов замкнутого макровоспроизводственного цикла и, таким образом, способствовать устойчивому развитию в рамках интеграционного объединения.

Выстраивание такого замкнутого цикла переработки природных ресурсов в рамках ЕАЭС, с вовлечением всех стран-участниц в технологические цепочки этого макровоспроизводственного цикла, позволит обеспечить устойчивость экономического развития стран-участниц в долгосрочном периоде.

«Зелёный» переход к устойчивой циркулярной экономике подразумевает структурную трансформацию всей секторальной и отраслевой структуры экономики с созданием замкнутого макровоспроизводственного цикла переработки природных ресурсов с растущим использованием возобновляемых источников энергии (солнечная, ветряная энергия, водородное топливо, биотопливо и т.д.) на всех 6 этапах цикла:

1. Первый этап добычи (добыча первичных природных ресурсов): дистанционно управляемые роботы и беспилотные автомобили на основе искусственного интеллекта, технологии геномной инженерии в сельском хозяйстве;

2. Второй промышленный этап (промышленная обработка и переработка природных ресурсов):

2.1. Переработка природных ресурсов для получения сырьевых материалов, пригодных для производства комплектующих или готовой продукции с помощью нанотехнологий и биотехнологий;

2.2. Производство комплектующих из сырьевых материалов, полученных на первом этапе с помощью аддитивных технологий;

2.3. Изготовление готовой продукции из комплектующих, полученных на втором этапе, и/или сырьевых ресурсов, полученных на первом этапе, с помощью роботов, роботизированных гибких производственных систем с использованием искусственного интеллекта, в том числе на «умных фабриках», и биотехнологий;

3. Третий этап обслуживания (хранение, транспортировка, оптовое и розничное

распределение, использование и ремонт готовой продукции): системы автоматизированного хранения на "умных" складах, беспилотные автомобили, управляемые искусственным интеллектом, системы автоматизированной торговли, использование роботов-помощников в быту и общественных местах в процессах использования готовой продукции, роботизированные системы ремонта товаров;

4. Четвёртый этап сбора отходов (сбор, сортировка, транспортировка отходов): сбор, сортировка и транспортировка отходов с помощью роботов, роботизированных гибких производственных систем с использованием искусственного интеллекта, в том числе на "умных фабриках", биотехнологий и беспилотных автомобилей, управляемых системами искусственного интеллекта;

5. Пятый этап обработки отходов (очистка, хранение, обработка отходов): очистка, хранение и обработка отходов с помощью роботов, роботизированных гибких производственных систем с использованием искусственного интеллекта, в том числе на «умных фабриках», и биотехнологий;

6. Шестой этап переработки отходов (переработка отходов для повторного использования всех отходов на 2-ом этапе): дифференцированная переработка и последующая подготовка отходов с помощью роботов, роботизированных гибких производственных систем с использованием искусственного интеллекта, в том числе на "умных фабриках", и биотехнологий.

Выстраивание технологий 6-го ТУ в технологические цепочки и приводит к постепенной синхронизации их развития и распространения. Помимо синхронизации технологий 6-го ТУ между собой, по мере их распространения, под них синхронизируется всё больше производств экономики и к моменту упадка 6-го ТУ под него будет синхронизирована вся экономика, которая может впасть в относительное равновесие или застой, называемый депрессией или рецессией. Понадобится запуск цикла нового 7-го ТУ и он может развиваться плавно без кризисов за счёт использования преимуществ нового интегрального мирохозяйственного уклада (МУ) с использованием методов государственного регулирования и планирования в экономике.

## **2 Анализ текущего состояния экономик государств – членов ЕАЭС с точки зрения наличия объективных предпосылок и возможностей перехода к шестому технологическому укладу**

Одним из ключевых направлений Стратегических направлений развития евразийской экономической интеграции до 2025 года (далее – Стратегические направления) является выработка гибких механизмов целевого содействия экономическому развитию. Рассмотрение данного комплексного вопроса предусматривает решение таких задач как выработка концептуальных подходов к формированию механизмов содействия экономическому развитию государств членов, определение принципов и критериев поддержки развития, создание предпосылок для конвергенции (выравнивания) государств-членов по уровню экономического развития и доходов населения, а также внедрение механизмов и программ обусловленного целевого финансирования. Надо отметить, что в настоящее время экономическое развитие ЕАЭС происходит в непростых условиях. Союз столкнулся с рядом внешних вызовов: в 2020-2021 годах таким вызовом стало ухудшение эпидемиологической ситуации, в 2022 году на фоне обострения геополитических противоречий и начала специальной военной операции России в Украине – введение широкомасштабных санкций в отношении Беларуси и России, которые оказывают влияние на ход экономического развития интеграционного объединения.

В течение 2021 года мировая и региональная экономики смогли адаптироваться к функционированию в условиях пандемии. Быстрое восстановление экономической активности стало следствием постепенного снятия ограничений и сохранения значительных пакетов бюджетного стимулирования фискальных и денежно-кредитных стимулов в рамках антикризисных программ.

В результате к середине года большинство государств-членов вышли на доковидный уровень активности.

Рост мировой экономики в 2021 году, по предварительным данным, составил 6,1%. Во втором полугодии наблюдалось замедление восстановления экономической активности в результате введения карантинных мер, обусловленных распространением нового штамма коронавируса. Однако повышение экономической активности в результате ранее реализованных стимулирующих мер политики обусловило высокие темпы роста в IV квартале и по итогам года. В Китае в 2021 году по сравнению с предыдущим годом прирост ВВП составил 8,1%, в США – 5,7%, а Еврозоне – 5,3%.

Таким образом пандемия, хотя и оказала негативное воздействие на деловую активность, в тоже время способствовала прогрессивным структурным изменениям в связи с опережающим развитием нового технологического уклада. Технологический уклад в

своем жизненном цикле проходит фазы начального развития в условиях доминирования предшествующего технологического уклада, рождения при исчерпании последних возможностей расширения, роста, зрелости и упадка, проявляющиеся в форме длинноволновых колебаний экономической активности с чередованием периодов устойчивого подъема и неустойчивого депрессивного состояния, это во многом связано с перемещению мирового центра экономической активности в Юго-Восточную Азию, что стимулировало процессы региональной экономической интеграции. Санкции и ответные меры стимулировали в ЕАЭС процессы импортозамещения за счет роста внутреннего производства и взаимной торговли, снижения доли ЕС и увеличения доли Китая во внешней торговле, а также увеличения доли национальных валют в международных расчетах. Наблюдается переориентация торговых потоков государств – членов ЕАЭС. Удельный вес Европейского союза (27 стран) во внешнем товарообороте ЕАЭС снизился с 46,2% в 2015 году до 36,7% в 2020 году. Доля стран АТЭС и ШОС во внешнем товарообороте ЕАЭС, напротив, выросла за этот период с 29,6% до 36,4% и с 16,3% до 24,1% соответственно. Значимость товарооборота с ЕАЭС для участников АТЭС и ШОС за анализируемый период также возросла с 1,1% до 1,3% и с 2,3% до 2,9% соответственно. Доля ЕАЭС в товарообороте Европейского союза сократилась с 2,7% до 2,2%. Несмотря на имеющиеся успехи по отдельным направлениям, доля ЕАЭС в мировом экспорте снижается. В 2015 году она составляла 2,6%, а в 2020 году только 2,4%. Происходят также изменения в источниках экономического роста государств-членов, что в свою очередь отражается на динамике макроэкономических показателей ЕАЭС. При общем падении экономической активности в ЕАЭС в 2020 году на 2,7% по ВВП и на 1,9% по объему промышленного производства, прирост выпуска фармацевтической промышленности составил 22%, увеличился объем услуг связи и электронной торговли. Пандемия способствовала ускорению структурных изменений в ЕАЭС, обусловленных становлением нового технологического уклада. Дополнительный стимул роста получили его ключевые производства: биоинженерные технологии – в связи с массовой вакцинацией населения; информационные технологии – вследствие массового перевода трудящихся и учащихся на удаленный режим работы и внедрения систем цифровой прослеживаемости товаров и транспортных средств; нано- и микроэлектроника благодаря резкому росту спроса на средства вычислительной техники и приборы. Мощный толчок в развитии получило здравоохранение, которое становится ведущей отраслью экономики по мере ее модернизации на основе нового технологического уклада. Доля сектора информационных технологий в ВВП в 2020 году выросла во всех государствах – членах ЕАЭС. В период пандемии в отличие от многих других видов экономической деятельности наблюдался рост

по показателю «информация и связь». Беларусь является лидером среди государств-членов по доле сферы обеспечивающих расширенное воспроизводство экономики и определяющих механизм глобальных экономических отношений. В Кыргызстане валовая добавленная стоимость по виду деятельности «информация и связь» снизилась в 2020 году, но ВВП в целом сократился сильнее. Второе место по удельному весу информации и связи в ВВП занимает Армения (3,3% и 3,8% в 2019 и 2020 годах), а в других государствах-членах данный показатель находится в пределах 2-3%. Переход к новому технологическому укладу, характерными признаками которого являются цифровизация и информационные услуги, привел к спросу на них и увеличению торговли данными услугами. Увеличение потребности в продуктах в области информационных технологий привело к росту торговли телекоммуникационными, компьютерными и информационными услугами. Доля этих цифровых услуг в экспорте выросла во всех государствах-членах, особенно сильно в Армении, что связано с увеличением объема их экспорта. В Армении прирост составил 25,5%, в Беларуси – 12,0%, в Казахстане – 10,4%, в России – 8,1%. В целом экономическая ситуация в 2020 году определялась одновременным воздействием нескольких негативных шоков, таких как: ухудшение внешнеторговых условий в связи со снижением цен на сырьевые товары; обвал на финансовых рынках и сокращение доступа к финансированию; вынужденное резкое сокращение деловой активности вследствие введения мер социальной изоляции и разрыва логистических цепочек. Стратегии борьбы с пандемией в странах ЕАЭС, включая направления поддержки экономик и граждан, различались. При этом, чем более жесткими были меры социальной изоляции, тем, как правило, глубже было падение экономической активности. Негативные макроэкономические последствия отрицательной динамики, зафиксированной на финансовых рынках и рынках биржевых товаров по причине вышеуказанных факторов, по оценке ЕЭК, в 2020 году составили 4,8% ВВП в целом по ЕАЭС, экспорт во внешней и взаимной торговле сократился на 20,8% и 10,7% соответственно. В целях компенсации негативного влияния вызванных борьбой с пандемией ограничений государствами-членами были разработаны действенные пакеты мер поддержки экономической активности. Были предоставлены значительные кредитные и налоговые льготы, снижена административная нагрузка и упрощены административные процедуры на граждан и субъекты хозяйствования, снижена регуляторная и надзорная нагрузка на банки и некредитные финансовые организации. Была оказана целевая помощь населению как посредством назначения прямых выплат наиболее уязвимым категориям граждан и семьям, так и путем реализации программ поддержки занятости.

Страны АЕЭС стремились сохранить стимулирующую бюджетную политику для поддержки и достижения устойчивого восстановления экономик, которому способствовали

меры правительств и центральных банков, что стало основным инструментом поддержки экономик ЕАЭС по итогам 2020 года. При этом объемы поддержки существенно варьировались в зависимости от доступа к финансированию, а также имеющихся резервов и бюджетного пространства для смягчения политики: от 3,5% ВВП в Армении, до 9,0% в Казахстане. В остальных странах ее объемы составили: 4,3% – в Беларуси, 6,7% – в Кыргызстане, 4,5% – в России. В условиях сохранения неблагоприятной эпидемиологической ситуации, а также для поддержания процесса восстановления экономик государства-члены продлили меры поддержки пострадавших отраслей и наиболее уязвимых слоев населения на 2021 год. В связи с увеличением расходов государственных бюджетов в 2020 году отдельными государствами – членами ЕАЭС допущено превышение показателей, установленных статьей 63 Договора о ЕАЭС от 29 мая 2014 года. Кыргызстан превысил пороговые значения уровня инфляции и долга сектора государственного управления (СГУ), Армения – пороговые значения годового дефицита консолидированного бюджета СГУ и долга СГУ, Казахстан и Россия – пороговое значение годового дефицита консолидированного бюджета СГУ. В течение 2021 года ЕЭК были проведены консультации с государствами-членами и выработаны рекомендации и меры, направленные на стабилизацию долговой и бюджетной устойчивости. В отличие от ведущих стран мира, государства – члены ЕАЭС не прибегали к масштабной эмиссии для финансирования дефицита бюджета и поддержки экономической активности в силу того, что финансирование дефицита бюджета не входит в полномочия органов, осуществляющих денежно-кредитную политику. Снижение ключевых процентных ставок было сдержанным, вместе с тем оно дало позитивный эффект в 2020 году и привело к повышению доступности кредита. Наднациональные антикризисные решения в ЕАЭС в 2020 году были направлены, с одной стороны, на стабилизацию рынков стран ЕАЭС, включая освобождение от ввозной таможенной пошлины товаров, импортируемых для предупреждения и предотвращения распространения коронавирусной инфекции на территории ЕАЭС; с другой стороны, на улучшение условий ведения бизнеса в рамках ЕАЭС за счет упрощения доступа компаний из стран ЕАЭС к сфере государственных закупок, защиты конкуренции на трансграничных рынках, унификации требований на агропромышленных рынках, гармонизации Единых ветеринарных (ветеринарно-санитарных) требований с международными стандартами и практиками, стимулирования осуществления международного транзита и применения региональной системы товарных знаков, знаков обслуживания и наименований мест происхождения товаров Союза. Со второй половины 2020 года началось постепенное восстановление экономик. Оживление экономической активности происходит неравномерно, что обусловлено как неблагоприятным развитием эпидемиологической

ситуации, так и разноскоростным восстановлением спроса (как внутреннего, так и внешнего). Относительно быстро восстанавливаются отрасли, в которых концентрируются производства нового технологического уклада: производство компьютеров, электронной и оптической продукции, электрического оборудования, средств связи. На восстановление агропромышленного и химико-металлургического комплексов положительно влияет благоприятная внешнеэкономическая конъюнктура, связанная с ростом цен на продукцию сельского хозяйства, деревообработки, цветной и черной металлургии. Благоприятная внешнеэкономическая конъюнктура способствовала оживлению потребительского и инвестиционного спроса в государствах-членах Союза. Экономический рост в ЕАЭС по итогам 2021 года достиг 4,6%, что выше прогноза (в соответствии с оценками ЕЭК, ожидался рост на уровне 4,1%) и соответствует целевому значению, установленному Основными ориентирами макроэкономической политики государств – членов Евразийского экономического союза на 2021 – 2022 годы (4,5-5%)<sup>1</sup>. В Беларуси, Казахстане и России объемы ВВП достигли допандемийного уровня (рост в 2021 составил 2,3%, 4,0% и 4,7% соответственно). В Армении и Кыргызстане темпы роста увеличились в IV квартале 2021 года, в результате чего темпы экономического роста увеличились соответственно до 5,7% и 3,6%. Ожидается, что восстановление экономической активности в этих странах завершится в течение 2022 года.

Наблюдается положительная динамика во взаимной торговле. При сохранении тенденций, сложившихся по итогам 11 месяцев 2021 года, объем экспорта во внешней торговле (увеличился на 42,5%) может превысить 500 млрд долларов США – максимального значения с 2015 года, а объем взаимной торговли (прирост составил 32,4%) – превысить 70 млрд долларов США и достичь нового максимального исторического значения. Необходима скорейшая реализация Стратегических направлений, предусматривающих создание условий для опережающего развития экономик государств-членов, включая разработку и выполнение совместных программ и проектов. Активизация имеющегося в ЕАЭС производственного и научно-технического потенциала позволяет рассчитывать на достижение установленной в Основных ориентирах макроэкономической политики на 2021-2022 годы цели по приросту ВВП ЕАЭС на уровне 4,5%– 5,5% в год и сближение государств-членов по уровню экономического развития. Из-за ухудшения внешних условий в результате пандемии, структурных ограничений, а также непродолжительности периода реализации, не удалось выполнить предусмотренные Основными ориентирами макроэкономической политики государств-членов ЕАЭС на 2020-2021 годы меры по поддержанию роста инвестиций, развитию научно-технологического и производственного потенциала Союза. По итогам 2020 года значение

этого показателя увеличилось, составив в целом по Союзу 22,1% (в 2019 г. – 21,6%). Однако динамика инвестиций в основной капитал в 2020 году была отрицательной, снижение составило по сравнению с 2019 годом около 2%, что является худшим показателем за период существования Союза за исключением 2015 года, когда сокращение инвестиций в основной капитал составляло 8,7%. Таким образом, рост относительного показателя достигнут не путем увеличения вложений в основные фонды, а за счет снижения ВВП. Объем финансирования НИОКР в государствах-членах по-прежнему остается ниже, чем в передовых экономиках, в особенности – в отношении частных инвестиций в исследования и разработки. О недостаточных темпах модернизации экономики свидетельствовали значительная доля незадействованных производственных мощностей, а также отсутствие заметного прогресса в обновлении основных фондов. В то же время, краткосрочной положительной тенденцией стал рост экспорта услуг интеллектуальной собственности в третьи страны, получивший стимул для развития в период пандемии.

В государствах-членах имеется существенный потенциал развития, связанный с использованием незагруженных производственных мощностей (по итогам 2020 года загрузка находится на уровне 50% в Кыргызстане, 52% в Казахстане, 62% в России и 70% в Беларуси), их качественным технологическим обновлением, повышением производительности труда. ЕЭК проведена оценка, показавшая, что увеличение среднего уровня использования производственных мощностей в обрабатывающей промышленности на 10% способно привести к увеличению темпов роста объемов промышленного производства в государствах-членах на 6-15% в зависимости от структуры национальных экономик. Как показывает анализ международного опыта, это возможно при условии форсированного наращивания инвестиций за счет внутренних источников. Расширению источников финансирования инвестиций в интеграционных проектах должно способствовать более активное вовлечение в этот процесс региональных и национальных институтов развития. Деятельность по данному направлению в ЕАЭС в настоящее время активизируется.

Для достижения утвержденных главами стран ЕАЭС целей экономического развития представляется важным в том числе содействовать расширению финансирования инвестиционной и инновационной деятельности путем задействования резервов не вовлеченных в народнохозяйственный оборот производственных мощностей. Возвращение экономик государств-членов на траекторию устойчивого развития должно способствовать повышению и сближению уровня экономического развития, что привело к резкому росту потоков прямых инвестиций в 2021 году, в котором по данным ЮНКТАД, прямые иностранные инвестиции увеличились на 77% до 1,65 трлн долларов США с 929 млрд



долларов в 2020 году, превысив уровень до начала пандемии. Препятствием для дальнейшего роста инвестиций в 2022 году может стать увеличение процентных ставок центральными банками ведущих стран мира, что приведет к сокращению трансграничных потоков инвестиций.

На протяжении последних 20 лет во всех государствах – членах ЕАЭС отмечался рост ВВП на душу населения. Вместе с тем устойчивой конвергенции экономик не наблюдалось. Сохраняется значительный (более чем в 5,5 раза) разрыв в уровнях доходов на душу населения между странами с высоким и низким уровнем. В декабре 2020 года был подписан меморандум о сотрудничестве между институтами развития стран ЕАЭС. Важным шагом в данном направлении стало создание по инициативе ВЭБ.РФ новой платформы взаимодействия банков развития государств-членов ЕАЭС, при этом в периоды экономической нестабильности наблюдалась дивергенция показателей. Результаты моделирования ЕЭК показывают, что сближение экономик по уровню доходов и сокращение существующего разрыва в текущих условиях является труднореализуемым. В силу значительного разрыва между Кыргызстаном и мировой экономикой по показателю ВВП на душу населения, данное различие останется практически без изменений. При этом сохраняется риск возможной дивергенции внутри ЕАЭС. Для обеспечения устойчивой конвергенции в рамках ЕАЭС недостаточно только ускорения экономического роста государств-членов – сокращение сложившегося разрыва между уровнями доходов возможно при достижении высоких устойчивых темпов экономического развития на основе нового технологического уклада, широкого внедрения технологических инноваций и роста производительности, развития человеческого капитала, обеспечения принципов инклюзивности и сбалансированности, формирования соответствующих финансовых механизмов для реализации политики в данной сфере, активного привлечения для реализации разрабатываемых мер политики национальных и региональных финансовых институтов, а также создания адекватных стимулов для всех участников.

По данным за 2021 год среди государств-членов наиболее высокий ВВП на душу населения по паритету покупательской способности в текущих ценах имели Россия и Казахстан (30,85 и 28,34 тыс. долларов США). Наиболее низкие уровни – в Армении и Кыргызстане (14,66 и 5,29 тыс. долларов США). Беларусь занимает промежуточную позицию: ее ВВП на душу населения составил 21,69 тыс. долларов США.

Согласно решению Высшего Евразийского экономического совета «Об основных ориентирах макроэкономической политики государств – членов Евразийского экономического союза на 2022 – 2023 годы» (15 апреля 2022 года.) правительствам и национальным (центральным) банкам государств – членов Евразийского экономического

союза рекомендовано учитывать положения утвержденного документа в области макроэкономической политики и обеспечить последовательную и скорейшую реализацию его пунктов для выхода Союза на траекторию опережающего развития. Достижению поставленной цели будут способствовать реализация следующих мер, рекомендуемых для государств-членов:

- обеспечить макроэкономическую стабильность и устойчивость к внешним вызовам;
- сформировать государствами-членами благоприятные условия для наращивания объемов инвестиций в реальный сектор национальных экономик;
- содействовать развитию научно-технологического и производственного потенциала Союза;
- предусмотреть расширение возможностей внутреннего рынка Союза за счет взаимовыгодных отношений с третьими странами.

Развитие производительных сил и научно-технический прогресс делает переход к новому технологическому укладу неизбежным, так как только он может связать функционирование рыночной экономики с повышением общественного благосостояния и в тоже время отвечать интересам бизнеса и социума обеспечивая достижение целей в области устойчивого и экологически чистого развития.

Для наглядного представления неравномерности смены и распространения ТУ и МУ, а, следовательно, неравномерности развития передовых стран мира, используем анализ перехода от колониального британского МУ к имперскому американскому МУ. Однако аналогичные рассуждения применимы для перехода от торгового голландского к британскому МУ и, как будет показано ниже, для перехода от американского имперского МУ к азиатскому интегральному МУ.

Поскольку МУ можно разделить на примерно одинаковые фазы материальной и финансовой экспансии, а МУ включает примерно 2 ТУ, то первый ТУ данного МУ соответствует фазе материальной экспансии, а второй ТУ – фазе финансовой экспансии.

Финансовая экспансия голландского торгового МУ привела к запуску 1-го ТУ. Внутри британского колониального МУ прошли свои жизненные циклы 2 ТУ: 2-й (1-й ТУ данного МУ – фаза материальной экспансии британского МУ) и 3-й (2-й ТУ данного МУ – фаза финансовой экспансии британского МУ). Внутри американского имперского МУ прошли свои жизненные циклы также 2 ТУ: 4-й (1-й ТУ данного МУ – фаза материальной экспансии американского МУ) и 5-й (2-й ТУ данного МУ – фаза финансовой экспансии американского МУ).

В фазе материальной экспансии нового МУ доминирующие страны старого МУ продолжают генерировать технологии нового ТУ, т.е. 1-го ТУ нового МУ. Доминирующие страны нового МУ подключаются к генерированию технологий нового – 1-го ТУ нового МУ и активно внедряют технологии 1-го ТУ нового МУ. В фазе материальной экспансии нового МУ доминирующие страны нового МУ отрываются в технологическом развитии от стран старого МУ, хотя страны старого МУ продолжают некоторое время генерировать технологии нового ТУ за счёт технологической подготовки, полученной на основе предыдущих ТУ.

В фазе финансовой экспансии уже доминирующего МУ технологическая подготовка экономики первым ТУ доминирующего МУ позволяет генерировать технологии 2-го ТУ доминирующего МУ. В этой фазе МУ растёт восприимчивость быстро развивающихся стран к технологиям, генерируемым странами доминирующего МУ.

В фазе материальной экспансии следующего МУ (интегрального азиатского МУ) быстро развивающиеся страны уже значительно опережают страны уже старого МУ в восприятии технологий 1-го ТУ (6-го ТУ) следующего МУ. Ниже приведён анализ, позволяющий понять причину такой неравномерности развития в рамках смены МУ, содержащих примерно по 2 ТУ.

Технологическое развитие стран, находящихся в центре доминирующего МУ (развитые страны), позволяет им генерировать всё новые технологии для новых ТУ. При этом растёт автоматизация производств предыдущих ТУ.

С растущей автоматизацией производств товаров, работ и услуг устаревающих технологических цепочек развитых стран внедрение новых технологий в эти устаревающие технологические цепочки происходит со всё большими трудностями, что вызвано растущим разрывом в норме добавленной стоимости между генерирующими и внедряющими производствами развитых стран. Генерирующие производства – это технологические совокупности нового ТУ, а внедряющие производства – это технологические цепочки старых технологических укладов развитых стран.

Получается противоречие: с одной стороны, технологическое развитие развитых стран позволяет им генерировать всё больше технологий новых технологических укладов, а, с другой стороны, всё большая автоматизация в устаревающих производствах, снижающая в них норму добавленной стоимости, мешает им поглощать всю добавленную стоимость новых производств.

При этом быстро развивающиеся страны в фазе финансовой экспансии доминирующего МУ подготавливаются к восприятию технологий 1-го нового МУ, вследствие экспорта финансового капитала из развитых стран, который на первых этапах

сопровождается экспортом технологий. Финансовая экспансия на ранних этапах с экспортом технологий осуществляется для повышения нормы прибыли за счёт экономии на трудовых затратах. Добавленная стоимость, включающая прибыль и трудовые затраты, на первых этапах финансовой экспансии развитых стран в быстро развивающиеся страны также оказывается выше, чем в развитых странах. Поэтому при экономии на трудовых затратах финансовая экспансия, на первых этапах нацеленная на экспорт капитала, даёт возможность получения значительных объёмов сверхприбылей. Эти сверхприбыли являются стимулом к безграничной финансовой экспансии в мировой экономике, которая отрывается от реальной экономики в надежде продолжить получение сверхприбылей за счёт спекуляций, при достижении своих естественных пределов в реальной экономике, обусловленных технологической восприимчивостью быстро развивающихся стран к технологиям развитых стран.

Дело в том, что со временем норма прибыли в развивающихся странах, вследствие всё большей автоматизации генерирующих и воспринимающих новые технологии производств и роста трудовых затрат, падает до такого уровня, при котором экспорт реального капитала из развитых стран становится невыгодным, вследствие наличия транспортных издержек и регуляторных ограничений развивающихся стран, обусловленных протекционизмом развивающихся стран, в которых нарастает конкуренция со стороны местных производств, перенимающих опыт развитых стран.

Несмотря на активное внедрение технологий 2-го ТУ (5-го ТУ в случае с имперским американским МУ) доминирующего МУ степень автоматизации устаревающих технологических цепочек быстро развивающихся стран к началу становления 1-го ТУ (6-го ТУ в случае с интегральным азиатским МУ) нового МУ существенно ниже автоматизации в развитых странах. Меньшая степень автоматизации устаревающих технологических цепочек в быстро развивающихся странах в сравнении с развитыми странами обуславливает более высокую норму добавленной стоимости в устаревающих цепочках. Именно поэтому технологически подготовленные к восприятию новых технологий 6-го ТУ азиатские страны гораздо больше подготовлены к реализации добавленной стоимости новых технологических совокупностей развитых стран, доминировавших в имперском американском МУ. Таким образом, развивающиеся страны получают возможность совершить скачок в развитии за счёт больших возможностей реализации добавленной стоимости новых технологических совокупностей развитых стран.

Скачок в развивающихся странах возможен следующим образом. В развитых странах, в большей степени подготовленных к развитию технологий 6-го ТУ на основе предыдущего 5-го ТУ, формируются технологические совокупности нового 6-го ТУ.

Однако большой разрыв в объёмах добавленной стоимости в устаревающих и новых технологических совокупностях и цепочках развитых стран приводит к тому, что всё большие объёмы добавленной стоимости новых технологических совокупностей и цепочек не могут быть реализованы в устаревающих технологических совокупностях и цепочках развитых стран. Это приводит к хронической недостаточности спроса на товары, работы и услуги 6-го ТУ, хотя, как было отмечено, избыточное предложение этих товаров, работ и услуг имеется.

При этом в быстро развивающихся странах имеется недостаток производств, генерирующих новые технологии 6-го ТУ, вследствие недостаточного развития производств 5-го ТУ, представляющего собой основу развития производств, генерирующих технологии 6-го ТУ. При внедрении технологий 5-го ТУ происходило примерно то же самое, когда по восприятию новых технологий Япония опережала США, однако, политика количественного смягчения в фазе финансовой экспансии имперского МУ американского цикла накопления капитала позволила расширить восприятие технологий 5-го ТУ в экономиках западных стран.

Однако фаза финансовой экспансии американского цикла накопления капитала способствовала не только внедрению технологий 5-го ТУ в экономиках развитых стран, но и технологической подготовке экономик быстро развивающихся стран к последующему восприятию технологий 6-го ТУ. Как было указано выше, большой разрыв в уровне автоматизации между уровнями автоматизации генерирующих и воспринимающих новые технологии производств в развитых странах препятствует их внедрению в развитых странах.

Одновременно с этим более высокая норма добавленной стоимости в воспринимающих новые технологии отраслях быстро развивающихся стран в сравнении с аналогичными отраслями развитых стран делает такие страны более восприимчивыми для покупок продукции новых технологических совокупностей развитых стран с высокой нормой добавленной стоимости. Конечно, и здесь могут быть кризисы сбыта, обусловленные разницей в объёмах добавленной стоимости производств, генерирующих и воспринимающих новые технологии 6-го ТУ. Однако такие кризисы будут более редкими и растянутыми по времени.

С точки зрения автоматизации вышеописанное явление можно резюмировать следующим образом. Разница в уровнях автоматизации между генерирующими новые технологии 6-го ТУ производствами развитых стран и воспринимающими новые технологии 6-го ТУ производствами быстро развивающихся стран гораздо меньше, чем такая разница между генерирующими и воспринимающими производствами внутри

развитых стран. Поэтому генерирующие производства 6-го ТУ развитых стран более склонны обмениваться продукцией с воспринимающими производствами 6-го ТУ быстро развивающихся стран, чем в самих развитых странах.

Таким образом, имеет место неравномерность научно-технологического и общественно-экономического развития, обусловленная большей восприимчивостью экономик быстро развивающихся стран к новым технологиям в сравнении с экономиками развитых стран, вследствие меньшего разрыва в объёмах добавленной стоимости между генерирующими и воспринимающими производствами, что необходимо для максимально бескризисной реализации добавленной стоимости. Переход быстро развивающихся стран к доминированию в рамках нового МУ переводит их из стран, преимущественно воспринимающих технологии нового ТУ, в страны ещё и преимущественно генерирующие технологии нового ТУ.

В фазе материальной экспансии нового интегрального азиатского МУ уже новые развитые, в прошлом быстро развивающиеся, страны сами станут активнее создавать генерирующие производства 6-го ТУ, хотя развитые страны бывшего МУ будут продолжать генерировать производства 6-го ТУ, как это было в случае с переходом от колониального британского к имперскому американскому МУ.

Вышеприведённые рассуждения закладывают теоретическую основу восприятия технологий 6-го ТУ не только в Китае, Индии, странах Индокитая и других странах нового МУ, но и в странах ЕАЭС, имеющих определённую технологическую подготовку и научно-технологический потенциал восприятия этих технологий, вследствие советского экономического опыта. При этом уровень добавленной стоимости, т.е. суммы прибыли и трудовых затрат, в отраслях экономик стран ЕАЭС, воспринимающих технологии нового ТУ, достаточно высокий для реализации добавленной стоимости, создаваемой новыми производствами. Для решения проблемы восприятия технологий нового ТУ предприятиям стран ЕАЭС необходимо снизить долю потребления и повысить долю инвестиций, т.е. прекратить проедание основных фондов, начав их модернизацию.

Анализ структурных изменений в секторах экономики и отраслях промышленности и инновационной активности в экономике позволит выявить те секторальные и отраслевые направления, в которых необходимо сконцентрироваться экономикам стран-участниц ЕАЭС. Анализ макроэкономических параметров, отражающих внутренние тенденции и внешнее воздействие, и восприимчивость экономических систем стран-участниц к этим воздействиям, позволит создать картину объективных предпосылок и возможностей перехода к шестому технологическому укладу в странах ЕАЭС.

Приоритетные технологические совокупности 6-го ТУ, для внедрения которых

имеются наибольшие объективные предпосылки и возможности в отдельных странах ЕАЭС, будут выявляться на основе выявления тех секторов экономики и отраслей промышленности стран-участниц, доля добавленной стоимости которых растёт, соответственно, в их экономике и промышленности. К таким секторам экономики и отраслям промышленности подбираются соответствующие им технологические совокупности и отдельные технологии 6-го ТУ, находящиеся сейчас в фазе активного роста. Таким образом, создаётся картина рекомендаций по работе над внедрением тех технологических совокупностей и отдельных технологий 6-го ТУ, для внедрения которых имеются наилучшие объективные предпосылки и возможности, исходя из объективных структурных перестроек, наблюдаемых в экономике.

Агрегирование этой картины рекомендаций по внедрению технологических совокупностей и технологий 6-го ТУ со странового уровня на интеграционный уровень будет происходить в соответствии с вышеописанной логикой их взаимосвязи в рамках единой системы 6-го ТУ посредством технологических цепочек и взаимного дополнения.

### **Республика Армения**

Согласно официальным статистическим данным Статистического комитета Республики Армения, опубликованным на сайте ведомства [9], анализ структуры валовой добавленной стоимости (ВДС) Республики Армении (РА) в 2012-2021 годах в текущих ценах в национальной валюте показывает, что в этот период росла доля следующих секторов и подсекторов в ВДС: горнодобывающая промышленность, обрабатывающая промышленность, информация и связь, финансовая и страховая деятельность, сектор образования после падения доли в ВДС в 2020-2021 улучшил свои позиции и в эти же годы существенно выросла доля сектора здравоохранения и социальных услуг.

Очевидно, что пандемия оказала положительное влияние на развитие сектора здравоохранения и социальных услуг в РА. Во время пандемии ещё больше выросла доля сектора информации и связи, однако, для ускорения внедрения технологий 6-го ТУ необходимо ещё больше увеличить долю этого сектора. Восстановил свои позиции сектор образования. Проведённый анализ структурных изменений ВДС РА указывает на рост потенциала республики в направлении восприятия как информационных технологий и искусственного интеллекта, так и биотехнологий и технологий высокотехнологичной медицины, поскольку существенный рост добавленной стоимости в соответствующих секторах создаёт возможности закупок товаров, работ и услуг, созданных с помощью указанных технологий 6-го ТУ.

Постепенно падает доля сельского хозяйства и внедрение технологий 6-го ТУ при господдержке могло бы ускорить развитие сельскохозяйственного производства. Также

падает доля строительного сектора, хотя во время пандемии он частично восстановил позиции. Ожидаемо во время пандемии упала доля транспортной деятельности, которая частично восстановила позиции в 2021 году.

В структуре промышленности РА в 2010-2021 годах отмечается незначительное сокращение доли обрабатывающей промышленности и более значительное сокращение доли снабжения электричеством, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом при повышении доли горнодобывающей промышленности. Такое изменение структуры промышленности не способствует внедрению технологий 6-го ТУ. Поэтому необходимо проведение структурной политики, направленной на стимулирование структурной перестройки промышленности с преимущественным ростом обрабатывающей промышленности, а также использования возобновляемых источников энергии. Во время пандемии отмечался существенный рост в фармацевтической промышленности, что повысило её долю в ВДС, однако, ввиду незначительных объёмов производства эта доля остаётся незначительной. После пандемии также незначительно выросла доля производства пластмассовых изделий, производства прочей неметаллической минеральной продукции и производство машин и оборудования, не включённых в другие группировки. Однако доли этих отраслей в ВДС также остаются незначительными.

Структурные проблемы, отражающие технологическое отставание РА, очевидны, однако, имеются и признаки положительных структурных изменений, связанные с ростом долей здравоохранения, информационно-коммуникационного сектора, образования, финансовых и страховых услуг в ВДС. Структурная политика, основанная на грамотном использовании конкурентных преимуществ РА в ЕАЭС с встраиванием в макровоспроизводственный контур 6-го ТУ интеграционного объединения, позволит планомерно преодолеть технологическое отставание.

### **Республика Беларусь**

Согласно официальным статистическим данным Национального статистического комитета Республики Беларусь, опубликованным на сайте ведомства [10], анализ структуры ВДС Республики Беларусь (РБ) в 2009-2021 годах в текущих ценах в национальной валюте показывает, что в этот период росла доля следующих секторов и подсекторов в ВДС: информация и связь, профессиональная научная и техническая деятельность, образование (с большими колебаниями) и здравоохранение и социальные услуги. Отмечается особенно существенный рост доли информационно-коммуникационного сектора (информация и связь) в ВДС с 2.64% в 2009 году до 8.3% в 2021 году. Этот тренд устойчивый и пандемия только способствовала закреплению этого тренда. На втором месте по показателю роста доли в ВДС – здравоохранение и социальные



услуги: с 3.16% в 2009 году до 4.66% в 2021 году. Этот тренд также является устойчивым, и пандемия способствовала его закреплению. Сокращается доля сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, строительства, финансовой и страховой деятельности и ряда других секторов экономики. При этом доля обрабатывающей промышленности остаётся стабильной, создавая и совершенствуя необходимый фундамент для внедрения технологий 6-го ТУ.

Анализ структуры ВДС РБ указывает на её очевидные прогрессивные изменения, создающие объективные предпосылки и возможности для внедрения технологических совокупностей и цепочек 6-го ТУ, особенно, искусственного интеллекта, информационных технологий, биотехнологий и технологий высокотехнологичной медицины.

Необходимо отметить, что такие положительные структурные изменения в экономике РБ, способствующие внедрению технологий 6-го ТУ, несмотря на кризисные явления в белорусской экономике, являются следствием сохранения несущих производств, оставшихся в наследство от СССР. Проведение грамотной структурной политики позволило своевременно создать предпосылки для перехода на 6-й ТУ.

В структуре промышленности РБ в 2000-2021 годах росла доля обрабатывающей промышленности при снижении доли снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированным воздухом и относительно стабильной доле горнодобывающей промышленности. В структуре обрабатывающей промышленности отмечается рост доли следующих отраслей: производство продуктов питания, включая напитки, и табака (с колебаниями), производства дерева и пробковых изделий, химическая промышленность (производство химических продуктов и производство основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов), металлургическое производство и производство электрооборудования, электронного и оптического оборудования. Производство транспортных средств и оборудования после падения доли добавленной стоимости промышленности 2009-2017 годах с 2018 года начало восстанавливать позиции. Рост доли химической промышленности и производства электрооборудования, электроники и оптических приборов при восстановлении в производстве транспортных средств с ростом в металлургии создаёт благоприятную основу для внедрения технологий 6-го ТУ в информационно-коммуникационный сектор, сектор здравоохранения и сектор образования. Для это необходимо продолжить грамотную структурную политику и наращивать координацию с другими странами-участницами в направлении формирования общего макровоспроизводственного контура 6-го ТУ в ЕАЭС.

## **Республика Казахстан**

Согласно официальным статистическим данным Бюро национальной статистики

Агентства по стратегическому планированию и реформам Республики Казахстан, опубликованным на сайте ведомства [11], анализ структуры ВДС Республики Казахстан (РК) в 2010-2021 годах в текущих ценах в национальной валюте показывает, что в этот период росла доля следующих секторов и подсекторов в ВДС: сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность, образование (основным стимулом послужила пандемия), здравоохранение (основным стимулом послужила пандемия). Падает доля горнодобывающей промышленности, строительства, сектор информации и связи частично вернул утраченные позиции на фоне пандемии, а доля транспорта и складирования во время пандемии, напротив, упала по понятным причинам.

Анализ структурных трендов экономики РК показал, что экономика положительно отреагировала на пандемию в направлении формирования предпосылок для внедрения технологий 6-го ТУ, в частности, информационных технологий, искусственного интеллекта, биотехнологий и технологий высокотехнологичной медицины. Безусловно положительным фактором является рост доли сельского хозяйства и обрабатывающей промышленности на фоне снижения доли горнодобывающей промышленности, а доля строительства растёт после пандемии, хотя и неустойчиво. Препятствием для внедрения технологий 6-го ТУ является недостаточное развитие информационно-коммуникационного сектора, хотя пандемия внесла положительную динамику в рост этого сектора экономики.

Внедрение технологий 6-го ТУ может поддержать рост секторов здравоохранения и образования и поддержать рост информационно-коммуникационного сектора. Использование опыта цифровизации во время пандемии при вплетении экономики РК в макровоспроизводственный контур 6-го ЕАЭС для формирования устойчивой «зелёной» экономики позволит нарастить свои конкурентные преимущества при взаимной торговле товарами и услугами в рамках ЕАЭС.

В структуре промышленности РК в 2010-2021 годах отмечался устойчивый тренд снижения доли горнодобывающей промышленности на фоне роста доли обрабатывающей промышленности при относительно стабильной доле снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированием воздуха. В горнодобывающей промышленности падает доля добычи сырой нефти и природного газа при росте доли добычи металлических руд и относительно стабильной доле добычи угля. Понемногу растёт доля продуктов химической промышленности и производства основных фармацевтических продуктов и фармацевтических препаратов, хотя их доля в добавленной стоимости промышленности остаётся низкой. Отмечается рост доли металлургической промышленности. Особенно стоит отметить рост доли машиностроения с 5.01% в 2019 году до 6.75% в 2020 году с некоторым снижением до 6.35% в 2021 на фоне пандемии. Доля

производства электрооборудования, электронного и оптического оборудования остаётся незначительной без существенных колебаний в течение анализируемого периода.

Очевидным конкурентным преимуществом РК является богатство природными ресурсами с положительными тенденциями в структуре обрабатывающей промышленности, наметившимися на фоне пандемии. Недостаточное развитие высокотехнологичных отраслей промышленности делает РК, как и остальные страны ЕАЭС, зависимыми от импорта технологий. Однако грамотная структурная политика в координации с другими странами-участницами позволит использовать наметившиеся тенденции роста секторов здравоохранения и образования для стимулирования роста информационно-коммуникационного сектора и высокотехнологичных отраслей промышленности.

### **Кыргызская Республика**

Согласно официальным статистическим данным Национального статистического комитета Кыргызской Республики, опубликованным на сайте ведомства [12], анализ структуры ВДС Кыргызской Республики (КР) в 2010-2021 годах в текущих ценах в национальной валюте показывает, что в этот период росла доля следующих секторов и подсекторов в ВДС: горнодобывающая промышленность, строительство, образование (дополнительным стимулом послужила пандемия), здравоохранение (стимулом к небольшому росту послужила пандемия). Одновременно отмечается падение долей следующих секторов экономики: сельское хозяйство, обрабатывающая промышленность, транспортная деятельность (на фоне пандемии), информация и связь. Примечательно, что пандемия в КР не стала стимулом к росту информационно-коммуникационного сектора, как в других странах-участницах.

Необходимо отметить отрицательные структурные явления в экономике КР, которые являются препятствием на пути внедрения технологий 6-го ТУ. Однако небольшая наметившаяся положительная динамика в секторах образования и здравоохранения говорит о том, что у экономики КР имеются некоторые адаптационные возможности к структурным технологическим изменениям.

В структуре промышленности КР в 2011-2021 годах отмечался устойчивый тренд повышения доли горнодобывающей промышленности при снижении доли обрабатывающей промышленности и снабжения электроэнергией, газом, паром, горячей водой и кондиционированием воздуха в добавленной стоимости промышленности КР. Рост доли отмечался для всех основных отраслей горнодобывающей промышленности: добычи угля, сырой нефти и природного газа, и металлических руд. На фоне снижения долей и некоторой стабильности долей остальных отраслей промышленности, значительную долю

в экономике КР занимает металлургическая промышленность. Следовательно, имеется явный структурный дисбаланс в экономике страны и рост добычи металлических руд поддерживает сохранение этого дисбаланса.

КР необходимы коренные структурные реформы, направленные на восстановления сбалансированности развития промышленности с особым вниманием к высокотехнологичным отраслям промышленности в кооперации с остальными странами-участницами ЕАЭС. Кроме этого, необходимо поддержать положительные сдвиги в здравоохранении и образовании и направить основные усилия на стимулирование развития информационно-коммуникационного сектора.

### **Российская Федерация**

Согласно официальным статистическим данным Федеральной службы государственной статистики Российской Федерации, опубликованным на сайте ведомства [13], анализ структуры ВДС Российской Федерации (РФ) в 2011-2021 годах в ценах 2016 года в национальной валюте показывает, что в этот период росла доля следующих секторов и подсекторов в ВДС: обрабатывающая промышленность, деятельность в области информации и связи (стимулом к небольшому росту послужила пандемия), деятельность финансовая и страховая (дополнительным стимулом послужила пандемия), здравоохранение (стимулом к небольшому росту послужила пандемия). Одновременно отмечается падение долей следующих секторов экономики: образование (примечательно, что снижение доли произошло на фоне пандемии, в отличие от роста в других странах-участницах ЕАЭС), добыча полезных ископаемых (на фоне пандемии), строительство.

На фоне пандемии снизилась доля производства кокса и нефтепродуктов и повысилась доля производства химических веществ и химических продуктов, производства лекарственных средств и материалов, применяемых в медицинских целях, производства готовых металлических изделий в добавленной стоимости промышленности РФ. На фоне пандемии был отмечен небольшой рост доли производства компьютеров, электронных и оптических изделий. Для остальных отраслей промышленности характерна относительная стабильность тренда при наличии колебаний доли в добавленной стоимости промышленности.

Структура экономики РФ, несмотря на отдельные небольшие положительные тенденции, всё ещё остаётся невосприимчивой к структурным изменениям, характерным для перехода к 6-му ТУ. Принятие большого количества документов стратегического планирования не вызывает изменения структуры экономики в прогрессивном направлении технологического перехода. Также, как и в других странах ЕАЭС, за исключением Беларуси, в РФ до сих пор сказываются разрушительные последствия деиндустриализации

1990-х годов. Отсутствие положительных структурных сдвигов в экономике РФ вызвано закреплением роли России в качестве поставщика сырьевых товаров, в обмен на которые Россия получает те высокотехнологичные товары, работы и услуги, производство которых должно быть локализовано внутри страны для обеспечения национальной безопасности.

Наглядную картину структурной готовности стран-участниц ЕАЭС к внедрению технологий 6-го ТУ даст сравнительный анализ доли обрабатывающей промышленности, секторов информации и связи, здравоохранения и образования в ВДС в 2021 году, т.е. в период выхода из пандемии (таблица 1)

Таблица 1 - Процентная доля ведущих секторов экономики 6-го ТУ в странах-участницах ЕАЭС в 2021 году<sup>6</sup>

	Обрабатывающая промышленность	Информация и связь	Образование	Здравоохранение и социальные услуги
Республика Армения	12.81	4.29	3.03	7.57
Республика Беларусь	26	8.3	4.48	4.66
Республика Казахстан	14.44	2.47	4.1	3.11
Кыргызская Республика	14.92	3.27	6.9	3.17
Российская Федерация	13.87	2.96	2.81	3.38

Вышеприведённая таблица 1 отражает разную готовность стран к будущим структурным изменениям в рамках перехода к 6-му ТУ. Такой переход необходим для перехода к «зелёной» экономике с устойчивым развитием в долгосрочном периоде. Внедрение циркулярного макровоспроизводственного цикла 6-го ТУ также зависит от развития вышеприведённых секторов экономики.

Республика Армения обладает сравнительным преимуществом в развитии сектора здравоохранения и социальных услуг, Республика Беларусь – в развитии обрабатывающей промышленности и сектора информации и связи, Кыргызская Республика – в секторе образования. Необходимо отметить, что эти показатели действительно высокие и при сравнении с другими странами мира.

Российская Федерация, несмотря на большие размеры экономики, отстаёт по этим показателям от остальных стран ЕАЭС, однако, преимуществом России является: во-первых, большой рынок, и, во-вторых, огромный научно-технологический потенциал, включая возможности использования технологий двойного назначения. В случае России

<sup>6</sup> Источник: официальные статистические данные национальных ведомств

необходимо также иметь в виду, что сказывает отрицательное воздействие давления односторонних ограничительных мер западных стран. Тут же отметим, что по доле информации и связи в ВДС Беларусь занимает одно из первых мест в мире, опережая такие страны, как США, Германия, Франция и другие западные страны.

Экстраполяция текущих тенденций в экономике России ведёт показывает воспроизводство такой структуры экономики, которая обладает низкой восприимчивостью к технологиям 6-го ТУ. При этом Россия является ядром ЕАЭС и во многом перспективы развития именно России определяют будущее интеграционного объединения.

Негативные тенденции в экономике России можно преодолеть, а потом использовать конкурентные преимущества стран-участниц ЕАЭС, если будет разработана внятная стратегия опережающего развития на основе внедрения взаимосвязанных технологическими цепочками технологических совокупностей 6-го ТУ. Такой переход будет соответствовать стратегии декарбонизации в рамках перехода к «зелёной» экономике с формированием циркулярного макровоспроизводственного цикла для обеспечения устойчивого развития в долгосрочном периоде с минимальными кризисами.

Здесь же отметим, что деиндустриализация 1990-х годов привела к тому, что экономики стран-участниц ЕАЭС значительно снизили выбросы парниковых газов в то время, как большинство развитых и, особенно, быстро развивающихся стран за тот же период постоянно увеличивали выбросы парниковых газов. Поэтому переход к «зелёной» экономике в ЕАЭС должен, в первую очередь, основываться на прогрессивных структурных изменениях, которые позволят продолжать снижение выбросов парниковых газов.

То же самое можно сказать о системе торговли квотами на выбросы парниковых газов и углеродном налогообложении. В частности, при вводе таких режимов регулирования целевыми показателями должны быть показатели научно-технологической структурной трансформации, а снижение выбросов будет логическим последствием такой трансформации. Например, внедрение информационных технологий и искусственного интеллекта, включая развитие телемедицины, дистанционного образования, удалённой работы, позволит снизить расходы на транспорт и существенно сократить выбросы парниковых газов. Внедрение систем умных городов, умных домов, умных энергосетей, умных фабрик, умного земледелия также позволит существенно сократить выбросы.

Здесь необходимо использовать вышеуказанные конкурентные преимущества стран-участниц ЕАЭС с относительно небольшими экономиками, в сравнении с российской. Для российской экономики необходимо усиленное внедрение всех технологий

6-го ТУ для того, чтобы экономика России могла выполнять роль интегрирующего ядра для ЕАЭС.

Одной из основных проблем экономик стран-участниц ЕАЭС является недостаточное насыщение денежной массой. Эта проблема характерна для всех экономик, включая Беларусь. Отношение денежной массы к ВВП по данным Всемирного банка в странах ЕАЭС по состоянию на 2020 год колеблется в пределах: 33.93% (РБ) – 70.1% (РФ). В то же время, этот показатель гораздо выше в таких странах, как Япония (281.3%), Южная Корея (164.9%), Соединённое Королевство (163.4%), Бразилия (111.2%), США (110.6%). Однако этот показатель ниже, например, в Германии (52.9%). Там, где имеется недостаток денежной массы, это компенсируется ускоренным оборотом денежных средств, что, в свою очередь, обусловлено повышенной экономической активностью. Недостаточная экономическая активность кроме недостатка денежной массы также вызвана завышенными процентными ставками, которые больше стимулируют использовать денежные средства для сбережений, а не инвестиций.

Целевая денежная эмиссия с льготными процентными ставками под сеть запланированных проектов внедрения взаимосвязанных технологическими цепочками технологических совокупностей 6-го ТУ позволит избежать инфляции и в то же время ускорить научно-технологическую структурную перестройку экономик стран-участниц ЕАЭС. Для целевой денежной эмиссии можно использовать цифровые технологии, позволяющие контролировать целевое расходование денежных средств, выданных в кредит. Денежная эмиссия на уровне ЕАЭС с вводом евразийской цифровой валюты могла бы стать источником целевого кредита для внедрения технологий 6-го ТУ.

Источником пополнения этого фонда может стать углеродное налогообложение, как в форме прямого углеродного налога, так и в форме системы торговли квотами на выбросы парниковых газов. При выборе проектов необходимо выбирать те товары, работы и услуги, в производстве, выполнении и оказании которых недостаточен уровень автоматизации в сравнении со средним по экономике внутри страны и в мировой экономике и одновременно на них имеется повышенный и/или гарантированный спрос. Одновременно необходимо учитывать вышеуказанные конкурентные преимущества стран ЕАЭС при внедрении соответствующих отдельных технологий в рамках взаимосвязанной сети макровоспроизводственного цикла 6-го ТУ ЕАЭС.

Кроме этого, необходимо качественно улучшить статистическую работу для получения более точных индикаторов внедрения технологий 6-го ТУ и контроля результатов проводимой структурной политики. Статистика должна быть

унифицированной по всему ЕАЭС и отражать внедрение конкретных технологий 6-го ТУ в форме товаров, работ и услуг.

Технологическим резервом ЕАЭС, в частности, России является применение технологий двойного назначения в гражданском секторе экономики.

Другим важнейшим направлением является совершенствование системы государственных закупок с контролем структуры себестоимости исполнителей госзаказов, для обеспечения её технологической прогрессивности.

Также необходимо качественно увеличить объёмы государственного финансирования в тех важнейших для экономики направлениях, в которых отставание без бюджетных инвестиций неизбежно с негативными последствиями для национальной безопасности. В условиях беспрецедентных односторонних ограничительных мер в отношении России и Беларуси принятие таких мер является необходимым и обязательным, в противном случае, любые планы останутся на бумаге и не будут реализованы в реальной экономике.

Ценовой контроль для стимулирования внедрения технологий 6-го ТУ необходим во избежание завышения цен и для установления льготных цен там, где это необходимо для ускоренного внедрения технологий 6-го ТУ с целью последующего их распространения по экономике стран ЕАЭС.

Для каждой из стран-участниц должна быть обоснована выгода участия в таком запланированном внедрении технологий 6-го ТУ в рамках единого макровоспроизводственного контура ЕАЭС с точки зрения прогрессивных изменений в научно-технологической структуре экономики с учётом их конкурентных преимуществ.



### 3 Разработка общей модели углеродного регулирования ЕАЭС

#### Тестирование (моделирование) различных подходов к организации системы углеродного регулирования в ЕАЭС

В 2015 году в Париже было принято первое в истории универсальное соглашение по климату, с целью ограничить глобальное потепление двумя градусами Цельсия от доиндустриальных уровней и приложить максимальные усилия для ограничения потепления полутора градусами Цельсия. Универсальное – потому, что предполагает обязательства (пусть и определяемые на национальном уровне, не установленные соглашением) для всех – развитых и развивающихся стран. 100 стран, на которые приходится 58% глобальных выбросов, планируют или рассматривают для себя возможность использовать рыночные и нерыночные механизмы для достижения принятых обязательств — т.е. планируют вводить у себя либо участвовать в системах углеродного регулирования других стран. Углеродное регулирование предполагает установление цены на выбросы либо через углеродный рынок, либо через углеродный налог. В мире реализуются оба подхода как механизмы стимулирования сокращения антропогенных выбросов парниковых газов и переход на более чистые технологии. В России также рассматривается возможность введения национальной модели углеродного регулирования как часть плана правительства о ратификации Парижского соглашения в 2019 году.

**Углеродное регулирование как механизм решения проблемы изменения климата.** Ученые посчитали, что без платы за выбросы сложно добиться стабильного снижения выбросов парниковых газов. В Четвёртом Оценочном докладе Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК, 2007) делается вывод о том, что меры, устанавливающие прямую или скрытую цену на углерод могут стимулировать производителей и потребителей инвестировать в низкоуглеродные технологии и продукты, при этом углеродное ценообразование имеет потенциал развития во всех отраслях экономики. Прогнозируемая цена на углерод к 2020—2030 году составляет 20...50 долл./тCO<sub>2</sub>-экв, что соответствует удержанию роста глобальной температуры до 3°C. Для стабилизации роста глобальной температуры на уровне 3°C потребуется более высокая цена – 100 долл./тCO<sub>2</sub>-экв. В Пятом оценочном докладе МГЭИК (2014) рассматриваются различные сценарии смягчения выбросов в мире, но экономически эффективные сценарии основаны на предположении о том, что все страны немедленно начнут реализацию мер по смягчению воздействий и что имеется единая цена на углерод, применимая на всех хорошо функционирующих рынках.

Углеродное ценообразование возникло на рубеже 1980–1990-х годов на фоне

обострения проблемы изменения климата и формирования национальных и международных подходов по ее решению, в первую очередь путем стимулирования сокращения выбросов. Так как основным источником глобальных выбросов является сжигание топлива, то меры углеродного регулирования в первую очередь касаются энергетического сектора - больше платит тот, кто использует «грязное» топливо (уголь, мазут), меньше – кто использует «чистое» топливо (например, природный газ) или энергию из возобновляемых источников. Плата за выбросы устанавливается либо для производителей, либо для потребителей для стимулирования переход на более чистые виды топлива.

Первые углеродные налоги появились в скандинавских странах в начале 1990-х годов, затем был период, связанный с подготовкой и реализацией Киотского протокола 2005—2012 гг. Киотский протокол предусматривал проектную деятельность между странами и торговлю квотами на выбросы в чистом виде. Основные виды деятельности по проектам – это повышение энергоэффективности и развитие чистой энергетики. Сертифицированные в результате реализации проектов сокращения передавались стороне-инвестору, а принимающая сторона получала взамен новые технологии. Торговля квотами в чистом виде практически не была реализована. В России в киотский период было реализовано 150 проектов совместного осуществления, с потенциалом сокращения 384 329 912 тонн CO<sub>2</sub>-экв. Этот опыт, безусловно, является заделом для формирования углеродного регулирования в России.

Плата за выбросы парниковых газов согласуется с основным принципом охраны окружающей среды – загрязнитель платит, принятого на международном уровне и интегрированного в национальные законодательства, например, в России платность природопользования и возмещение вреда окружающей среде является одним из принципов охраны окружающей среды (Статья 3 Федерального закона «Об охране окружающей среды» от 10.01.2002 № 7-ФЗ). В результате углеродного регулирования не только снижается нагрузка на климат, но и улучшается экологическая обстановка, уменьшается загрязнение воздуха, снижается риск вреда здоровью населения, более полно используется потенциал ВИЭ и других видов чистой энергии, повышается рентабельность производства. По этим соображениям 42 страны и 25 городов и регионов уже применяют различные формы цены на углерод — углеродный налог или углеродный рынок (State and Trends of Carbon Pricing, World Bank Group, 2017). Число применяемых углеродных механизмов выросло в три раза за последние 10 лет и охватывает 13...15% глобальных выбросов (State and Trends of Carbon Pricing, World Bank Group, 2016). Причем цена на углерод на национальном или региональном уровне вводится как в развитых, так и в развивающихся

странах – в Евросоюзе, США, Японии, Канаде, Китае, Бразилии, Мексике, ЮАР и др. В Китае углеродный рынок с 2015 года действовал в нескольких провинциях, а в конце декабря 2017 года было объявлено о введении рынка на всей территории страны. Причем основная мотивация такого решения правительства – решение проблемы загрязнения воздуха в стране, особенно в активных промышленных регионах. После налаживания всей системы углеродного регулирования в стране китайский рынок может стать крупнейшим в мире.

В 2017 (уже после принятия Парижского соглашения, в котором была определена цель сдерживания роста глобальной температуры 2,0 С и 1,5 С) экономисты Н.Стерн и нобелевский лауреат Д.Стиглиц посчитали, что для стабильного снижения выбросов необходимо ввести плату за выбросы как минимум на уровне US\$40–80/tCO<sub>2</sub> к 2020 и US\$50–100/tCO<sub>2</sub> к 2030. По данным Всемирного банка на сегодняшний день цена 1 тонны выбросов (1 т CO<sub>2</sub>-эквивалента) в мире колеблется от 1 до 131 долл. США. Наиболее высокий налог действует в Швеции и достаточно давно (с начала 1990-х годов). Однако, 85% глобальных эмиссий не оплачиваются или оплачиваются на уровне ниже 10 долл. США за тонну CO<sub>2</sub>-экв (State and Trend of Carbon Pricing. World Bank Group, 2017). Фактическая картина значительно отличается от рекомендованных МГЭИК параметров как по цене на выбросы, так и по объему охвата, поэтому к сценариям МГЭИК по сокращению выбросов необходимо применять соответствующие поправки. Почти 1400 компаний применяют корпоративную цену на углерод – в основном оценивают, как та или иная цена на углерод повлияет на реализацию новых инвестиционных проектов и учитывают эти потенциальные расходы. Таким образом необходимость углеродного регулирования не вызывает сомнения, ввиду чего возникает вопрос как можно это осуществить? Для выполнения этой цели разработаны модели регулирования выбросов ПГ, которые будут отличаться друг от друга методами регулирования выбросов (таблица 2).

Рассматривая методы регулирования выбросов ПГ надо заметить, что прямые платежи за выбросы являются наиболее сложным механизмом, так как углеродный налог и торговля квотами являются наиболее радикальными методами ввиду того, что напрямую затрагивают значительную долю экономики (21-85% выбросов), что представляет сложные проблемы для отраслей государств. Налогообложение моторного и энергетического топлива, по данным ОЭСР через налоги на топливо налогообложению подвергается 98% эмиссий от моторного топлива, что влечет за собой высокие социальные риски и только 23% эмиссий от энергетического топлива. Стимулирование освоения ВИЭ приемлема для стран, сильно зависящих от импорта топлива, но требует больших дополнительных затрат.

Таблица 2 - Модели регулирования выбросов парниковых газов

№	Модель (группа методов) регулирования выбросов ПГ	Первоочередная цель модели	Методы регулирования	Первоочередные источники финансирования
1	<b>Прямые платежи</b> за выбросы парниковых газов.	Снижение выбросов парниковых газов.	Налоги и сборы.	Бизнес, осуществляющий эмиссию парниковых газов.
2	<b>Налогообложение</b> моторного и энергетического топлива.	Снижение потребления энергетического и моторного топлива.	Косвенные платежи за выбросы парниковых газов.	Бизнес, осуществляющий потребление энергоресурсов населением.
3	<b>Стимулирование</b> освоения возобновляемых источников энергии (ВИЭ).	Рост доли ВИЭ в энергетическом балансе.	Тарифное и ценовое регулирование электроэнергетики; Бюджетное субсидирование; Системы обязательств и штрафов; Прочие меры.	Бизнес, осуществляющий потребление энергоресурсов; Население; Бюджет.
4	<b>Стимулирование</b> повышения энергоэффективности.	Снижение удельного потребления энергии (на единицу ВВП, на единицу отгруженной продукции, на единицу вы ручки компании, на душу населения).	Тарифное и ценовое регулирование электроэнергетики; Технические стандарты; Системы обязательств и штрафов; Налоговые льготы; Прочие меры.	Бизнес; Население Бюджет.

Стимулирование повышения энергоэффективности за счет снижения удельного потребления энергии (на единицу ВВП, на единицу отгруженной продукции, на единицу выручки компании, на душу населения).

Таким образом можно сделать вывод, что реальная модель регулирования выбросов ПГ в каждой стране представляет собой совокупность методов регулирования из разных групп, хотя в тоже время надо иметь ввиду что:

- эффективность и целесообразность применения прямых платежей за выбросы ПГ (углеродный налог и торговля квотами) определяется целым рядом ограничений (низкая ставка, исключения для ряда отраслей и небольших компаний);

- дополнительное налогообложение моторного и энергетического топлива отличается высокими социальными рисками, кроме того, доля налогов в конечной цене топлива и так доходит до 50%;

- стимулирование развития ВИЭ сильно ограничено (огромный избыток мощности в ЕЭС).

Основной потенциал — в зонах децентрализованного электроснабжения.

#### **Углеродные рынки или углеродный налог**

Как уже было сказано существует два основных типа углеродного ценообразования: углеродный рынок или чаще встречающееся выражение — «системы торговли выбросами» (англ.- emissions trading system) и налог на выбросы парниковых газов. В системе торговли выбросами (углеродном рынке) устанавливается общий «потолок»/углеродный бюджет выбросов, на основе которого определяются индивидуальные квоты на выбросы для участников системы торговли. Таким потолком могут быть как национальные обязательства в рамках международного соглашения или добровольные цели по сокращению выбросов. Регулятор определяет общее количество квот на выбросы, которые распределяются между источниками выбросов — предприятиями в основном энергетического.

При этом учитываются показатели производственной деятельности за несколько лет и наилучшие (т.е. минимальные) отраслевые показатели выбросов парниковых газов (обычно среднее по первым 10% рейтинга предприятий отрасли). Энергоэффективные предприятия имеют не только возможность продемонстрировать соблюдение установленного уровня выбросов, но и сэкономить квоты, которые будут востребованы — дефицит квот у неэффективных предприятий предписывает приобретать квоты на рынке. На начальном этапе квоты распределяются, как правило, бесплатно для того, чтобы отладить систему и адаптировать предприятия к новым правилам. Но со временем количество бесплатно выдаваемых квот сокращается, предприятия должны покупать их на

рынке.

Для этого создается целая инфраструктура – углеродные биржи, реестр учета квот, предусматривается строгая отчетность о статусе выбросов на предприятиях, как правило, верифицированная независимой организацией и т.д., Кроме этого, предприятия выделяют штат для ведения деятельности, связанной с углеродным регулированием. Системы торговли являются примером подхода «сверху вниз» — т.е. когда для выполнения общей цели определяются индивидуальные обязательства участников. Углеродный рынок может реализовываться в границах страны или сообщества стран, как например, в Евросоюзе, а также в городе или на уровне организации. Пожалуй, самым ярким примером национального и международного углеродного рынка является углеродный рынок ЕС – он действует с 2005 года, объединяет 11 тыс. предприятий в основном промышленного сектора из 31 страны (28 стран ЕС, а также Норвегию, Лихтенштейн и Исландию). За годы действия рынка была отлажена система распределения квот и отчетности предприятий, система соблюдения обязательств и т.д. Рынок является основным механизмом выполнения климатических обязательств ЕС. Однако, сама эффективность рынка оценивается экспертами неоднозначно.

Ключевым вызовом становится вопрос правильного определения ограничений на выбросы и расчет выделяемых квот. Их недостаток вызовет рост цен на квоты, а переизбыток – падение. В Европе именно по причине пересыщения рынка (неправильный прогноз востребованности квот, последствия экономического кризиса 2009 года) стоимость квот находится на уровне 3-6 евро, в то время как прогнозировалось 10 — 20 евро. В Европейский рынок включены предприятия с наиболее значимыми ежегодными значениями выбросов. Таким образом, углеродный рынок в ЕС контролирует не все, а лишь 43% общих антропогенных выбросов. Включенные в углеродный рынок ЕС предприятия сначала получали 100% квот бесплатно, но каждый год количество бесплатных квот сокращается на 1,74%, чтобы достичь принятых целевых ориентиров сокращения выбросов на 40% к 2030 году. Существует список исключений для отраслей, имеющих риск так называемых углеродных утечек – ситуация, когда дополнительная нагрузка в виде углеродных платежей может спровоцировать перенос производства в страны без углеродного регулирования. Как правило, исключения касаются энергоемких отраслей (производство стали, стекла, цемента, алюминия), участие которых в системе регулирования, казалось бы, необходимым, в первую очередь. Предприятия, включенные в «список углеродных утечек» (carbon leakage list) ЕС (например, производство стали, алюминия и др.) имеют право получать бесплатно до 100% квот (при соответствии

принятому в отрасли наименьшему показателю выбросов). Исключение обосновано лишь отсутствием глобального углеродного регулирования, и можно предположить, что глобальное решение этого вопроса создаст справедливые условия для всех участников системы регулирования и обеспечит справедливую конкурентную среду.

Налог на выбросы углерода непосредственно устанавливает цену на выбросы углерода путем определения ставки налога на выбросы парниковых газов или – чаще – на содержание углерода в ископаемом топливе. Он отличается от систем торговли тем, что результат сокращения выбросов не определяется заранее (т.е. к какому сокращению выбросов в количественном выражении приведут налоговые меры не известно). Углеродный налог является примером подхода «снизу вверх» — т.е. общие сокращения складываются из показателей, достигнутых на индивидуальном уровне.

К очевидным преимуществам налоговой модели можно отнести простоту ее реализации: не требуется создания новой институциональной инфраструктуры – налоговые системы действуют в каждой стране, углеродный налог хорошо вписывается в систему экологических платежей. Но важно правильно определить размер самого углеродного налога, чтобы он по-настоящему был инструментом, стимулирующим снижение выбросов, а не ограничением производственной деятельности. Для смягчения налоговой нагрузки в некоторых странах реализуется принцип «нейтральный углеродный налог». В этом случае новый углеродный налог вводится одновременно с отменой какого-либо действующего социального или иного обязательного налога, что обеспечивает «нулевую» дополнительную нагрузку для плательщиков. В 2016 году Канада получила приз РКИК ООН «Момент для изменений» за реализацию такого подхода в провинции Британская Колумбия.

В мире нет однозначного ответа на вопрос какая из схем углеродного регулирования должна стать прототипом глобального подхода – рынок или налог? И та и другая системы имеют свои преимущества и недостатки. Но вместе с тем, половина стран-сторон Парижского соглашения, рассматривают углеродное ценообразование как ключевой элемент выполнения своих обязательств. Можно сказать, что сейчас идет процесс накопления знаний и опыта, который скорее всего приведет к принятию глобального решения. Решения, предваряющие Парижское соглашение, признают «важную роль стимулирования деятельности по сокращению выбросов, включая использование таких инструментов, как соответствующая внутренняя политика и установление цен на углерод» [14]. Статья 6 Парижского соглашения создает рамки для двустороннего и многостороннего сотрудничества по рыночным и нерыночным механизмам в целях содействия достижению

национальных климатических обязательств стран. В 2018 году были сформированы правила практического применения этих норм. Пока преждевременно говорить о каком-то результате – переговорный процесс продолжается.

Всемирный банк в 2015 году поддержал инициативу нескольких правительств и компаний о создании коалиции лидеров по углеродному ценообразованию (Carbon Pricing Leadership Coalition) — как раз с целью обобщения и развития на глобальном уровне национальных, региональных и корпоративных практик. В настоящее время коалиция насчитывает почти 200 участников, среди которых три компании из России – РУСАЛ, EN+ и Фонд «Русский углерод».

Правительствами, особенно министерствами финансов, идея углеродного сбора в любой форме – налога или рынка – воспринимается весьма положительно (опыт Чили, Мексики, Канады, Кореи, Великобритании), так как это является источником дополнительных доходов в бюджет. Средства направляются на социальные нужды, природоохранные мероприятия, а также на исследования и разработки. По некоторым оценкам, современные наилучшие доступные технологии, могут снизить эмиссии в энергоемких секторах лишь на 15...30%, даже если будут применяться масштабно. Нужны большие инвестиции в разработку новых технологий. Стоимость внедрения экологических мер в энергоемких отраслях составляет миллионы долл. США, а период окупаемости — десятки лет. Без дополнительного финансирования здесь не обойтись. По оценкам экспертов, в 2015—2016 гг. доходы, связанные с углеродным регулированием в мире составляли 22-26 млрд.долл.США, из них две трети поступлений были от углеродных налогов. 34% доходов использованы для реализации проектов низкоуглеродного развития, 37% поступили в общий национальный бюджет, а 29% были направлены на нейтрализацию налоговой нагрузки.

Одним из аргументов российских скептиков углеродного регулирования являются прогнозные оценки о том, что углеродный рынок, а тем более налог может стать непосильным бременем для российской экономики: дополнительная нагрузка разорит энергоемкие отрасли. Но, если обратиться к опыту других стран, можно увидеть целый набор смягчающих мер — переходный период, список исключений, углеродная нейтральность и др. Швеция — страна, где действует и достаточно давно самый высокий в мире углеродный налог в 131 долл. США /тСО<sub>2</sub>-экв., подтверждает, что достаточно жесткое углеродное регулирование не является препятствием экономическому росту и благополучию. Важную роль играют дополнительные меры, не связанные напрямую с углеродным ценообразованием, но также стимулирующие снижение выбросов – такие как



различные технические стандарты, нормативы, экомаркировка и т.п.

### **Объединение углеродных рынков**

Глобальное углеродное регулирование, как указывалось выше, заложено в самых эффективных сценариях снижения нагрузки на климат, но пока регулированием охвачено лишь 15% глобальных выбросов. Однако, прослеживается тенденция к объединению рынков: Европейская система торговли является примером объединенного рынка, в который входят 28 стран ЕС и три страны извне — Исландия, Лихтенштейн, Норвегия. Недавно Швейцария объявила о своем присоединении к европейскому рынку. Есть примеры и на американском континенте: канадские провинции Квебек и Онтарио объявили о планах объединиться с рынком Калифорнии, на северо-востоке уже много лет действует объединенная система торговли между девятью штатами (The Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI). Китай неоднократно озвучивал планы по объединению в будущем своего рынка с европейским.

Эксперты полагают, что глобальный углеродный рынок позволяет обеспечивать снижение выбросов наиболее эффективным и экономически выгодным способом. Гармонизация углеродного регулирования содействовала бы предотвращению углеродных утечек и исключала бы введение пограничных налоговых корректировок для импортируемых товаров из стран без регулирования в страны с регулированием. Правила ВТО это вполне допускают, но, если каждая страна по-своему будет считать и определять компенсационные меры, наступит хаос. Пока, правда, пограничные налоговые корректировки нигде не применялись, но такая возможность сохраняется. Понятно, что для объединения углеродные рынки должны быть «соединяемыми», т.е. должны применяться универсальные методы расчета квот, их распределения между участниками – отраслями экономики, перечень которых так же должен быть универсальным, иметь схожий уровень целей сокращения выбросов между участниками. Например, все участники Европейской системы торговли применяют правила регулирования, проверенные еще киотским периодом, имеют одинаковые климатические цели — минус 40% выбросов к 2030 году по сравнению с 1990 годом. Нужны условия для роста и распространения по миру имеющихся фрагментарных примеров углеродного регулирования. Это должно быть долгосрочной перспективой международного сотрудничества по климату. Еще одним обстоятельством, определяющим развитие и объединение рынков, является принятые ИКАО решения о глобальных рыночных мерах по ограничению выбросов CO<sub>2</sub> от полетов международной гражданской авиации. Новые правила предписывают авиакомпаниям приобретать сертификаты, подтверждающие сокращение/поглощение выбросов в том или ином проекте,

например, в энергетике, промышленности или лесном хозяйстве для того, чтобы компенсировать 80% роста их выбросов от уровня 2020 года. Приобретать эти сокращения/поглощения можно на национальных углеродных рынках. Новые рыночные меры предполагается реализовать в добровольном порядке в период до 2026, а с 2027 года будут введены на обязательной основе. Евросоюз — автор предложения, который поначалу столкнулся с активным сопротивлением других стран, в течение нескольких лет смог убедить большинство стран принять идею о введении глобальных рыночных мер. В результате к ЕС после долгих дебатов присоединились США, Канада, Япония, а также Китай, Бразилия и др., которые будут участвовать в пилотных действиях с 2021 года. Российским альтернативным предложением в ИКАО был единый экологический сбор с каждой тонны топлива для международных перелетов и направление полученных средств на экологические проекты в развивающихся странах. Т.е. необходимость глобального подхода не отрицается, но предлагается иной вариант регулирования, по сути – налог. До запланированного периода обязательных действий в ИКАО, видимо, будет проведена работа по согласованию позиций всех сторон, с учетом опыта, полученного в добровольный период действий системы мер.

### **Перспективы углеродного регулирования в России**

В России система регулирования выбросов скоро должна появиться, некоторые необходимые меры для этого уже реализуются, к примеру, в области мониторинга и контроля выбросов. В частности, с 2016 г. о выбросах парниковых газов обязаны отчитываться компании с годовым объемом выбросов более 150 млн т CO<sub>2</sub>-эквивалента, с 2018 г. этот порог снижен до 50 млн т. Разработана соответствующая методика подсчета выбросов. Соответствующая методика предложена и для регионов, хотя их отчетность о выбросах пока носит добровольный характер. Подготовлена методика количественного определения объема поглощения парниковых газов, которую предприятия могут использовать, например, при осуществлении мер по восстановлению лесов. Эти и ряд других шагов относятся к разряду необходимых, но недостаточных. В первую очередь система углеродного регулирования в России не сможет функционировать без релевантной цели сокращения выбросов.

Вопрос о выборе инструмента регулирования выбросов, которому нередко уделяется ключевое внимание в экспертной дискуссии, — более частый. Не подлежит сомнению, что экономические инструменты имеют большую эффективность по сравнению с административными, и это верно для России так же, как и для любой другой страны. Однако простое заимствование опыта применения этих инструментов из стран, где они

уже используются, в российских реалиях едва ли возможно. Российская экономика существенно отличается от всех государств, где когда-либо действовали углеродный налог или СТКВ. Она характеризуется одновременно следующими чертами:

1) высокой волатильностью экономического роста. Динамика изменений ВВП России в период начиная с 2012 по 2021 год демонстрирует разнонаправленный характер изменений.

2) высокими коррупционными рисками и не самыми эффективными институтами. Например, по индексу восприятия коррупции Россия находится на 131-м месте в мире [Transparency International, 2017];

3) высокой зависимостью от ископаемого топлива. Энергоносители нефть и газ формируют треть доходной части бюджета и почти половину стоимости российского экспорта — это максимальные значения среди всех стран, где к настоящему моменту действует углеродное регулирование. Взимание дополнительных средств (в виде налога или платы за разрешения) в энергетическом секторе неизбежно будет сопровождаться сильным эффектом наложения налогов — за исключением случая, если параллельно с введением платы за выбросы будут снижены иные налоги.

В практической плоскости это означает, что эффективная система регулирования выбросов в России должна, во-первых, содержать элементы ценового регулирования, что позволит снизить волатильность издержек по сокращению выбросов при нестабильной динамике ВВП и неопределенных перспективах промышленного и технологического развития страны. Во-вторых, система должна быть максимально простой и прозрачной, что позволит избежать высоких коррупционных рисков на начальных стадиях формирования в условиях несовершенной нормативно-правовой базы и отсутствия развитых систем мониторинга и верификации выбросов. В-третьих, она должна быть достаточно гибкой для реагирования на изменения экономической конъюнктуры. В-четвертых, она должна быть аккуратно и постепенно встроена в существующую фискальную систему. Вместе эти условия могут быть выполнены лишь при введении углеродного налога, который либо частично замещает другие налоги, либо генерирует средства, которые в дальнейшем будут направлены на компенсацию негативных последствий его введения. В силу высокой зависимости российской экономики от ископаемого топлива углеродный налог не может быть простым дополнением к действующей налоговой системе: будучи введенным как изолированная мера, он неизбежно подорвет конкурентоспособность значительной части российской продукции.

Вместо этого углеродный налог должен быть частью более масштабной стратегии

низкоуглеродного развития, разработка которой была поручена Министерству экономического развития в 2017 г., где была разработана и утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 29 октября 2021 г. № 3052-р «Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года». Отдельные элементы низкоуглеродной стратегии и углеродного регулирования как ее составляющей можно внедрять с использованием пилотных региональных программ. Такие программы могут обеспечить апробацию конкретных механизмов с целью дальнейшего их применения на всей территории страны или даже Евразийского экономического союза.

Масштаб указанных задач гораздо больше, чем простое введение «цены на углерод». Однако он адекватен рискам, которые несет российская экономика в связи с постепенной трансформацией мирового хозяйства в сторону низкоуглеродного развития. В то же время решение указанных задач — это еще и шаг в направлении диверсификации российской экономики и построения новой модели ее развития, в которой нуждается страна.

Резюмируя все вышесказанное можно сказать, что достижение цели по ограничению роста глобальной температуры в пределах 2 или 1,5 градусов Цельсия требует глобальных действий. Наиболее эффективные сценарии снижения нагрузки на климат предполагают установление глобальной цены на углерод, что должно быть ориентиром в процессе выработки практических действий. Согласование глобальных подходов, возможно, потребует значительного времени.

В настоящее время углеродное регулирование в виде систем торговли или налогов введено в 40 странах, 20 регионах и охватывает 15% глобальных выбросов парниковых газов. Прослеживается тенденция объединения существующих в мире систем регулирования. 100 стран объявили о намерении применить углеродное регулирование для выполнения своих обязательств по Парижскому соглашению. Статья 6 Соглашения предполагает создание основы для многостороннего сотрудничества в области углеродного регулирования и предполагает развитие различных форм такого сотрудничества в виде рыночных и нерыночных механизмов. Важно участвовать в процессе формирования международных норм углеродного регулирования, в том числе по статье 6 Парижского соглашения. Углеродное регулирование не является целью, а только способом достижения цели и создает стимулы для перехода на чистые технологии, повышение энергоэффективности экономики, ее конкурентоспособности и диверсификации. Углеродное регулирование, кроме снижения выбросов парниковых газов, снижает уровень

загрязнения воздуха, содействует развитию, улучшает экологическую обстановку. Стандарты энергоэффективности, экомаркировка и др. подходы являются эффективными дополнительными мерами, содействующими достижению большего результата.

В мире накопились необходимые опыт и знания по вопросам углеродного регулирования, появилось много аналитики. Это важно для принятия взвешенного решения в России на основе объективной информации. В России в значительной степени уже сформирована основа для функционирования системы углеродного регулирования (методическая и правовая основа мониторинга и отчетности о выбросах). Опыт многих стран свидетельствует о целесообразности поэтапного введения мер углеродного регулирования, что дает бизнесу возможность адаптироваться к новым нормам. Есть отдельные примеры «нейтрализации» углеродных платежей за счет упразднения иных налогов. Эти подходы требуют тщательного изучения для построения российской модели углеродного регулирования, отвечающей национальным приоритетам развития и решению поставленных задач по повышению энергетической и экологической эффективности экономики, с учетом национальных особенностей. Введение новых мер должно сопровождаться информационной поддержкой и разъяснительной работой о целях, задачах углеродного регулирования и ожидаемых результатах.

Глобальное углеродное регулирование, как указывалось выше, заложено в самых эффективных сценариях снижения нагрузки на климат, но пока регулированием охвачено лишь 15% глобальных выбросов. Однако, прослеживается тенденция к объединению рынков: Европейская система торговли является примером объединенного рынка, в который входят 28 стран ЕС и три страны извне — Исландия, Лихтенштейн, Норвегия. Недавно Швейцария объявила о своем присоединении к европейскому рынку. Есть примеры и на американском континенте: канадские провинции Квебек и Онтарио объявили о планах объединиться с рынком Калифорнии, на северо-востоке уже много лет действует объединенная система торговли между девятью штатами (The Regional Greenhouse Gas Initiative, RGGI). Китай неоднократно озвучивал планы по объединению в будущем своего рынка с европейским. Эксперты полагают, что глобальный углеродный рынок позволяет обеспечивать снижение выбросов наиболее эффективным и экономически выгодным способом.

Гармонизация углеродного регулирования содействовала бы предотвращению углеродных утечек и исключала бы введение пограничных налоговых корректировок для импортируемых товаров из стран без регулирования в страны с регулированием. Правила ВТО это вполне допускают, но, если каждая страна по-своему будет считать и определять

компенсационные меры, наступит хаос. Пока, правда, пограничные налоговые корректировки нигде не применялись, но такая возможность сохраняется. Понятно, что для объединения углеродные рынки должны быть «соединяемыми», т.е. должны применяться универсальные методы расчета квот, их распределения между участниками – отраслями экономики, перечень которых так же должен быть универсальным, иметь схожий уровень целей сокращения выбросов между участниками. Например, все участники Европейской системы торговли применяют правила регулирования, проверенные еще киотским периодом, имеют одинаковые климатические цели — минус 40% выбросов к 2030 году по сравнению с 1990 годом. Нужны условия для роста и распространения по миру имеющихся фрагментарных примеров углеродного регулирования. Это должно быть долгосрочной перспективой международного сотрудничества по климату. Еще одним обстоятельством, определяющим развитие и объединение рынков, является принятые ИКАО решения о глобальных рыночных мерах по ограничению выбросов CO<sub>2</sub> от полетов международной гражданской авиации. Новые правила предписывают авиакомпаниям приобретать сертификаты, подтверждающие сокращение/поглощение выбросов в том или ином проекте, например, в энергетике, промышленности или лесном хозяйстве для того, чтобы компенсировать 80% роста их выбросов от уровня 2020 года. Приобретать эти сокращения/поглощения можно на национальных углеродных рынках. Новые рыночные меры будут реализованы в добровольном порядке до 2026, а с 2027 года будут введены на обязательной основе. Евросоюз — автор предложения, который поначалу столкнулся с активным сопротивлением других стран, в течение нескольких лет смог убедить большинство стран принять идею о введении глобальных рыночных мер. В результате к ЕС после долгих дебатов присоединились США, Канада, Япония, а также Китай, Бразилия и др., которые будут участвовать в пилотных действиях с 2021 года.

Российским альтернативным предложением в ИКАО был единый экологический сбор с каждой тонны топлива для международных перелетов и направление полученных средств на экологические проекты в развивающихся странах, то есть необходимость глобального подхода не отрицается, но предлагается иной вариант регулирования, по сути – налог. Следует отметить, что реальная модель регулирования выбросов ПГ в каждой стране — совокупность методов регулирования из разных групп. В свою очередь эффективность и целесообразность применения прямых платежей за выбросы ПГ (углеродный налог и торговля квотами) определяется целым рядом ограничений (низкая ставка, исключения для ряда отраслей и небольших компаний), так, например, приоритетная модель регулирования для России - стимулирование повышения

энергоэффективности. Имеется успешный опыт повышения энергоэффективности в ряде отраслей, но потенциал дальнейшего роста энергоэффективности ещё высок.

До запланированного периода обязательных действий в ИКАО, видимо, будет проведена работа по согласованию позиций всех сторон, с учетом опыта, полученного в добровольный период действий системных мер.

Системы углеродного регулирования делятся на 2 основных типа:

1. Административные системы, при которых вводятся стандарты выбросов, требования по отчётности, лицензирование выбросов и другие административные инструменты;

2. Ценовое углеродное регулирование: акцизы на ископаемое топливо (косвенный налог), углеродный налог и разрешения на выбросы парниковых газов в рамках систем торговли квотами на выбросы.

В рыночных экономических системах, в основном, используется 2-й тип углеродного регулирования. Ниже анализируется именно этот подход, как наиболее распространённый в мировой экономике.

Ценовые системы углеродного регулирования можно разделить на 2 типа:

1. Акцизы на ископаемое топливо являются инструментом косвенного углеродного регулирования, независимо от целей их введения. Повышение акцизов стимулирует снижение использования ископаемого топлива в экономике и снижает выбросы парниковых газов;

2. Углеродное налогообложение, при котором устанавливается фиксированная цена за единицу выбросов парниковых газов (выбросы) с целью включить затраты на выбросы в цену продукции и стимулировать их снижение. Углеродное налогообложение устанавливается напрямую на выбросы от ископаемых видов топлива в зависимости от содержания углерода в конкретном виде топлива. Биотопливо из углеродного налогообложения исключается, а добавки биотоплива в ископаемое топливо снижают ставку углеродного налога;

3. Система торговли квотами на выбросы устанавливает предельный объём общих выбросов в одном или нескольких секторах экономики. Регулирующий орган выдаёт торгуемые разрешения на выбросы в рамках этого предельного объёма. Каждое из разрешений обычно соответствует одной тонне выбросов. Предприятия затем могут торговать этими разрешениями, что формирует рыночную цену на разрешения. Торговля углеродными единицами комбинируется с торговлей единицами сокращения выбросов в тоннах эквивалента углекислого газа для стимулирования строительства возобновляемых

источников энергии, проектов по повышению энергоэффективности, уничтожению свалок, промышленных и сельскохозяйственных загрязнителей и извлечению углекислого газа из атмосферы и захоронению источников углекислого газа в грунте.

Кроме этого, необходимо учитывать наличие субсидий на ископаемое топливо (субсидии). Общую картину углеродного регулирования в каждой из стран можно сформировать, используя комбинацию этих 4 инструментов: акцизы, углеродный налог, разрешения на выбросы и субсидии. Все эти показатели выражаются на тонну выбросов углекислого газа. Для сравнительного анализа используем данные в евро в ценах 2021 года, размещённые на веб-странице. Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), где приведена информация о выбросах углекислого газа, как основного парникового газа, к которому удобнее сводить показатели углеродного регулирования [15].

Наибольшие показатели акцизов в пересчёте на тонну выбросов углекислого газа в 2021 году зафиксированы в Швейцарии, Нидерландов, Люксембурга, Дании, Израиля, Италии, Соединённого Королевства, Австрии, Словении, Исландии.

Наибольшие показатели углеродного налога на тонну выбросов углекислого газа в 2021 году зафиксированы в Швеции, Норвегии, Швейцарии, Финляндии, Люксембург, Франции, Исландии, Дании, Ирландии, Канады.

Наибольшие показатели стоимости разрешений на выбросы на тонну выбросов углекислого газа в 2021 году зафиксированы в Германии, Эстонии, Кипре, Чехии, Норвегии, Греции, Исландии, Словакии, Нидерландах, Польше.

Наибольшие показатели субсидий на тонну выбросов углекислого газа в 2021 году зафиксированы в Эквадоре, Шри-Ланка, Марокко, Греции, Индонезии, Украине, Кот-д'Ивуаре, Панаме, Египте, Словакии.

Чистая эффективная ставка углеродного налогообложения на тонну выбросов углекислого газа вычисляется следующим образом:

Чистая эффективная ставка углеродного налогообложения = акцизы + углеродный налог + стоимость разрешения на выбросы – субсидии.

Наибольшие показатели чистой эффективной ставки углеродного налогообложения в 2021 году были зафиксированы в Швейцарии, Нидерландах, Люксембурге, Швеции, Дании, Исландии, Норвегии, Италии, Соединённом Королевстве, Финляндии.

Низкие показатели чистой эффективной ставки углеродного налогообложения в 2021 году были зафиксированы для следующих крупнейших экономик мира (страны приведены по возрастанию показателя): Бразилия, Россия, Китай, США, Индия, Австралия, Мексика, Япония (до 30 евро за тонну выбросов).



Многие страны используют комбинированные схемы углеродного регулирования. Ниже приведён анализ для крупнейших экономик мира. Самыми сбалансированными с точки зрения использования различных инструментов углеродного регулирования по состоянию на 2021 год являются:

1. Швейцария, Люксембург, Швеция, Дания, Исландия, Норвегия, Финляндия, Франция, Ирландия, Португалия, Словения (сбалансировано используют 3 инструмента (акцизы, углеродный налог и разрешения на выбросы));

2. Нидерланды, Соединённое Королевство, Польша, Эстония, Латвия (используют 3 инструмента (акцизы, углеродный налог и разрешения на выбросы), однако, углеродный налог играет незначительную роль);

3. Канада (использует 3 инструмента (акцизы, углеродный налог и разрешения на выбросы), однако, разрешения на выбросы действуют не во всех провинциях);

4. Япония (использует 3 инструмента (акцизы, углеродный налог и разрешения на выбросы), однако, имеется значительный перекоп в сторону акцизов).

По состоянию на 2021 год акцизы и углеродный налог одновременно используются в следующих странах:

1. Мексика, Южная Африка (акцизы, углеродный налог);

2. Аргентина, Чили, Колумбия, Украина (акцизы, углеродный налог, субсидии).

По состоянию на 2021 год акцизы и разрешения на выбросы одновременно используются в следующих странах:

1. Германия, Австрия, Чехия, Литва, Новая Зеландия, Кипр, Испания (акцизы, разрешения на выбросы);

2. Бельгия, Греция, Венгрия, Италия, Южная Корея, Словакия, Китай (акцизы, разрешения на выбросы, субсидии),

Ниже приведены примеры стран, в которых используются только акцизы на топливо без углеродного налога и разрешений на выбросы:

1. Коста-Рика, Перу, Парагвай, Уругвай, Филиппины, Россия, Кыргызстан (акцизы);

2. Австралия, Израиль, Турция, США, Бразилия, Египет, Эфиопия, Индия, Индонезия, Марокко, Панама (акцизы, субсидии).

Вышеприведённый короткий обзор показывает, что сбалансированная система углеродного регулирования имеется в 11 странах мира. Ещё в 7 странах используются 3 инструмента углеродного регулирования, однако, система углеродного регулирования не сбалансирована. В остальных странах не только отсутствует один из инструментов, но и,

зачастую, присутствуют субсидии на использование ископаемого топлива.

Кроме этого, очевидно, что распространённость углеродного налога и разрешений на выбросы невелика. Основным инструментом ценового углеродного регулирования остаётся акциз на топливо.

Системы торговли квотами имеются в следующих странах мира:

1. Страны ЕС (27) с 2005 года (внутренняя авиация, промышленность, энергетика);
2. Национальная система Австрии с 2022 года (отходы, сельское хозяйство, транспорт, здания, небольшие предприятия промышленности, не охваченные системой торговли квотами ЕС);
3. Национальная система Германии с 2021 года (транспорт, здания, не охваченные системой торговли квотами ЕС);
4. Швейцария с 2008 года (внутренняя авиация, промышленность, энергетика);
5. Соединённое Королевство с 2021 года (внутренняя авиация, промышленность, энергетика);
6. Китай: национальная система с 2021 года (энергетика), пилотные региональные системы в Пекине с 2013 года (транспорт, здания, промышленность), Чунцин с 2014 года (промышленность), Фуцзянь с 2016 года (внутренняя авиация, промышленность), Гуандун с 2013 года (внутренняя авиация, промышленность), Хубэй с 2014 года (промышленность), Шанхай с 2013 года (транспорт, здания, промышленность), Шэньчжэнь с 2013 года (транспорт, здания, промышленность), Тяньцзинь с 2013 года (внутренняя авиация, промышленность, энергетика);
7. Казахстан с 2013 года (промышленность, энергетика);
8. Южная Корея с 2015 года (отходы, внутренняя авиация, здания, промышленность, энергетика);
9. Мексика с 2023 года (промышленность, энергетика);
10. Новая Зеландия с 2008 года (лесное хозяйство, отходы, внутренняя авиация, транспорт, здания, промышленность, энергетика);
11. Канада: региональные системы в Новой Шотландии с 2019 года, Квебеке с 2013 года (транспорт, здания, промышленность, энергетика);
12. США: региональная инициатива по ограничению выбросов парниковых газов (Коннектикут, Делавэр, Мэн, Мэриленд, Массачусетс, Нью-Хэмпшир, Нью-Джерси, Род-Айленд, Вермонт, Виргиния, Нью-Йорк) с 2010 года (энергетика), Калифорния с 2012 года (транспорт, здания, промышленность, энергетика), Массачусетс с 2018 года (энергетика),

Орегон с 2022 года (транспорт, здания, промышленность, энергетика);

13. Япония: региональные системы в Сайтаме с 2011 года (здания, промышленность), Токио с 2010 года (здания, промышленность).

Таким образом, по состоянию на 2023 год по всему миру только 38 стран ввели систему торговли квотами и из них 3 страны (Канада, США и Япония) ввели эту систему на региональном уровне. По состоянию на 2021 год углеродный налог действовал в 25 странах.

Связи между системами торговли квотами можно классифицировать следующим образом [16]:

1. Прямая связь:

1.1. Односторонние, когда одна из систем принимает разрешения из другой системы, но обратной связи нет. Такая связь существовала между системами Норвегии и ЕС в 2005-2008 годах;

1.2. Двусторонние, когда обе системы принимают разрешения друг у друга. Примерами двусторонних связей являются: Калифорния (США) – Квебек (Канада) с 2014 года, ЕС – Швейцария с 2020 года, Токио (Япония) – Сайтама (Япония) с 2011 года;

1.3. Многосторонние, когда все системы взаимодействуют друг с другом как единое целое. Примером таких связей является региональная инициатива по ограничению выбросов парниковых газов в США, в рамках которой объединены похожие системы торговли квотами 10 штатов США с 2009 года;

2. Непрямая связь, когда обе системы принимают единые регуляторные условия. Примером является связь между системами в ЕС и Новой Зеландии, когда обе системы принимали условия сертифицированного сокращения выбросов согласно механизму чистого развития Киотского протокола.

Прямые связи между системами торговли квотами могут быть:

1. Полными, когда разрешения взаимно признаются из всех взаимосвязанных систем;

2. Ограниченными, когда признаётся только часть разрешений.

Несмотря на отсутствие непосредственных связей между системами торговли квотами для улучшения функционирования рынков торговли квотами можно налаживать сотрудничество для увеличения количества участников и их многообразия. Это позволит повысить капитализацию рынков и развить конкуренцию, что будет способствовать развитию рыночного механизма установления цен на квоты и появлению посредников, способствующих развитию торговли квотами.

По состоянию на 2023 год прямой углеродный налог и разрешения на выбросы одновременно используются в следующих 16 странах: ЕС (Швеция, Финляндия, Люксембург, Франция, Дания, Ирландия, Португалия, Словения), Норвегия, Исландия, Швейцария, Соединённое Королевство, Канада, Япония, Мексика.

Максимальный охват секторов экономики (автомобильный транспорт, иные виды транспорта (кроме международного авиасообщения и международного морского транспорта), промышленность, сельское хозяйство и рыболовство, эксплуатация зданий (жилые, коммерческие и государственные здания), выработка электроэнергии, другие сектора экономики) прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы по состоянию на 2021 год зафиксирован в следующих странах: Исландия (98.7%), Люксембург (88.9%), Германия (87.8%), Канада (82.4%), Словения (81%), Норвегия (80.8%), Швеция (77.3%), Финляндия (76.8%), Южная Корея (76.6%), Япония (73.3%), Португалия (72.5%), Дания (68%), Эстония (64.1%), Франция (63.2%), Ирландия (55.7%), Кипр (55.3%), Польша (53.2%), Чехия (51.8%), Греция (50.4%), Словакия (49.4%).

Наименьший охват по всем секторам из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Бразилия (0%), Индия (0%), Россия (0%), США (6.4%), а в Китае средний показатель охвата – 32.6%.

При этом секторальная структура охвата различается по странам. Автомобильный транспорт в большей степени охвачен прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы в Дании (100%), Финляндии, Германии, Исландии, Ирландии, Японии, Люксембурга, Норвегии, Португалии, Словении, Швеции, Южной Африки, Канады (100%), Мексики (99.9%), Новой Зеландии (91.2%), Колумбии (57.1%), Аргентины (41.4%), Франции (70.8%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Италия (0%), Южная Корея (0%), Нидерланды (0%), Испания (0%), Швейцария (0%), Соединённое Королевство (0%), Бразилия (0%), Китай (0%), Индия (0%), Россия (0%), США (9.8%).

Остальные виды транспорта по состоянию на 2021 год в большей степени охвачены в следующих странах: Колумбия, Мексика (100%), Новая Зеландия (97.2%), Норвегия (94.2%), Словакия (93.7%), Словения (92.7%), Южная Африка (86.9%), Канада (78.6%), Германия (76.2%), Франция (74%), Польша (69.1%), Испания (63.2%), Италия (59.4%), Португалия (56.7%), Япония (50.1%), Венгрия (48%), Швеция (47.2%), Дания (43.6%), Ирландия (43%), Аргентина (41.5%), Финляндия (38.7%), Исландия (34.8%), Соединённое Королевство (34.7%), Южная Корея (34.2%), Чехия (24.7%), Греция (23.5%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах:

Австралия (0%), Бразилия (0%), Китай (0%), Индия (0%), Россия (0%), США (1.6%), Нидерланды (3%), Швейцария (7.3%).

Промышленность по состоянию на 2021 год в наибольшей степени охвачена прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы в следующих странах: Южная Корея (100%), Исландия (99.8%), Канада (99.7%), Германия (90.3%), Южная Африка (90%), Словения (86.9%), Ирландия (86%), Дания (85.7%), Литва (85%), Новая Зеландия (84.7%), Греция (84.1%), Португалия (84.1%), Норвегия (83.4%), Люксембург (83.2%), Швеция (82.9%), Финляндия (82.2%), Польша (74.1%), Кипр (74%), Италия (70.8%), Испания (68.7%), Латвия (67.2%), Нидерланды (66.9%), Франция (66%), Швейцария (65.9%), Соединённое Королевство (62.5%), Австрия (62.5%), Эстония (60.5%), Бельгия (58.3%), Чехия (56.1%), Венгрия (53.5%), Словакия (52.3%), Япония (51.7%), Украина (50.2%), Мексика (30.5%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Бразилия (0%), Индия (0%), Россия (0%), Китай (10%).

Сельское хозяйство по состоянию на 2021 год в наибольшей степени охвачено прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы в следующих странах: Колумбия, Германия, Исландия, Мексика, Словения, Швеция, Южная Африка (100%), Аргентина (97.9%), Норвегия (94.5%), Новая Зеландия (91.9%), Ирландия (86.6%), Португалия (78.6%), Финляндия (76.8%), Дания (76.3%), Канада (36.6%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Южная Корея (0%), Испания (0%), Бразилия (0%), Китай (0%), Индия (0%), Россия (0%), Италия (0%), Япония (0.2%), Франция (0.7%), Соединённое Королевство (1.6%), США (5.2%), Нидерланды (5.9%).

Жилые, государственные и коммерческие здания по состоянию на 2021 год в наибольшей степени охвачены прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы в следующих странах: Исландия, Португалия, Словения (100%), Люксембург (99.9%), Ирландия (99.9%), Канада (99.9%), Швеция (99.5%), Дания (98.9%), Швейцария (98.6%), Германия (98.3%), Франция (98.1%), Норвегия (96.3%), Япония (95.5%), Финляндия (93.9%), Новая Зеландия (91.9%), Мексика (89.5%), Южная Корея (62.3%), Южная Африка (37.9%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Бразилия (0%), Индия (0%), Россия (0%), Италия (0.3%), Соединённое Королевство (0.5%), Испания (0.8%), Нидерланды (1%), Китай (3.4%), США (5.2%).

Выработка электроэнергии по состоянию на 2021 год в наибольшей степени охвачена прямым углеродным налогом и разрешениями на выбросы в следующих странах: Австрия, Дания, Эстония, Финляндия, Франция, Германия, Греция, Венгрия, Исландия, Ирландия, Италия, Южная Корея, Латвия, Литва, Нидерланды, Норвегия, Польша, Словакия, Словения, Испания, Швеция, Швейцария, Кипр, Украина, Чехия (100%), Канада (99.1%), Чили (98.8%), Соединённое Королевство (97.2%), Япония (95.4%), Бельгия (89.9%), Китай (88%), Новая Зеландия (84.1%). Наименьший охват в этом секторе из крупных экономик в 2021 году зафиксирован в следующих странах: Австралия (0%), Бразилия (0%), Индия (0%), Россия (0%), США (10%).

Из вышеприведённых данных можно сделать следующие выводы относительно распространённости прямых и косвенных углеродных налогов, и систем торговли квотами в мировой экономике и по секторам экономики:

1. Распространённость углеродных налогов и систем торговли квотами в мировой экономике существенна по объёму выпуска. Однако если учитывать, что в таких крупных экономиках, как США, Канада и Япония имеется лишь региональный охват этими системами, то охват окажется не таким существенным. По количеству стран охват углеродным регулированием также невелик. Кроме этого, в Китае система торговли квотами существенно отличается от других систем и привязана к объёму выпуска, т.е. предельный объём выбросов не установлен заранее, а определяется выпуском. Среди стран, охваченных углеродным регулированием, подавляющее большинство стран присоединились к односторонним ограничительным мерам против России и Беларуси. Это обстоятельство необходимо учитывать при анализе мер реагирования на углеродное регулирование в этих странах, являющихся торговыми партнёрами стран ЕАЭС;

2. Выбор и соотношение инструментов углеродного регулирования существенно различается в различных странах. Анализ экспертов МВФ показывает, что на практике углеродное налогообложение в странах ОЭСР и G20 совершенно недостаточно для достижения целей декарбонизации экономики [17];

3. Секторальная структура охвата системами углеродного налогообложения и системами торговли квотами является неоднородной и подбирается странами, исходя из своей национальной специфики;

4. Во множестве крупнейших экономик мира, включая развитые страны, ряд секторов экономики не охвачен или незначительно охвачен инструментами углеродного регулирования. Этот факт не мешает, например, Бразилии развивать производство биоэтанола, а США оставаться ведущей в технологическом отношении державой. Китай,

внедрив систему торговли квотами, распространил её в основном на энергетический сектор, оставив практически незатронутыми другие сектора экономики.

Следовательно, наличие самого факта внедрения какой-либо системы углеродного регулирования ещё не означает существенного и однородного охвата по всем секторам экономики. На данный момент на стадиях разработки и рассмотрения находятся системы торговли квотами в следующих странах: Колумбия, Индонезия, Черногория, Украина, ряд штатов США, Вьетнам, Бразилия, Чили, Япония, Малайзия, Пакистан, Филиппины, Тайвань, Таиланд, Турция. Даже если в этих странах будут введены системы торговли квотами, доля охваченных углеродным регулированием производств по всему миру останется низкой, поскольку такое регулирование, довольно, избирательно, как было показано выше, и не ведёт к декарбонизации.

Исходя из вышеприведённых рассуждений, введение системы торговли квотами зачастую незначительно влияет на экономическую активность и по сути является новым видом налогообложения, приспособленного к способности предприятий нести это бремя.

Принимая во внимание эти обстоятельства, к подбору инструментов углеродного регулирования в общей модели ЕАЭС необходимо подходить, исходя из национальных интересов стран ЕАЭС, т.е. из потребностей экономик стран-участниц ЕАЭС в технологической трансформации. Необходимо использовать тренд на «зелёную» трансформацию в интересах стран-участниц ЕАЭС.

Важно отметить, что «зелёная» трансформация не является синонимом технологических инноваций. Только в случае продуманной структурной технологической политики «зелёная» трансформация может стать основой для перехода на 6-й ТУ. Важно в процессе внедрения мер углеродного регулирования не копировать слепо опыт стран, имеющих иную технологическую структуру экономики, и к тому же вводящих односторонние ограничительные меры против стран ЕАЭС.

Единственной целью «зелёной» трансформации может быть технологическая трансформация. Иными словами, если исходить из национальных интересов стран ЕАЭС, «зелёная» трансформация не может быть самоцелью, а должна стать мостом к формированию новых технологических совокупностей, связанных в один ТУ сетью технологических цепочек.

Сам энергетический переход подразумевает дальнейшее передвижение к водороду от природного газа как к топливу с ещё большей удельной теплотой сгорания. Исторически такие переходы осуществлялись от угля к нефти и далее к природному газу. Переход к водороду позволит увеличить получение энергии на единицу затраченного труда и, таким

образом, увеличить снабжение экономики энергией и ускорить технологический переход к новому ТУ. Дело в том, что 6-й ТУ нуждается во всё большем энергопотреблении на всё более глубоких уровнях проникновения в материю и при всё больших масштабах его распространения в мировой экономике по сравнению с предыдущими технологическими укладами. Энергосбережение в устаревающих производствах также позволяет увеличить объёмы располагаемой энергии для формирующихся производств нового ТУ.

При формировании повестки «зелёной» трансформации в странах ЕАЭС необходимо учитывать следующие обстоятельства:

1. Фактическая и финансовая доступность новых технологий 6-го ТУ, позволяющих охватываемым углеродным регулированием предприятиям приспособиться к новым условиям;

2. Фактическая и финансовая доступность оборудования, материалов и рабочей силы, необходимых для внедрения новых технологий с формированием сети технологий 6-го ТУ в рамках нового макровоспроизводственного контура единой экономики ЕАЭС.

На фоне сохраняющихся последствий деиндустриализации 1990-х годов в странах ЕАЭС и связанного с этим существенного сокращения выбросов парниковых газов целью общей системы углеродного регулирования может быть лишь технологическая структурная трансформация экономик стран-участниц ЕАЭС с переходом к 6-му ТУ. Иными словами, странами ЕАЭС (как и остальными постсоветскими республиками) сокращение выбросов парниковых газов выполнено и, таким образом, внесён вклад в борьбу с изменением климата. Деиндустриализация в странах-участницах во многом очистила их экономики от устаревших производств и подготовила к технологическому переходу, который в остальных странах мира осуществляется, помимо других методов, посредством углеродного регулирования.

Углеродное регулирование стимулирует энергосбережение и переход на альтернативные возобновляемые источники энергии с целью гарантировать непрерывный достаточный для экономики поток энергии для устойчивого развития. Параллельно во многих странах мира имеется тенденция к более жёсткому ресурсосбережению в форме перехода к циркулярной экономике. Такие структурные переходы в целом по экономике возможны только путём внедрения новейших технологий по всей длине технологических цепочек от добычи сырья до получения готовой продукции с последующим потреблением и вторичным использованием ресурсов. Новейшие технологии, внедрение которых стимулируется углеродным регулированием и мерами по ужесточению ресурсосбережения, формируют сеть технологий, взаимосвязанных в единый ТУ.



Таким образом, использование углеродного регулирования для энергосбережения и перехода на альтернативные источники энергии и ресурсосбережения является, в конечном счёте, инструментом повышения технологической конкурентоспособности экономики. Следовательно, углеродное регулирование должно быть избирательным и учитывать вклад отдельных производств в выбросы парниковых газов. Такой подход позволит выполнить задачу технологической структурной перестройки экономики в форме перехода на 6-й ТУ с постепенным внедрением вышеописанной сети взаимосвязанных технологическими цепочками технологических совокупностей во все отрасли экономики.

Избирательный подход позволит не наносить ущерба технологически продвинутым производствам и стимулировать постепенный технологический переход в технологически отсталых производствах. Для стран-участниц ЕАЭС избирательный подход к углеродному регулированию особенно актуален по следующим причинам:

1. Экономика стран ЕАЭС характеризуется технологической многоукладностью (которая перешла в рыночную реальность из СССР и до сих пор воспроизводится), т.е. сосуществованием в экономике технологически продвинутых производств с технологически отсталыми. Это означает, что одной из целей углеродного регулирования должно стать стимулирование расширения технологически продвинутых производств за счёт сжатия технологически отсталых. Иными словами, система углеродного регулирования должна стимулировать перераспределение ресурсов в технологические цепочки 6-го ТУ за счёт всё большего ограничения распространённости и объёмов выпуска технологических цепочек, устаревших ТУ;

2. После развала СССР, вследствие деиндустриализации выбросы парниковых газов в странах ЕАЭС резко сократились, и проблема выбросов не является в ЕАЭС такой острой, как в развивающихся странах и ряде развитых стран. Деиндустриализация закрепила подчинённое положение экономик стран ЕАЭС в глобальных цепочках добавленной стоимости в качестве поставщиков сырья с минимальной ролью в создании глобальной добавленной стоимости. Углеродное регулирование с точки зрения места стран ЕАЭС в мировой экономике должно быть, главным образом, нацелено на технологическую трансформацию экономики ЕАЭС с переходом от преимущественной роли экспортёров ресурсов к роли избирательных импортёров и переработчиков отдельных ценных ресурсов с их максимальным сбережением;

3. Односторонние ограничительные меры западных стран, избирательно воздействующие на отдельные стратегически важные отрасли экономик России и Беларуси, формирующих ядро ЕАЭС, оказывают отрицательное воздействие на экономики всех стран

ЕАЭС в долгосрочном периоде. Задержка технологического развития России и Беларуси отрицательно скажется на технологическом развитии других стран ЕАЭС и ещё больше закрепит их подчинённое положение в международном разделении труда. Поэтому система углеродного регулирования не может не учитывать фактора нелегитимного с точки зрения международного права одностороннего ограничительного воздействия западных стран. В частности, необходимо учитывать потребности отдельных наиболее пострадавших производств с учётом обоих вышеприведённых пунктов.

С учётом вышесказанного, для стимулирования научно-технологического развития стран ЕАЭС в систему торговли квотами на выбросы парниковых газов необходимо включать предприятия, которые ещё не перешли на наилучшие доступные технологии (НДТ). Такой подход будет стимулировать внедрение НДТ в предприятиях, которые охватываются системой торговли квотами. Таким образом, оправданным с точки зрения стимулирования научно-технологического развития является не отраслевой подход одинаковый для всех предприятий, а целевой подход к предприятиям, использующим устаревшие технологии.

Бюджетные доходы от продажи квот на выбросы необходимо использовать для субсидирования перехода на НДТ тех предприятий, которые представят реалистичные бизнес-планы такого перехода. Помимо субсидирования, возможны прямые бюджетные инвестиции в рамках государственно-частного партнёрства. Кроме этого, специализированные ведомства могут разрабатывать типовые бизнес-планы для технологических переходов на НДТ и участвовать в их доработке под конкретные экономические условия предприятий, планирующих перейти к НДТ. Такой подход будет направлен на ликвидацию технологической многоукладности, освобождение экономик стран ЕАЭС от технологически подчинённого положения в глобальных цепочках добавленной стоимости и позволит в период действия ограничительных мер западных стран осуществить технологический переход к 6-му ТУ.

Вышеуказанный подход подразумевает адаптацию системы торговли квотами на выбросы парниковых газов под вышеуказанные реалии стран-участниц ЕАЭС. Избирательный подход к внедрению системы торговли квотами также даёт возможность воспользоваться мировым трендом «зелёной» трансформации для ускоренной технологической трансформации экономик стран ЕАЭС.

Слепое копирование опыта западных стран, включая Европейский союз (ЕС), с более продвинутой однородной технологической структурой экономики, находящихся на вершинах глобальных цепочек добавленной стоимости и не подвергающихся

ограничительным мерам, аналогичным тем, воздействию которых они подвергают Россию и Беларусь, в очередной раз, как это бывало при копировании опыта западных стран, вместо пользы, нанесёт вред экономикам стран-участниц ЕАЭС.

Следовательно, важно изначально при разработке планов по «зелёной» трансформации обозначить цели этой трансформации. Поскольку внедрение НДТ изначально подразумевает снижение выбросов вредных газов, включая парниковые, в атмосферу и сбросов вредных веществ в водоёмы, то включение предприятий, внедривших НДТ, в систему торговли квотами не является оправданным. Предприятия, входящие в отрасли, включённые в систему торговли квотами, и внедрившие НДТ, должны будут подвергаться периодическим аудитам (например, раз в 3 года) на предмет наличия НДТ.

Формирование системы торговли квотами должно быть постепенным и пилотные проекты по её внедрению должны начинаться с отраслей, в наименьшей степени внедривших НДТ. Одновременно необходимо совершенствовать работу по доработке формулировок НДТ и разработке новых руководств по НДТ с конечной целью охвата всей экономики.

Далее необходимо распространить опыт разработки руководств по НДТ на все страны ЕАЭС. Такой подход позволит постепенно синхронизировать технологические структуры экономик стран ЕАЭС с использованием инструментов «зелёной» трансформации. Синхронизация технологических структур экономик стран-участниц позволит нарастить объёмы взаимной торговли, не только товарами конечного потребления, но и товарами промежуточного потребления в производстве с целью выстраивания технологически передовых производственных цепочек в рамках ЕАЭС.

Дополнительным стимулом для стран-участниц ЕАЭС к доработке (в случае России) и разработке НДТ может стать введение углеродного налогообложения ископаемых видов топлива, в качестве переходной меры, доходы от которого будут использоваться для субсидирования и бюджетного инвестирования в производства, использующие НДТ.

Следовательно, помимо общих административных принципов систем торговли квотами, основные принципы модели общей системы углеродного регулирования в ЕАЭС, стимулирующей переход к 6-му ТУ, должны быть следующими:

1. Избирательность к отраслям. Изначально в систему торговли квотами включаются отрасли, в наименьшей степени внедрившие НДТ;
2. Избирательность к предприятиям. Из отобранных отраслей в систему торговли квотами включаются предприятия, не внедрившие НДТ. Постепенно в систему торговли квотами включаются все предприятия, не внедрившие НДТ;

3. Доработка действующих руководств по НДТ и разработка руководств по НДТ для новых отраслей в России;
4. Разработка руководств по НДТ в других странах ЕАЭС;
5. Использование доходов от продажи квот на выбросы парниковых газов для субсидирования и бюджетного инвестирования перехода предприятий с устаревшими технологиями на НДТ;
6. Введение углеродного налогообложения ископаемых видов топлива в отраслях стран ЕАЭС с устаревшими технологиями, в которых ещё не разработаны НДТ. Использование доходов от углеродного налогообложения для субсидирования и бюджетного инвестирования перехода на НДТ.

Необходимо уделить внимание секторальной политике для ресурсосбережения и повышения энергоэффективности с учётом вышеуказанных реалий стран-участниц ЕАЭС. Такие меры повлияют на экономический рост и государственные бюджеты, что необходимо заранее оценить, однако, для более точной оценки необходимо учитывать все факторы, воздействующие на экономику ЕАЭС, включая односторонние ограничительные меры западных и присоединившихся к ним стран.

Кроме этого, гораздо более существенным является распространение технологий 6-го ТУ, которые трансформируют все сектора экономики. Технологии 6-го ТУ включают «зелёные» технологии, которые включаются в сеть технологий 6-го ТУ, формируя вместе с остальными технологиями 6-го ТУ новый макровоспроизводственный контур в тесной взаимосвязи с имеющимися в экономике производствами.

С учётом научно-технологического, общественно-экономического и военно-политического контекста «зелёной» трансформации оценка влияния мер по «зелёной» трансформации на экономические показатели без учёта всех факторов может быть только приблизительной, как и в случае анализа влияния углеродного налогообложения и системы торговли квотами.

Ниже приведён ряд мер по стимулированию «зелёной» трансформации с учётом рекомендаций МВФ [18], однако, с мерами по внедрению ряда других технологических совокупностей 6-го ТУ, которые могут дополнить вышеописанные избирательные меры ценового углеродного регулирования:

1. Промышленность и энергетика. Государственные субсидии на внедрение возобновляемых источников энергии (ВИЭ) и совершенствование энергосетей, включая трансграничные, для обеспечения соответствия особенностям ВИЭ. Необходимо наращивать инвестиции для технологического перевооружения промышленности, включая

инвестиции в НИОКР и технологии (ВИЭ, технологии накопления энергии, улавливания углекислого газа), находящиеся в стадии разработки. В формируемой системе торговли квотами необходимо установить минимальную цену на разрешения, стимулирующую «зелёные» инвестиции. Повышение ставок углеродного налога позволит снизить субсидирование ВИЭ. Внедрение умных энергосетей на основе ИИ позволит интегрировать ВИЭ в энергосети ЕАЭС и перейти к технологически более высокому уровню энергосбережения;

2. Транспорт. Повышение акцизов на топливо и введение новых экологических стандартов позволит ускорить переход на электромобили и автомобили на водородном топливе. Другим направлением является субсидирование строительства зарядных станций для электромобилей и развитие сети заправочных станций, станций хранения водорода и его транспортировки, в том числе с использованием имеющейся газотранспортной сети посредством смешивания метана с водородом. Ещё одним направлением является субсидирование местного производства электросамокатов и велосипедов с развитием регулирования дорожного движения. Недостаточное развитие местной авиастроительной промышленности в ЕАЭС потребует существенного дополнительного субсидирования не только для развития отрасли, но и для одновременного её перехода на экологически чистые виды топлива. Кроме этого, перспективным направлением является внедрение технологий умного города с использованием ИИ для оптимизации дорожного движения и энергосбережения;

3. Жилые здания. Реновация жилых зданий по всему ЕАЭС с повышением электрификации на основе ВИЭ позволит снизить их углеродный след. Другим направлением является ужесточение требований к энергоэффективности зданий с их гармонизацией по всему ЕАЭС, в том числе с повышением доступности информации об энергоэффективности зданий. Для этого необходимо государственное финансирование работ по оценке энергоэффективности имеющихся зданий и планированию их реновации. Субсидирование процентных ставок по «зелёной» ипотеке, т.е. по ипотечным кредитам, выданным на приобретение жилья в объектах, соответствующих «зелёным» стандартам. В комплексе с вышеприведёнными мерами необходимо внедрение технологий умного дома для энергосбережения с использованием умных электроприборов и интернета вещей и раздельного сбора мусора;

4. Сельское хозяйство. Субсидирование внедрения технологий умного земледелия с использованием спутниковых изображений, мониторинга урожайности и состояния растений с использованием БПЛА, в том числе с внедрением технологий ИИ.

Стимулирование внедрения капельного полива, гидропоники и аэропоники, а также органических удобрений и биопестицидов. Эти подходы позволят стимулировать ресурсосбережение в сельском хозяйстве и производить экологически чистую продукцию.

Страны ЕАЭС могут сотрудничать в процессе формирования общей модели торговли квотами посредством скоординированной разработки систем торговли квотами. Необходимо использовать опыт Казахстана, поскольку Казахстан является единственной страной в ЕАЭС, внедрившей эту систему ещё в 2013 году. Координация усилий в рамках ЕАЭС должна быть направлена на обеспечение равных условий экологического регулирования, чтобы производства не переносились и импорт не получал преимуществ из стран с более мягкими экологическими режимами. Для формирования общей системы торговли квотами в ЕАЭС необходимо обмениваться информацией о технической, правовой и административной сторонах практического внедрения системы торговли квотами. Аналогичные усилия следует предпринимать при налаживании сотрудничества с другими странами, включая Китай, и, при благоприятной политической обстановке, со странами ЕС и Южной Кореей.

Следовательно, исходя из текущих реалий, необходимо, используя опыт Казахстана, налаживать сотрудничество между странами ЕАЭС для формирования общих подходов к системе торговли квотами, включая секторальный охват, охват предприятий, исходя из их размеров и технологического уровня, санкции при превышении уровня, предусмотренного разрешениями и т.д.

Система торговли квотами в ЕС является старейшей в мире: работает с 2005 года. Для обеспечения сопоставимости потенциальной системы углеродного регулирования в ЕАЭС с аналогичной системой в ЕС необходима тщательная технологическая подготовка. Технологическая подготовка подразумевает наличие готовых к внедрению в массовое производство технологий, обеспечивающих приспособление производств к «зелёной» трансформации. В противном случае, внедрение системы торговли квотами в ЕАЭС, аналогичной в ЕС, обернётся для экономик стран ЕАЭС уничтожением оставшихся после развала СССР и новых технологически недостаточно продвинутых производств без их замещения новыми.

Другим направлением воздействия системы торговли квотами ЕС на экономики стран ЕАЭС является внедрение механизма трансграничного углеродного регулирования (МТУР) для предотвращения переноса производств в страны с более мягкими экологическими режимами, и чтобы импорт из этих стран не получал преимуществ перед европейскими товарами. Отсутствие технологических возможностей перехода к новому ТУ

с внедрением таких мер ещё больше задержит развитие стран ЕАЭС и ещё больше закрепит их статус поставщиков сырья и невысокотехнологичной продукции.

Согласно заверениям ЕС, МТУР не противоречит правилам ВТО, которая допускает внедрение мер экологического регулирования. Однако, во-первых, правила ВТО введены самими западными странами, доминирующими в глобальных цепочках добавленной стоимости, и, во-вторых, односторонние ограничительные меры со стороны западных стран в отношении России и Беларуси, формирующих ядро ЕАЭС, противоречат правилам ВТО, но это не мешает их постоянному расширению и ужесточению. Эти рассуждения не обозначают отсутствие необходимости технологического развития стран ЕАЭС. Но это развитие необходимо для технологической структурной перестройки экономик стран-участниц, а не для подстройки к МТУР ЕС. Ускорение научно-технологического развития стран ЕАЭС с внедрением всех технологических совокупностей 6-го ТУ является не вопросом подстройки к каким-либо системам углеродного регулирования, а вопросом национальной безопасности стран ЕАЭС. Анализ МТУР ЕС необходим для понимания механизмов будущего внешнеэкономического протекционизма, основанного на сохранении технологического превосходства стран ЕС в обозримом будущем.

13 декабря 2022 года Европейский совет и парламент достигли политического соглашения относительно внедрения МТУР. Изначально МТУР будет применяться к отдельным товарам, производство которых характеризуется существенным углеродным следом, в частности: цемент, железо и сталь, алюминий, удобрения, электроэнергия и водород. МТУР охватит около 50% выбросов парниковых газов, охватываемых системой торговли квотами ЕС.

Переходный этап МТУР начнётся с 1 октября 2023 года. Согласно заверениям ЕС, этот переходный этап будет осторожным, прогнозируемым и отражающим реалии для компаний ЕС и вне ЕС и государственных учреждений. До 1 января 2026 года импортёры товаров, входящих в эти группы, будут обязаны сообщать о прямых выбросах парниковых газов, связанных с их производством, и не будут осуществлять каких-либо платежей. Однако МТУР подразумевает, что после переходного периода будут также учитываться непрямые выбросы, которые будут рассчитываться по методологии, которая будет разрабатываться в этот период.

После 1 января 2026 года импортёры должны будут ежегодно декларировать количество товаров, импортированных в ЕС в предыдущем году, вместе с количеством парниковых газов, связанных с их производством. Затем импортёрам будут выданы сертификаты МТУР, цена которых будет рассчитываться на основе еженедельной средней

аукционной цены на разрешения системы торговли квотами ЕС, выраженной в евро на тонну углекислого газа. Параллельно с введением МТУР в 2026-2034 годах будет постепенно прекращена бесплатная выдача разрешений на выбросы парниковых газов в ЕС. Ниже проанализированы данные об экспорте товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, из стран ЕАЭС (таблица 3).

Из вышеприведённых данных ООН Comtrade за 2020 год видно, что доля экспорта этих товарных групп в общем объёме экспорта Армении составила 10.79%, Беларуси – 14.18%, Казахстана – 8.19%, Кыргызстана – 2.07%, России – 8.59%. Следовательно, доля этих товаров в экспортной выручке стран ЕАЭС существенна, за исключением Кыргызстана, хотя и для этой страны экспорт товаров в группе железа и стали играет заметную роль.

Таблица 3 - Доля товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, в экспорте стран ЕАЭС в 2020 году, %<sup>7</sup>

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Армения	0	2.76	-	0	3.91	4.12
Беларусь	9.97	0.12	-	0.36	2.99	0.74
Казахстан	0.24	0.08	0	0	6.76	1.11
Кыргызстан	0.11	0	-	0	1.43	0.53
Россия	2.08	0.14	0	0	4.75	1.62

Для оценки возможного воздействия мер МТУР ЕС на экспорт этих товаров из стран ЕАЭС к 2026 году необходимо провести анализ доли экспорта этих товаров из каждой страны ЕАЭС в следующие географические группы стран: остальные страны ЕАЭС, страны СНГ, кроме стран ЕАЭС, страны ЕС, страны Юго-Восточной Азии и остальные страны мира. При этом необходимо учитывать, что география экспорта постоянно меняется и зависит от ряда других факторов, включая текущие производственные возможности, сроки контрактов, экономическая конъюнктура в возможных странах-импортёрах, транспортные издержки, колебания макроэкономических показателей, включая валютный курс, внеэкономические шоки и т.д.

Следовательно, проведённый анализ даст представление о возможном воздействии введения МТУР в ЕС. Однако, в случае своевременной переориентации экспорта этих

<sup>7</sup> Здесь и далее данные о внешней торговле взяты из базы данных ООН Comtrade. Указанным товарным позициям соответствуют следующие товарные коды гармонизированной системы описания и кодирования товаров: удобрения (3101-3105), электроэнергия (271600), водород (280410), цемент (6810), железо и сталь (7201-7229), алюминий (7601-7616). 2020 год выбран как ближайший год, по которому имеются данные для всех стран ЕАЭС.



товаров из стран ЕАЭС в другие страны, например, страны ЕАЭС, СНГ и страны Юго-Восточной Азии, негативное воздействие можно нейтрализовать. Поскольку импортные пошлины ЕС планирует вводить с 2026 года, то времени на переориентацию экспорта достаточно. Также необходимо вести мониторинг МТУР ЕС на предмет возможного добавления новых товарных групп, охватываемых этим механизмом (таблица 4).

Из охватываемых МТУР ЕС товарных позиций для Армении наибольшее значение имеет экспорт электроэнергии, продукции из железа и стали, алюминия. Электроэнергия из Армении не экспортируется в ЕС. Основной экспорт продукции из железа и стали из Армении направлен в страны ЕС. Доля стран ЕС значительна в экспорте продукции из алюминия. Доля стран ЕС существенна в экспорте продукции из железа и стали, алюминия, поэтому следует обратить внимание на технологическую перестройку производства этих товаров и до 2026 года это вполне возможно. Кроме этого, необходимо рассматривать возможность большей переориентации на другие рынки, особенно, расширяя торговлю со странами ЕАЭС (таблица 5).

Таблица 4 - Географическая группировка стран-импортёров товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, экспортируемых из Армении в 2020 году, %

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Страны ЕАЭС	0	-	-	2.31	12.69	0.53
Страны СНГ, кроме стран ЕАЭС	-	2.23	-	-	0	0
Страны ЕС	-	-	-	7.4	82.12	56.92
Страны Юго-Восточной Азии	-	-	-	-	0	0.63
Остальные страны мира	-	97.77	-	90.29	5.19	38.92

Таблица 5 - Географическая группировка стран-импортёров товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, экспортируемых из Беларуси в 2020 году, %

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Страны ЕАЭС	0.87	0.02	-	58.92	13.25	57.86
Страны СНГ, кроме	0.02	-	-	0.64	0.03	1.61

стран ЕАЭС						
Страны ЕС	14.08	77.33	-	28.48	44.05	27.79
Страны Юго- Восточной Азии	37.78	-	-	0	0.06	0
Остальные страны мира	47.25	22.65	-	11.96	42.61	12.74

Из охватываемых МТУР ЕС товарных позиций для Беларуси наибольшее значение имеет экспорт удобрений, цемента, продукции из железа и стали, алюминия. В экспорте удобрений из Беларуси существенная доля приходится на страны Юго-Восточной Азии, которая значительно превышает показатель ЕС. Основная доля экспорта удобрений приходится на остальные страны мира и несущественные доли приходятся на страны ЕАЭС и СНГ. Значительная часть экспорта цемента приходится на страны ЕС, однако, тут доля стран ЕАЭС гораздо выше. Также существенная доля экспорта продукции из железа и стали приходится на страны ЕС, а показатель стран ЕАЭС существенно ниже, хотя тут значительна доля остальных стран. Доля стран ЕС существенна в экспорте продукции из алюминия, однако, гораздо выше доля стран ЕАЭС. Доля стран ЕС существенна в экспорте этих товарных позиций, важных для Беларуси, поэтому следует обратить внимание на технологическую перестройку производства этих товаров и до 2026 года это вполне возможно. Однако в условиях односторонних ограничительных мер необходимо рассматривать новые потенциальные рынки, особенно расширяя торговлю в ЕАЭС (таблица 6).

Из охватываемых МТУР ЕС товарных позиций для Казахстана наибольшее значение имеет экспорт удобрений, продукции из железа и стали, алюминия. В страны ЕС удобрения не экспортируются, а доля стран ЕАЭС и СНГ превышает долю стран Юго-Восточной Азии и остальных стран мира. Доля стран ЕС в экспорте продукции из железа и стали несущественна, доли стран ЕАЭС, СНГ и Юго-Восточной Азии гораздо выше. Заметна доля стран ЕС в экспорте продукции из алюминия, определённую роль играет экспорт в страны ЕАЭС и СНГ, однако, гораздо существеннее доля остальных стран мира. Доля стран ЕС для Казахстана, в целом, за исключением алюминия, несущественна в экспорте этих товарных позиций. Самой значительной товарной группой в экспорте Казахстана из рассматриваемых товарных групп является группа продукции из железа и стали. В этой группе доля стран ЕС невелика. Казахстану, особенно, с учётом существенного опыта

формирования системы торговли квотами, необходимо дальше продолжать работу по расширению торговли со странами ЕАЭС в процессе распространения своего опыта углеродного регулирования на остальные страны ЕАЭС с параллельным внедрением НДТ (таблица 7).

Таблица 6 - Географическая группировка стран-импортёров товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, экспортируемых из Казахстана в 2020 году, %

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Страны ЕАЭС	23.94	42.16	-	96.1	28.29	3.91
Страны СНГ, кроме стран ЕАЭС	46.7	57.84	100	3.86	13.61	8.62
Страны ЕС	0	-	-	0.04	5.96	23.23
Страны Юго-Восточной Азии	7.73	-	-	-	38.09	1.25
Остальные страны мира	21.63	-	-	0	14.05	62.99

Таблица 7 - Географическая группировка стран-импортёров товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, экспортируемых из Кыргызстана в 2020 году, %

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Страны ЕАЭС	-	100	-	-	17.16	44.14
Страны СНГ, кроме стран ЕАЭС	99.94	-	100	94.77	80.86	51.88
Страны ЕС	0	-	-	5.23	1.98	0
Страны Юго-Восточной Азии	-	-	-	-	-	1.53
Остальные страны мира	0.06	-	-	-	-	2.45

Из охватываемых МТУР ЕС товарных позиций для Кыргызстана наибольшее значение имеет экспорт продукции из железа и стали, алюминия. В случае Кыргызстана, очевидно, что доля стран ЕС в экспорте этих товарных групп из Кыргызстана незначительна. Кыргызстан лучше других стран подготовлен к ускорению технологической интеграции со странами ЕАЭС по выбранным товарным группам. Внедрение НДТ в Кыргызстане в рамках проектов по формированию «зелёных»

производственных цепочек между странами ЕАЭС позволит Кыргызстану ещё больше раскрыть свой экспортный потенциал в рамках интеграционного объединения (таблица 8).

Из охватываемых МТУР ЕС товарных позиций для России наибольшее значение имеет экспорт удобрений, продукции из железа и стали, алюминия. Доля стран ЕС существенна в экспорте этих товарных позиций, поэтому следует обратить внимание на технологическую перестройку производства этих товаров и до 2026 года это вполне возможно. Однако в условиях односторонних ограничительных мер необходимо рассматривать новые потенциальные рынки тем более, что доли стран Юго-Восточной Азии и остальных стран мира существенно выше долей стран ЕС.

Таблица 8 - Географическая группировка стран-импортёров товарных групп, охватываемых МТУР ЕС, экспортируемых из России в 2020 году, %

	Удобрения	Электроэнергия	Водород	Цемент	Железо и сталь	Алюминий
Страны ЕАЭС	3.21	12.16	26.71	39.77	13.8	9.52
Страны СНГ, кроме стран ЕАЭС	1.2	0.71	73.13	5.27	6.03	1.32
Страны ЕС	26.78	49.92	0.15	37.48	23.01	34.22
Страны Юго-Восточной Азии	19.63	28	-	0	19.29	8.6
Остальные страны мира	49.18	9.21	0.1	17.48	37.87	46.34

Вышеприведённый анализ показывает значительную неравномерность значимости взаимной торговли для стран ЕАЭС по различным товарным позициям. Одна и та же товарная позиция может быть у одной страны значительно ориентирована на страны ЕС, а у других стран-участниц на остальные страны СНГ, страны Юго-Восточной Азии или остальные страны мира. Кроме этого, необходимо учитывать, что различные размеры экономик стран ЕАЭС, что накладывает отпечаток не только на долю стран ЕАЭС в экспорте продукции, например, из России и Беларуси, но и на принятие решений и активность работы по экспорту продукции. Необходима системная работа для технологической синхронизации экономик стран-участниц ЕАЭС для того, чтобы потребность в продукции других стран ЕАЭС для промежуточного производственного потребления была обусловлена технологической потребностью производства.

Вместо того, чтобы подстраивать свою систему углеродного регулирования к системе ЕС при наличии возможностей переориентации экспорта, необходимо наращивать усилия и активизировать работу в направлении технологической синхронизации посредством введения НДС во всех странах ЕАЭС по всем отраслям, представляющим существенный интерес для внешней торговли, что позволит сделать экспортную продукцию стран-участниц взаимно востребованной в рамках ЕАЭС. России и Беларуси, в условиях односторонних ограничительных мер западных стран, помимо наращивания экспорта в страны ЕАЭС и СНГ, необходимо работать в направлении технологической интеграции и совмещения с другими географическими регионами.

Подготовка к переориентации экспорта на страны ЕАЭС, СНГ, страны Юго-Восточной Азии и остальные страны мира должна заключаться в анализе специфических товарных позиций, которые могут быть востребованы в восточных странах и других странах мира с учётом регуляторных ограничений, тарифных и нетарифных ограничений, транспортных издержек, цен и объёма платежеспособного спроса. Такой анализ должен быть выполнен по максимально детальным товарным позициям, с учётом качества экспортируемой продукции в соотношении с технологическим уровнем производств на потенциально новых рынках, поскольку продукция, востребованная одними предприятиями, исходя из специфики их производства, может оказаться невостребованной другими предприятиями в других странах. Внимательное изучение потенциальных рынков по всему миру с одновременной технологической перестройкой производств позволит не только сохранить многие ниши на европейских рынках, но и занять новые ниши в других странах.

Однако основным направлением работы по переформатированию сети экспортных поставок должно стать формирование «зелёных» производственных цепочек между предприятиями, внедрившими НДС, обменивающимися товарами промежуточного производственного потребления внутри ЕАЭС. Внедрение всей сети технологических совокупностей 6-го ТУ, связанных технологическими цепочками, позволит выполнить эту задачу. Выполнение этой задачи внесёт существенный вклад в трансформацию секторальной структуры экономики в пользу нематериальных секторов экономики, формирующих ядро нового интегрированного макровоспроизводственного контура ЕАЭС на основе технологий 6-го ТУ, в частности, информации и связи, научной и технической деятельности, образования и здравоохранения, поскольку внедрение НДС подразумевает повышение доли добавленной стоимости в выпуске, что представляет собой основу для развития указанных секторов экономики.

Потенциальным партнёром для стран ЕАЭС по формированию связей между системами торговли квотами является Китай. Интеграция и совмещения систем торговли квотами с Китаем является оправданной с учётом следующих факторов. Во-первых, Китай является значимым торговым партнёром стран ЕАЭС, сотрудничество с которым постоянно расширяется. Во-вторых, Китай придерживается избирательного подхода к углеродному регулированию и не планирует вводить трансграничного углеродного регулирования, поскольку в самом Китае разрешения на выбросы привязаны к выпуску и распространяются только на энергетический сектор.

#### **4 Сравнительная оценка стоимости «зеленой» трансформации для мировой экономики, ведущих стран и объемов финансовых ресурсов, выделяемых странами, интеграционными объединениями и международными организациями на достижение данной цели**

Европейский Союз (ЕС) уже много лет проводит политику, направленную на борьбу с изменением климата. Он принял первую соответствующую стратегию еще в 1992 году, а в 1996 году одобрил цель ограничения глобального потепления до 2 градусов Цельсия по сравнению с доиндустриальным уровнем. В начале 2000-х годов ЕС укрепил свои позиции в качестве международного лидера в решении проблемы изменения климата, когда обеспечил достаточную поддержку для вступления в силу Киотского протокола, несмотря на выход из него Соединенных Штатов [Parker et al., 2017]. В этом контексте ратификация Россией Протокола в 2004 году имела большое значение, так как текст договора требовал одобрения большинством стран, а подписавшие его государства должны были быть эмитентами 55% мировых выбросов [Deutsche Welle, 2004]. Однако осознавая и принимая растущие доказательства грядущего климатического кризиса, ЕС продолжил позиционировать климатическую политику как один из главных приоритетов. Европейская комиссия (высший орган исполнительной власти Европейского союза) под председательством Урсулы фон дер Ляйен, которая приступила к исполнению своих полномочий в декабре 2019 года, сделала энергетический переход одной из своих главных целей. Комиссия подсчитала, что достижение текущих целей в области климата и энергетики на 2030 год потребует дополнительных ежегодных инвестиций в размере 260 млрд евро. В этом сообщении говорится, что не менее 30% средств фонда InvestEU – крупной инвестиционной схемы ЕС, которая в 2021-2027 годах должна привлечь не менее 650 млрд евро инвестиций – будет направлено на борьбу с изменением климата. Кроме того, в сообщении подчеркивается, что Европейский инвестиционный банк поставил перед собой цель удвоить долю финансирования, выделяемого на борьбу с изменением климата, с 25 до 50% к 2025 году [European Commission, 2019, p. 15-16].

В январе 2020 года Комиссия представила инвестиционный план, направленный на использование для этих целей не менее 1 триллиона евро устойчивых инвестиций в течение следующего десятилетия». Он включает Механизм справедливого перехода, который должен предоставить «целевую поддержку использования не менее 100 млрд евро в период 2021-2027 годов», чтобы смягчить социально-экономические последствия перехода в регионах, которые в значительной степени зависят от цепочек создания стоимости ископаемого топлива [European Commission, 2020c]. Некоторые эксперты

критикуют эти цифры, утверждая, что они составляют лишь малую часть того, что ЕС вложил в спасение банковского сектора после экономического кризиса 2008 года. Они также сомневаются в том, что объявленные ЕС средства являются новыми и действительно будут мобилизованы [Storm, 2020, Varoufakis & Adler, 2020]. Критики также опасаются, что Механизм справедливого перехода направит деньги европейских налогоплательщиков влиятельным местным элитам, отвечающим за бизнес, связанный с декарбонизацией, а не шахтерам и другим основным проигравшим в этом процессе [Gabor, 2020].

Согласно ранним оценкам, большая часть обещанных инвестиций поступает за счет перераспределения уже существующих фондов ЕС, и особенно за счет ожидаемого использования национальных и частных средств. Например, в сообщении о «сделке» Комиссия предложила увеличить объем выделяемых средств из бюджета ЕС на климатические и экологические расходы с 20 до 25%. Затем 25% бюджета (около 500 млрд. евро), а не только 5%-ное увеличение (около 100 млрд. евро), она посчитала частью обещанного дополнительного 1 трлн. евро до 2030 года [Claeys & Tagliapietra, 2020]. Цифра в 1 триллион евро также вызывает сомнения, поскольку остается неясным, действительно ли фонд InvestEU сможет мобилизовать 279 миллиардов евро – в основном частного финансирования – для проектов, связанных с «Зеленой сделкой». По мнению некоторых экспертов, национальное софинансирование будет ограничено, пока расходы на «сделку» будут подчиняться правилам Пакта стабильности и роста [Storm, 2020]. Более того, фактические ресурсы ЕС для Фонда справедливого перехода составляют 7,5 млрд евро, а остальные средства должны поступить из дополнительных фондов и частных инвестиций [Cameron et al., 2020].

Кроме того, как отметили Слаейс и Таглиапиетра, оценка Комиссии в 260 млрд евро в год необходимых дополнительных инвестиций основана на текущей цели сокращения выбросов ПГ на 40% к 2030 году. Если этот показатель будет повышен до 50-55%, то необходимые инвестиции составят около 300 млрд евро в год до конца десятилетия [Claeys & Tagliapietra, 2020]. Таким образом, обещанный Комиссией 1 триллион евро составит лишь треть дополнительных инвестиций, необходимых для "Зеленой сделки". Более того, далеко не факт, что обещанная Комиссией сумма будет реализована в полном объеме. Дополнительное давление на распределение средств на «Зеленую сделку» окажут последствия пандемии и связанный с ней экономический спад. Падение цен на нефть также может препятствовать инвестициям в возобновляемые источники энергии.

В целом, исходя из цифр и оценок, опубликованных Комиссией, и более широкого экономического контекста, финансовые перспективы "Зеленой сделки" остаются



неопределенными. Основной проблемой является зависимость всего процесса от крупных частных инвесторов, многие из которых уже имеют значительные вложения в отрасль ископаемого топлива и вряд ли будут отдавать предпочтение долгосрочным климатическим соображениям перед краткосрочной прибылью. Чтобы избежать «промывания мозгов зеленой повесткой», Комиссия ведет переговоры о «зеленой таксономии» активов и видов деятельности, которые являются устойчивыми и которые в конечном итоге будут иметь право на получение субсидий или финансовых гарантий ЕС. Однако частное лоббирование, похоже, ведет к включению более широкой категории активов, что может дать лазейки для деятельности, которая не является устойчивой [Gabor, 2020, Storm, 2020]. Поэтому тщательный анализ распределения средств и их влияния на достижение целей по сокращению выбросов ПГ будет иметь важное значение для оценки эффективности зеленой экономики.

В свою очередь Международное агентство по возобновляемым источникам энергии (IRENA) считает, что для достижения целей Парижского соглашения нужно вложить в «зелёный» рынок \$27 трлн в течение 2016–2050 годов. В настоящее время по данным BloombergNEF, инвестиции в возобновляемые источники энергии по всему миру выросли до \$303,5 млрд в 2020 году.

Лидерами по инвестициям в возобновляемые источники энергии по странам и лидерами по получаемой энергии является: Китай который выбрасывает около четверти парниковых газов в мире — это самая большая доля среди остальных стран. С 2011 года государство сожгло больше угля, чем все остальные вместе взятые.

С другой стороны, Китай — самый продуктивный производитель ветровой энергии. Также стране принадлежит около трети мировых мощностей по производству солнечной энергии.

Власти Китая заявляют, что выбросы пока будут расти и достигнут максимума к 2030 году. После этого их количество начнёт уменьшаться в том числе за счёт возобновляемой энергетики, а углеродной нейтральности государство достигнет к 2060 году.

Если Китай реализует свои планы, то снизит прогнозы глобального изменения температуры (1,5–2 С градуса в среднем по миру к 2100 году) примерно на 0,2–0,3 С.

Помимо этого, страна — крупнейший в мире инвестор в чистую энергию. В период с 2013 по 2018 год её вложения выросли с \$53 млрд до \$125 млрд. В 2019-м сумма снизилась до \$83,4 млрд, однако это всё равно примерно 23% мировых инвестиций в возобновляемые источники энергии.

США в 2020 году получили около 12% своей энергии из возобновляемых источников (гидро, солнечной, ветровой и геотермальной). Президент Байден заявил, что планирует инвестировать в чистую энергетику \$2 трлн, пообещал сократить выбросы от электричества до нуля к 2035 году и достичь нулевого уровня выбросов в целом к 2050-му.

США решили прекратить в будущем международные инвестиции и поддержку проектов на основе ископаемого топлива и будут работать с другими странами, чтобы они вкладывались в климатические проекты и перестали поддерживать высокоуглеродную промышленность.

В 2020 году правительство вложило в «зелёную» энергетику около \$55 млрд. долларов, в тоже время эксперты считают, что ежегодно «зеленая» экономика приносит США около \$1,3 трлн (7% от ВВП) и одновременно создает более 9 млн рабочих мест. Кроме того, процент трудоспособного населения, занятого в ней, только увеличивается — сегодня это 4%. В США прибыль от продажи товаров и услуг этого сегмента на душу населения выше, чем в Китае, Франции, Германии и других странах G20, говорится в исследовании.

#### **4.1 Соотношение между «зеленой» трансформацией и климатической повесткой**

Идеи «зеленой» трансформации и климатической повестки появились относительно недавно в течение последнего десятилетия как следствие развития концепции устойчивого развития и ее превращения из теоретической абстрактной идеи нахождения баланса трех интересов - экономического, экологического и социального - в более прикладную модель «зеленой» экономики, которая должна привести к «зеленому» росту. То есть устойчивое развитие стало выступать в качестве теоретически основы продвижения задач «зеленой» экономики и «зеленого роста». С тех пор проблематика «зеленой» экономики стала долгосрочным общемировым трендом и переросла из задач охраны окружающей среды в более глобальные задачи, связанные не только с «зеленым» ростом, но и перестройкой всей энергетической модели функционирования экономики, базирующейся на идеологии снижения выбросов парниковых газов и декарбонизации экономики за счет перехода к безуглеродным и низкоуглеродным видам энергоносителей.

Организация объединенных наций (ООН) усилила прикладной и монетарный аспект «зеленой» экономики по сравнению с концепцией устойчивого развития и определила ее основной целью стимулирование «зеленых» или более экологически чистых» инвестиций в различные экономические и социальные сектора. Такие инвестиции должны помочь использовать природный капитал и экосистемы, которые считаются

важнейшими экономическими активами, более эффективным способом или заменить их другими активами, в частности, когда существует риск их истощения или деградации. Инвестиции должны в то же время поддерживать создание условий для социальной справедливости и создание достойных рабочих мест. В задачи «зеленой» экономики входит: усиление охраны окружающей среды, повышение эффективности использования ресурсов, улучшение социальной интеграции, улучшение экономического развития [19].

В свою очередь, начиная с 2008 года и, особенно, уже после 2015 года модель «зеленой» экономики стала преобразовываться в модель «зеленой» трансформации, под которой понимается декарбонизация экономики, заключающаяся в отказе от ископаемых углеродосодержащих источников топлива и энергопереход к возобновляемым источникам энергии и общее снижение загрязнения и негативного воздействия на окружающую среду. Названия данного процесса могут быть разными в документах различного уровня: безуглеродная экономика, низкоуглеродная экономика, экономика с нулевым уровнем выбросов парниковых газов и т.д. Окончательная общепринятая терминология в данной сфере не устоялась, так же, как и классификация видов «чистых» источников энергии, перечень которых периодически меняется на разных уровнях принятия решений.

Основным обоснованием «зеленой» трансформации стала активно продвигаемая климатическая повестка, суть которой сводится к тому, что над планетой нависла угроза глобального потепления, которое может привести к необратимым катастрофическим последствиям для всего человечества и для предотвращения такой катастрофы требуется недопущение роста средней температуры на Земле. Главным источником глобального потепления были объявлены антропогенные выбросы парниковых газов, преимущественно CO<sub>2</sub>, создающие парниковый эффект в атмосфере и способствующий потеплению на Земле. Поэтому для снижения угрозы глобального потепления, в последствии переименованной в угрозу климатических изменений, было предложено снизить выбросы парниковых газов, имеющих антропогенное происхождение.

Первым шагом, зафиксированном на международном уровне, по продвижению «зелёной» трансформации стало принятие Киотского протокола в 2008 году, устанавливающего фиксированные уровни выбросов парниковых газов в виде квот на них для преимущественно развитых стран и запустившего процесс монетизации данных выбросов через биржевые и проектные механизмы.

Вторым шагом для снижения угрозы глобального потепления практически всеми

странами мира в 2015 году стало подписание Парижского соглашения<sup>88</sup>.

Главной целью Парижского соглашения является ограничение роста средней температуры на планете на 2° С и доведение этой величины до 1,5° С. Для такого ограничения роста температуры предполагалось введение ограничений на выбросы CO<sub>2</sub> всеми странами, подписавшими данное соглашение. Сейчас их 193. Каждая сторона Парижского соглашения должна была разработать определяемый на национальном уровне вклад в сокращение выбросов парниковых газов (ОНУВ) и обновлять его каждые пять лет. По сути дела, ОНУВ – это план действий по сокращению выбросов парниковых газов за определенных период и одновременно план адаптации к изменению климата.

Для выполнения Парижского соглашения страны устанавливают целевые показатели сокращения выбросов парниковых газов, обуславливающих изменение климата - ОНУВ. Планы определяют порядок достижения целевых показателей и содержат детально проработанные механизмы мониторинга и проверки хода их достижения, чтобы этот процесс не отклонялся от графика. Поскольку ключевым условием осуществления этих планов является климатическое финансирование, в идеале ОНУВ также должно содержать подробное описание стратегии финансирования.

По данным на сентябрь 2021 г. в рамках реализации Парижского соглашения 2015 г. более 100 стран приняли на себя обязательства по достижению углеродной нейтральности уже к 2050 г., включая крупнейшие экономики мира и транснациональные союзы - ЕС, США, Великобритания, Китай и др.

Страны ЕАЭС также включились в данную повестку с разной степенью готовности применять ее принципы и взяли на себя определенные обязательства по сокращению выбросов парниковых газов к 2030 году.

По состоянию на 30 сентября 2021 года 120 стран, на долю которых приходится чуть более половины мировых выбросов парниковых газов, сообщили о новых или обновленных ОНУВ. Кроме того, три члена «Большой двадцатки» (G20) объявили о взятии других новых обязательств к 2030 году, смягчающих последствия изменения климата. Однако последний доклад ЮНЕП о разрыве в уровне выбросов показал, что новые и обновленные на национальном уровне вклады (ОНУВ) к 2030 году сократят прогнозируемые выбросы только на 7,5%, в то время как для достижения цели Парижского соглашения сдерживания потепления до 1,5°С необходимо 55 % сокращение.

Невыполнение планов, зафиксированных Парижским соглашением оказалось

---

<sup>88</sup> Соглашение подписано в развитие Рамочной конвенции Организации Объединённых Наций) об изменении климата 1992 года.

связанным со слишком большими затратами на переход к другим видам и источникам энергетических ресурсов, практически недостижимыми для развивающихся стран; стран с высокой долей таких источников в энергобалансе как в уголь, нефть, а также с нерешённостью ряда технологических проблем такого перехода и замены традиционных ископаемых источников топлива возобновляемыми источниками энергии.

Данные затраты исчисляются сотнями миллиардов долларов и могут привести к резкому торможению экономик без выделения финансовой поддержки энергоперехода.

Процесс декарбонизации сопровождается созданием новых финансовых институтов и инструментов, продвигающих природоохранные технологии. Например, к ним можно отнести создание института торговли квотами на выбросы парниковых газов в рамках Киотского протокола, обеспечивающего финансами внедрение технологий по снижению таких выбросов, введение углеродного налога на углеродный след в продукции; планируемое Евросоюзом введение трансграничного углеродного налога; выпуск «зеленых» облигаций; введение банками «зеленых» рейтингов и др. меры.

Институт финансирования выполнения требований Парижского соглашения только формируется. Парижское соглашение предполагало за счет прямых взносов развитых стран выделять до 2025 года развивающимся странам 100 млрд долларов США в год с последующим увеличением.

До последнего времени государства – члены ЕАЭС и Евразийский союз в целом участвовали в глобальной климатической повестке достаточно сдержанно, что объяснялось высокой долей самых углеродоёмких секторов экономики, использующих такие природные ресурсы как уголь, нефть, газ, железная руда, и производящих сталь, цемент, минеральные удобрения и продовольствие, и являющихся основными стратегическими ресурсами ЕАЭС (около 35%). Следование в русле правил, сформированных другими игроками, может привести к заведомо проигрышной позиции государств – членов ЕАЭС и появлению новых барьеров для их полноценного участия в международной торгово-экономической системе.

Поэтому задачу по дальнейшему снижению углеродных выбросов на территории России и других стран ЕАЭС в рамках «зеленой» трансформации надо воспринимать как повод для структурно-технологической модернизации экономики с учетом современных требований по энергоёмкости и экологичности. При этом, модернизация экономики и повышение качества экономического роста (одним из проявлений которого является снижение выбросов загрязняющих вредных веществ, а не только парниковых газов) не возможны без ускорения общей экономической динамики.

По мнению ряда ведущих отечественных специалистов в области прогнозирования

и, в частности академика РАН, научного руководителя Института народнохозяйственного прогнозирования Б. Порфирьев «в условиях низких темпов роста экономики переход России на траекторию устойчивого социально-экономического развития с низким уровнем эмиссии парниковых газов просто нереален» [20].

Простое снижение выбросов CO<sub>2</sub> может привести к снижению ВВП, значительному экономическому спаду, если не начать регулировать данный процесс и направлять его в нужном направлении. По некоторым оценкам Минэкономразвития энергопереход обойдётся России в 1% ВВП<sup>9</sup>.

Так же сдержанно к энергопереходу относятся и другие крупные экономики мира, в частности, такие как Китай. Там потребление угля, нефти и газа устойчиво растёт, несмотря на все заявления по сдерживанию их роста. При этом уголь составляет основную долю всей электрогенерации в стране - 55% (Рисунок 13). Для сравнения в США уголь занимает только 17,8% [22] (Рисунок 12).

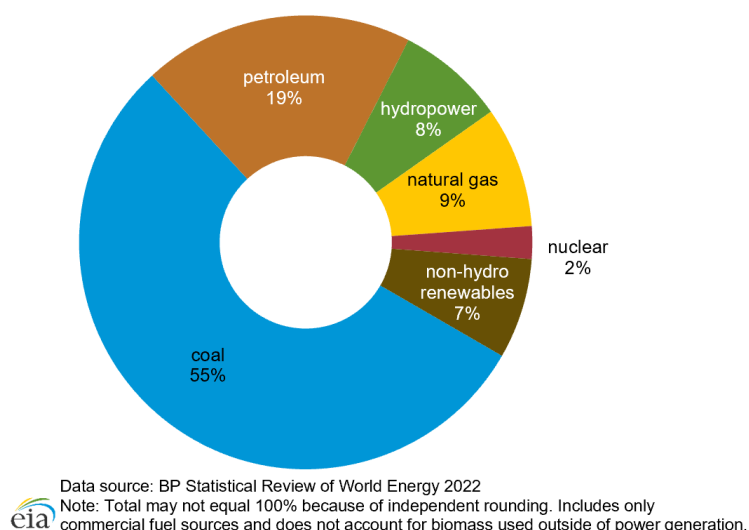


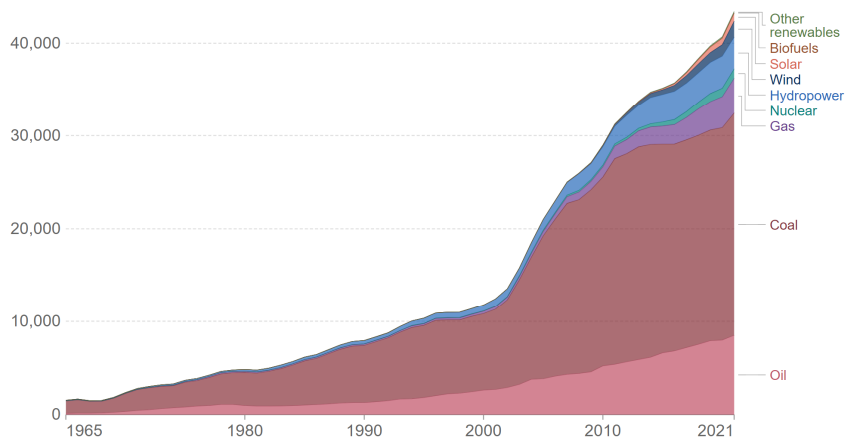
Рисунок 12 - Общее потребление первичной энергии в Китае по видам топлива, 2021 г. по данным Управления энергетической информации США (EIA) [23]

<sup>9</sup> По целевому сценарию Минэкономразвития, представленного в Стратегии социально-экономического развития России с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, на снижение выбросов парниковых газов понадобятся инвестиции в объеме около 1% ВВП в 2022–2030 годах и до 1,5–2% ВВП в 2031–2050 годах [21].

### Energy consumption by source, China

Primary energy consumption is measured in terawatt-hours (TWh). Here an inefficiency factor (the 'substitution' method) has been applied for fossil fuels, meaning the shares by each energy source give a better approximation of final energy consumption.

Our World  
in Data



Source: BP Statistical Review of World Energy

Note: 'Other renewables' includes geothermal, biomass and waste energy.

OurWorldInData.org/energy • CC BY

Рисунок 13 - Потребление первичной энергии в Китае по источникам в тераватт-часах (ТВтч) по данным Our World in Data и доминирующая роль угля [24]

Очевидно, правительство Китая принимает все возможные и невозможные усилия для снижения зависимости страны от угольной генерации. Однако нет никаких признаков того, что восходящий тренд угольной генерации начинает меняться.

Еще одной новейшей тенденцией замедления процессов декарбонизации и энергоперехода в глобальном масштабе стал энергетический кризис, разразившийся в 2022 году, рост цен на традиционные энергоносители и санкции, уже введенные и далее вводимые странами Запада против России.

Так, глава Международного энергетического агентства (МЭА) Фатих Бирул объявил, что в 2022 году мировая нефтегазовая промышленность заработала более 4 триллионов долларов, что является огромным ростом по сравнению с недавним средним показателем в 1,5 триллиона долларов. Далее он сказал: «У сектора есть уникальная возможность инвестировать значительную часть этой суммы в переход на экологически чистую энергию, особенно в странах с формирующимся рынком и развивающихся странах» [25]. Многие сверхкрупные нефтяные компании, в том числе Shell, Chevron и Exxon Mobile, сообщили о рекордных годах прибыли. Ожидается, что Shell, BP, Chevron, Total Energies и ExxonMobil объявят о совокупной прибыли в размере 200 миллиардов долларов за 2022 год.

По сути, происходит реальное расхождение заявленных целей по декарбонизации в энергетике и фактическим состоянием с потреблением топлива [26]. Об этом свидетельствуют данные Международного энергетического агентства (рисунки 14 -16).

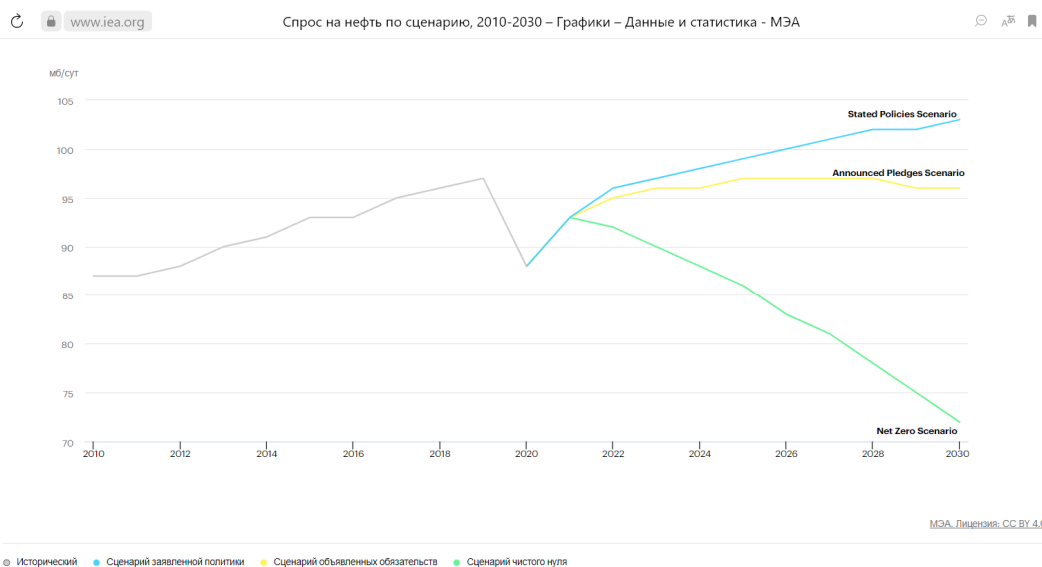


Рисунок 14 - Спрос на нефть по сценариям, 2010–2030 гг. по данным IEA

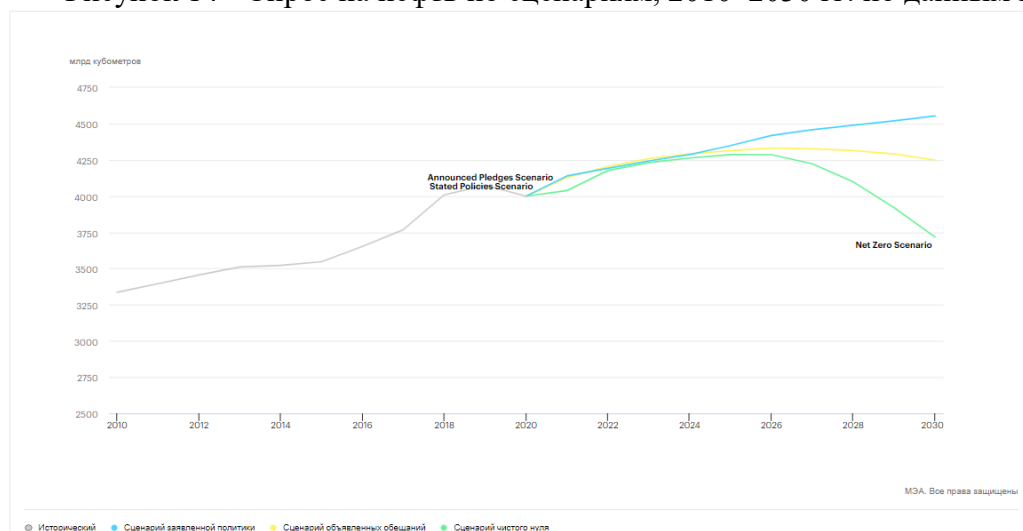


Рисунок 15 - Спрос на природный газ по сценариям, 2010–2030 гг.

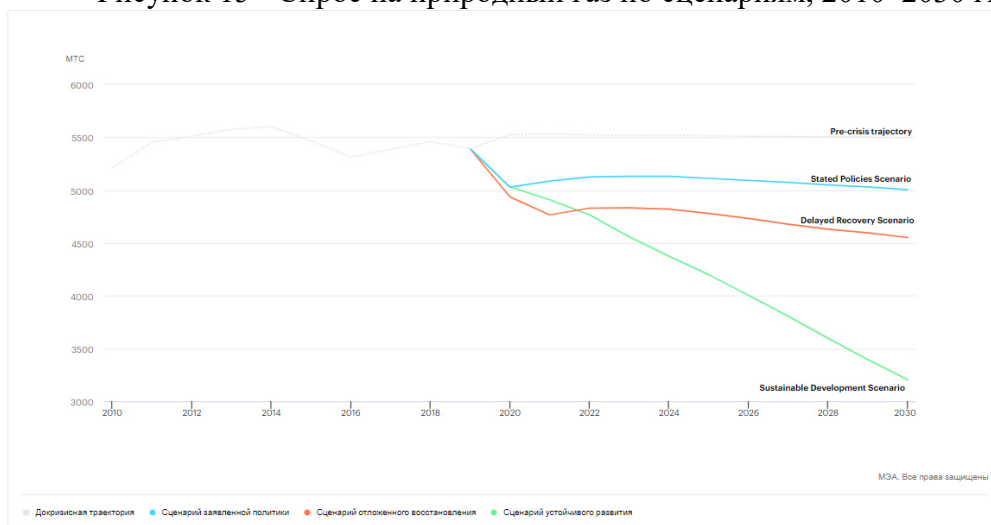


Рисунок 65 - Мировой спрос на уголь по сценариям, 2010–2030 гг.

В 2022 году спрос на уголь еще более увеличился. В июле 2022 года Евросоюз проголосовал за то, чтобы при некоторых обстоятельствах сохранить некоторые



конкретные виды использования природного газа и ядерной энергии в своей Таксономии устойчивых источников энергии [27]. То есть, эти виды энергетических ресурсов отнесены к «чистым».

В то же время, в научных исследованиях, связанных с глобальными изменениями климата, накоплено большое количество фактов, находящихся в противоречии с гипотезой парникового эффекта. Это обстоятельство ставит под сомнение возможность использования этой гипотезы для анализа изменений климата, а тем более для принятия решений по структурной перестройке практически всех экономик мира.

В международных документах по оценке изменений окружающей среды (например, в Монреальском, Киотском протоколах, Парижском соглашении) преобладает преувеличенное представление о влиянии человека на природу, что говорит о политизированности запущенных процессов в определенных заранее установленных преимущественно финансовых целях, в том числе, путем замалчивания других гипотез происходящих климатических изменений и искажением результатов прогнозирования.

Как отмечает доктор биологических наук, заведующий сектором Музея землеведения МГУ, заведующий лабораторией ландшафтной экологии Института фундаментальных проблем биологии РАН, лауреат Премии Правительства Российской Федерации в области науки и техники В. Снакин, «Особенно много спекулятивных моментов в последние годы наблюдается вокруг дискуссии по поводу глобального потепления климата и особенно в связи с так называемой гипотезой парникового эффекта. Основным источником экологического алармизма является вариативность прогнозирования. Результаты прогноза в значительной степени зависят от точки зрения прогнозиста и взятых им за основу данных. Поэтому, например, прогнозы дальнейших изменений температуры на планете показывают противоречивую картину: как возможного дальнейшего роста приповерхностной температуры воздуха, так и её уменьшения в зависимости от времени аппроксимации кривых рядов наблюдений и взятой за основу прогноза длительности обнаруженных ранее циклов изменения климата. Так, анализируя кривую изменения глобальной температуры с 1800 г., можно на основании линейной аппроксимации всей кривой получить прогноз роста температуры к 2100 г. в  $0,8^{\circ}\text{C}$ . Если анализировать период с 1980 по 2000 г., то к 2100 г. прогноз повышения температуры составит  $3^{\circ}\text{C}$  (такой подход почему-то за основу взяла Межправительственная группа по изменению климата — IPCC). Если для анализа взять участок синусоиды 2000–2010 гг., как сделали сотрудники Арктического и антарктического НИИ Росгидромета, можно получить отрицательный прирост температуры (рисунок 17).

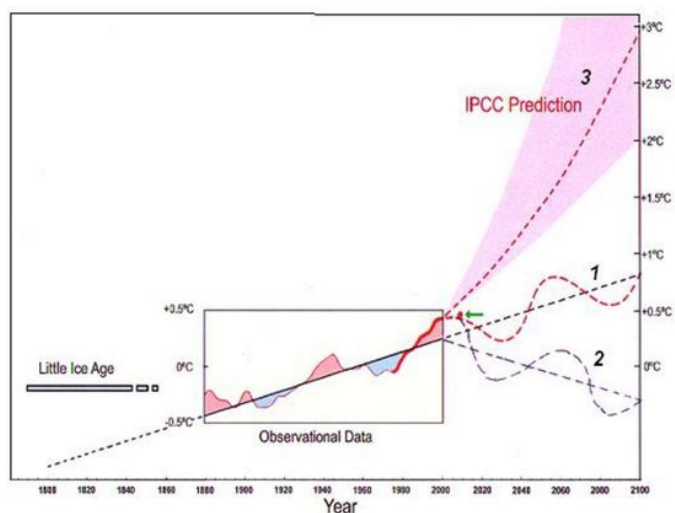


Рисунок 17 - Наблюдаемые и прогнозируемые изменения глобальной температуры: 1 — по данным; 2 — по материалам Института Арктики и Антарктики; 3 — по прогнозу на основании климатической модели IPCC

Для территории России при использовании температурного тренда 1985–2015 гг. к 2030 г. можно прогнозировать потепление более чем на 4°C, а если взять более долговременный тренд 1936–2015 гг. — то только на 0,5°C за 100 лет. Другие взятые для анализа периоды могут дать противоположный результат» [28]. В мировом научном сообществе существуют и другие альтернативные, но менее известные, точки зрения относительно развития климатических процессов на земле.

**Принципиальной и главной причиной** принятого ведущими странами курса на декарбонизацию энергетики и происходящими в самое последнее время в противовес этому курсу процессам в энергопотреблении и изменениями в отношении к традиционным видам топлива, является переход к 6-му технологическому укладу.

Основными чертами данного уклада является революционный переход на новые и новейшие технологии, сопровождающиеся беспрецедентным обесценением капитала, вложенного в производственные активы. Ключевую роль в его развитии играют базисные нововведения, определяющие формирование ядра технологического уклада и революционирующие технологическую структуру экономики. Однако на первоначальных этапах формирования шестого уклада новые технологии еще достаточно дороги и возникает проблема поиска средств для инвестирования в них, так как в заключительной фазе жизненного цикла технологического уклада, совпадающей с фазой зарождения следующего, происходит снижение темпов роста, а также относительное, а во многих сферах и абсолютное снижение эффективности общественного производства и переход на новые виды энергоносителей.

Стадия перехода от одного технологического уклада к другому сопровождается

выработкой новых социально-экономических теорий и институциональных инструментов, направленных на наращивание капитала в новых технологических сферах. Одной из таких теорий является теория подталкивания Р.Талера и К. Санстейна, проявившаяся в научных работах с ее упоминанием совсем недавно, а также концепция устойчивого развития, трансформировавшаяся в «зеленую» экономику, экономику «зеленого» роста и концепцию противодействия глобальным климатическим изменениям, реализуемым различными формами институциональных инструментов, включая глобальные, например такие, как Парижское соглашение по климату. Теория, подталкивая, явно обозначившаяся с 2008 года, заключается в том, что подталкиванием называется любое действие, не являющееся прямым указанием, побуждающим людей принимать определённое решение. Такое подталкивание оказалось эффективным в продвижении товаров. При этом его эффективность повышается применением интернет-технологий и цифровизации. Как показывают последние события в социальной сфере теорию подталкивания можно распространить на любые аспекты поведения людей. Наиболее ярким аспектом последнего времени можно считать распространение идей устойчивого развития с целью улучшения современного качества сохранения окружающей среды и природных ресурсов для будущих поколений.

Такое внимание к идее устойчивого развития через включение «экологического» фактора во все сферы деятельности человека также является одной из основных черт шестого технологического уклада, обусловленных повышением требованием к качеству жизни людей, одним из критериев которого является качество окружающей среды. Отсюда возникают различные институциональные формы, подталкивающие промышленность применять новые технологии, снижающее загрязнение окружающей среды и переросшие сейчас в требования развития альтернативных источников энергии. То есть, теория подталкивания из сферы принятия решений в отношении приобретения товаров превратилась в глобальный инструмент подталкивания к переходу на шестой технологический уклад и инвестирования в накопление капитала в новейших секторах экономики посредством применения технологий, направленных на снижение загрязнения окружающей среды, достижение идей устойчивого развития и даже обеспечения климатического баланса через снижение выбросов парниковых газов.

Новые модели безуглеродной и связанной с ней «зеленой экономики», исходя из основных идей теории подталкивания, также являются попыткой на глобальном уровне через не прямые и прямые указания, включая банковские инструменты, создать финансовые источники для развития новых технологий, прежде всего в альтернативной энергетике. То

есть, начинается финансовая экспансия в новейшие сектора экономики.

Однако данное положение еще до конца не осмыслено, не сформулировано в трудах теоретиков, занимающихся экономическими циклами, и требует своего развития через синтез различных теорий и подходов.

Декарбонизация экономик в рамках следования Зеленому Курсу представляет собой официально институционализированный переход к новому 6-ому технологическому укладу во всем мире. На первых этапах этого перехода меняется, прежде всего, энергетический базис уклада—ведущую роль начинают играть технологии на базе возобновляемых источников энергии, включая гидроэнергетику. На эти цели – энергетика и энергоэффективность производств-- тратится до 40% расходов в составе пакетов финансирования зеленого к в большинстве развитых стран.

В рамках декарбонизации также решаются политэкономические задачи по созданию барьеров на оси между развитыми и развивающимися странами, задачи по предотвращению конкуренции со стороны политически неугодного национального капитала через вновь вводимые трансграничные пошлины и налоги. В этой интерпретации Зеленый Курс позволяет поставить знак равенства между декарбонизацией и деиндустриализацией.

Термин «безуглеродная экономика» означает отказ от использования углеводородов как топлива и переход на другие источники энергии. Эта тенденция также отчётливо прослеживается в технологических сдвигах, связанных со сменой технологических укладов. Если в уходящем технологическом укладе базовым энергоносителем, обеспечивавшим прирост энергопотребления, был природный газ (метан  $CH_4$ ), в предыдущем – нефть, имеющая намного больший углеродный вес, а до этого – уголь, то в новом технологическом укладе ожидается, что прирост энергопотребления будет происходить за счёт возобновляемых источников – солнца и ветра, а также водорода в качестве моторного топлива (рисунок 18) [29].

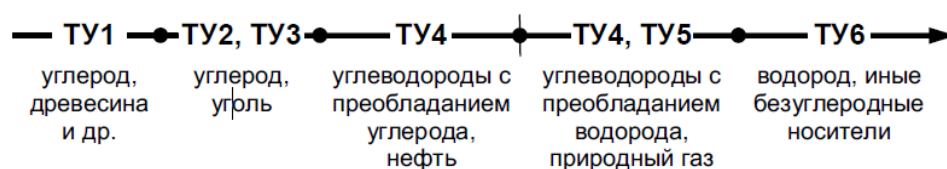


Рисунок 18 - Преобладающие типы энергоносителей в различных технологических укладах (ТУ) и их смена при переходе от одного уклада к другому.

Начиная с позапрошлого века, наблюдается отчётливая закономерность: с каждым новым технологическим укладом происходит смена базового энергоносителя, отличающегося от предыдущего относительно меньшей составляющей углерода. Переход

к безуглеродной энергетике полностью вписывается в эту тенденцию так же, как проекты по использованию водорода в качестве энергоносителя.

Для развития водородной энергетики в ЕС в 2020 году была принята Водородная стратегия для климатически нейтральной Европы [30], а также целый ряд других документов в ее развитие, включая План действий по поддержке потребностей в инвестициях (принят 18 мая 2022 года) [31] и различные исследовательские инициативы.

Однако данные проекты не затрагивают водород, содержащийся в земной коре. Но это перспектива. Следует ожидать появления новых технологий улавливания водорода, просачивающегося в больших объёмах через земную кору.

В России также активно развивается направление по использованию водорода в качестве энергоносителя. Правительство России Распоряжением от 5 августа 2021 N 2162-р утвердило Концепцию развития водородной энергетики в Российской Федерации [32].

В то же время «экология» в самом широком смысле этого слова и охрана окружающей среды становится одним из ключевых факторов шестого технологического уклада наравне с информационно-коммуникационными, биоинженерными и другими базовыми отраслями четвертой технологической революции, но уже на ином уровне с применением новейших методов цифровизации и современных технологических платформ.

Переход на новый технологический уклад выдвигает качественно новые требования к её чистоте окружающей природной среды. Этот тренд начался ещё в период предыдущей технологической революции.

Поэтому ориентация «зеленой» экономики на задачи, связанные с поддержанием качества природной среды и сохранением природных ресурсов становится важным элементом ее реализации.

Из перечисленных закономерностей следуют два основных вывода, на основе которых можно выстраивать подходы и инструменты внедрения в России и других странах ЕАЭС принципов «зеленой» экономики и зеленой трансформации:

I. Провозглашённый ЕС план перехода к безуглеродной энергетике, а также принятый недавно закон США об инфляции хорошо вписывается в закономерности долгосрочного развития экономики. Под предлогом борьбы с глобальным потеплением ЕС и США пытаются форсировать переход к новому технологическому укладу, чтобы сохранить конкурентоспособность своей экономики.

II. Из этого следует, что России и ЕАЭС не стоит уклоняться от этого вызова и нарастить свои конкурентные преимущества в рамках глобальной кампании по борьбе с парниковыми газами, а также заниматься вопросами охраны окружающей среды.

При применении подходов к внедрению принципов «зеленой» экономики в России и ЕАЭС следует учитывать, что:

1. Происходящие процессы в экономике и политике, связанные с энергетическим кризисом и переориентацией сырьевых и энергетических потоков из-за вводимых западными странами санкций, и возможный возврат в связи с этим к использованию углеводородного ископаемого топлива как наиболее эффективного в современных условиях, но «переработанного» по новым технологиям для снижения негативного воздействия на окружающую среду и выбросов парниковых газов (например, «позеленевшего» угля). До сих пор ветровая и солнечная энергия остаются достаточно рискованной сферой из-за непредсказуемости погодных условий, что требует наличия резервных генерирующих мощностей, которые обеспечивают газовые, угольные и атомные электростанции. Также сдерживающим фактором остаются высокие затраты и необходимости государственных дотаций, субсидий и иных стимулирующих мер для перехода к этим видам энергетики.

2. Однако отказа от курса на «зеленую» экономику и «зеленую» трансформацию не произойдет, так как он соответствует процессам 6-го технологического уклада. Просто акцент сместится, собственно, в охрану природы, сохранение и повышение качества окружающей среды для жизни населения и поддержания стандартов здоровья.

3. Должен быть сохранен зеленый рост и эффект декаплинга<sup>10</sup>.

4. Для этого необходимо внедрять новые технологии 6-го технологического уклада и переходить к новым источникам, а именно, к водороду.

#### **4.2 Обзор инвестиционных потребностей зеленого курса на глобальном уровне.**

Объем инвестиции в зеленую экономику постоянно увеличивается с темпами, существенно опережающими глобальный общеэкономический рост: среднегодовой темп роста зеленых инвестиций (CAGR) составляет 7% в год согласно Climate Policy Initiative (2022) [33]. При этом, согласно прогнозам Всемирного банка в 2023 году темпы роста мировой экономики замедлятся до 1,7 % и будут одними из самых низких за последние почти тридцать лет [34].

Согласно периодическому исследованию (Ethical Markets, 2020), в котором осуществляется ежегодное отслеживание частных «зеленых» инвестиций по всему миру

---

<sup>10</sup> Декаплинг - корреляционное расхождение между экономическим ростом и параметрами загрязнения окружающей среды

начиная с 2007 г., накопленный объем зеленых инвестиций по состоянию на конец 2019 г. составляет **10,4** трлн долл. и по своим объемам ныне превышает **1%** от глобального объема ВВП в год (Табл. 1). При этом в приводимых оценках не учитываются многие системообразующие инвестиции государственного сектора.

Аналогичные по порядку величины объемы глобальных зеленых инвестиций приводятся в Climate Policy Initiative (2022) - **653** млрд. долл. зеленых инвестиций в год (среднее значение за 2019-2022 г. или около **0,8%** глобального ВВП) (Таблица 9) [39-40].

Наибольшие оценки осуществляемых зеленых инвестиций на глобальном уровне дает аналитическое агентство McKinsey—**3,5 – 3,8** трлн. долл. в год до 2025 года [35]<sup>11</sup>. По выводам агентства что потребности в финансировании превышают потоки на 66%.

Такая разность в оценочных данных объясняется тем, что системы таксономий зеленых инвестиций начали формироваться в глобальном масштабе лишь с 2018-2019 гг., поэтому разные исследования учитывают разный объем и классы инвестиций в своих публикуемых оценках совокупных инвестиционных потребностей зеленого курса, в виду чего неточность оценок в +/- 0,3-0,5% от глобального ВВП вполне объяснима. Более подробно вопрос существующих методологий оценок инвестиционных потребностей зеленого курса и основных проблем и ограничений их применения, в том числе объясняющий расхождения в цифрах, рассматривается в The Rockefeller Foundation (2022). Climate Finance Funding Flows and Opportunities: What Gets Measured Gets Financed, November 2022 [36].

В отчете McKinsey, 2022, говорится, что нет единого мнения о том, как измерять климатическое финансирование и сообщать о нем. То есть, единообразная методология расчетов, позволяющая получать сопоставимые цифры затрат/инвестиций, фактически не сформулирована.

Основные методологические проблемы, с чем столкнулись в данном отчете, сводятся к следующему:

1. Не выработана единая терминология, в частности это касается широко используемого термина «климатическое финансирование».

2. Нет классификации конечного использования выручки. В результате трудно точно определить, какой капитал идет к инициативам по смягчению последствий или к

---

<sup>11</sup> Данное исследование включает множество потребительских расходов сектора домохозяйств, например, покупку автомобилей, в указанную оценку, поэтому по словам самого исследования полученная оценка – по крайней мере, в два раза более высокая, чем более традиционное понимание зеленых инвестиций (р. 188).

оценке относительной эффективности различных вмешательств по декарбонизации, или к оценке того, где потребность в инвестициях является наиболее срочной.

3. Существуют пробелы в сборе данных, поскольку некоторые потоки капитала не сообщаются.

4. Нет данных о прямом влиянии климатического финансирования на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ).

5. Данные по климатическому финансированию плохо измеряются и отслеживаются, особенно в таких областях как энергоэффективность и инфраструктура климатических проектов, где труднее оценить преимущества климатических вмешательств.

6. Раскрытие информации частным сектором ограничено.

7. Чтобы ликвидировать дефицит климатического финансирования требуется больше достоверных данных о том, куда направляются доходы.

8. Таким образом, чтобы создать политику, предлагающую правильные стимулы декарбонизации и смягчения климата, требуется и разработать более эффективные способы измерения и определения преимуществ зарождающихся, но важных технологий в этой сфере.



Таблица 9 - Объем инвестиций в Зеленую экономику в глобальном масштабе, в том числе по секторам (млрд долл. США в текущих ценах).

Год/направление зеленых инвестиций	Инвестиции в ВИЭ помимо ядерной энергетики	Инвестиции промышленности в энергоэффективность	Зеленое строительство за исключением оценки вклада трудовых ресурсов	Зеленый корпоративный НИОКР в автомобильном транспорте, производстве батарей, распределенной энергии	Зеленые инвестиции в системы жизнеобеспечения, в том числе: водоснабжение, восстановление земель и водных пространств, биоразнообразие, утилизация отходов, инновации в выращивании продуктов, социальные инвестиции	Глобальный ВВП в текущих ценах, млрд. долл.	Зеленые инвестиции в % к глобальному ВВП
2007	170,2	73,6	50,4	27,7	н/д	58 392	0,6%
2008	224,2	81,1	56,7	29,5		64 162	0,6%
2009	209,5	89,3	63,7	29,1		60 782	0,6%
2010	267,3	98,4	71,5	31,3	н/д	66 364	0,7%
2011	334,7	100,2	80,4	42,0		73 773	0,7%
2012	282,1	113,6	90,3	52,2		75 196	0,7%
2013	281,0	127,7	101,7	41,5	н/д	77 207	0,7%
2014	322,2	152,8	108,4	48,4		79 429	0,8%
2015	397,0	164,3	134,3	44,2		74 994	1,0%
2016	375,0	176,6	148,7	51,9	н/д	76 153	1,0%
2017	417,8	189,9	169,7	46,6		81 036	1,0%
2018	432,0	204	189,6	40,1	н/д	86 087	1,0%
2019-2020	706,3	601,0	н/д	96,8	108-150*	85 238	1,3%
Итого 2007 – 2020 гг.	4419	2172,3	1265,7	581,8	1948,0		
Итого по всем направлениям						10387	

\*Оценка глобальных инвестиционных затрат в части восстановления природных ландшафтов и прочих мер согласно United Nations Environment Programme (2021) [37] и Paulson's Institute (2020) [38].

Несмотря на указанные объемы и темпы роста зеленых инвестиций, считается, что уровень финансирования, предназначенного для целей экологической устойчивости на глобальном уровне, должен быть значительно увеличен.

Так, по оценкам Организации Объединенных Наций, достижение глобальных целей устойчивого развития - ЦУР к 2030 потребует еще дополнительных инвестиций на сумму около **5-7** трлн долларов с дефицитом инвестиций около 2,5 трлн долларов в развивающихся странах [41].

По оценке Программы ООН по окружающей среде в 2021 г. и Climate Policy Initiative (2022), инвестиции в экологические решения должны увеличиться в реальном выражении как минимум в три раза к 2030 г. (т.е. требуемый совокупный среднегодовой темп роста - CAGR должен возрасти до -- 21%) и увеличиться в четыре раза к 2050 г. – для того, чтобы мир смог достичь целей в области изменения климата, биоразнообразия и предотвращения деградации земель<sup>12</sup>. Это ускорение инвестиций будет эквивалентно в потребности до **8,1** трлн долларов США в общем объеме инвестиций, или **536** млрд. долларов в годовом выражении (т.е. 2- кратный мультипликатор относительно текущих наблюдаемых объемов инвестиций). Другие исследования приводят еще более существенные цифры имеющегося дефицита финансирования зеленой повестки (таблица 10).

Так, The Rockefeller Foundation (2022) [42] отмечает, что климатические меры зеленой повестки финансируются не многим более чем на 20% от имеющейся потребности, которая, по оценкам исследования, составляет около 3,5 трлн. долл. в год в глобальном масштабе (т.е. 4% от глобального ВВП).

Данные оценки являются наиболее консервативными, но одновременно и наиболее обоснованными. Поэтому соответствующие данные представляют интерес в плане их структуры.

Аналогичным образом, по оценкам Института Полсона (Paulson Institute 2020), по состоянию на 2019 год меры по финансированию биоразнообразия на планете характеризуются среднегодовым дефицитом финансирования около **711** млрд. долл., т.е. наблюдается более чем трехкратный дефицит финансирования по сравнению с общей предполагаемой потребностью в защите биоразнообразия.

По оценкам Всемирного банка, помимо прочего, достижение целей в области водоснабжения и санитарии (задачи 6.1 и 6.2 ЦУР) обойдется странам с низким и средним уровнем дохода в **198** млрд. долл. в год, при этом потребуется еще **103** миллиарда долл. для

---

<sup>12</sup> McKinsey (2022) указывает также на необходимость двух-кратного увеличения инвестиций до уровня с 4 до 9 трлн. долл. в год. (или более 7% ВВП).

обеспечения мер защиты от наводнений. Защита экосистем, связанных с водой, потребует увеличение финансовых потоков на охрану водосборных бассейнов с 27 млрд долл. до 104-138 млрд долл. в год на горизонте до 2030 г (EIB (2022)).

Таблица 10 - Ежегодные зеленые инвестиции климатической повестки согласно Climate Policy Initiative (2022) - данные 2019/2020 г.

Источники финансирования	Объем инвестиций	Инструменты финансирования	Объем инвестиций	Сектора инвестирования	Объем инвестиций
Публичный сектор, всего	331				
Правительства	32	Гранты публичного сектора	30	Водное хозяйство и отходы	24
Национальные финансовые институты развития	145	Проектный кредит/долг публичного сектора	297	Промышленность	7
Государственные финансовые институты	45	Долговое финансирование корпорации	112	Здания и инфраструктура	52
Двухсторонние и многосторонние финансовые институты развития	92	Собственные средства, венчурный и акционерный капитал	207	Землепользование	16
Климатические фонды	4			Энергосистемы	336
Государственные предприятия	13			Транспорт	169
Частный сектор	311				
Коммерческие финансовые институты	122				
Институциональные инвесторы и фонды	9				
Нефинансовые корпорации	125				
Сектор домохозяйств	55				
Прочее	10	Прочее	6	Межсекторальные направления и Прочее	48
Всего	652	Всего	652		652

Интервальные оценки дополнительных потребностей финансирования глобального зеленого курса согласно исследованию UNEP (2022) приведены на рисунке 19 [44].

Как видно, в ряде отраслей, в особенности в отраслях, связанных с восстановлением природы, незакрытые потребности в инвестиционных ресурсах также весьма высоки.

В целом, по недавним заявлениям ООН, глобальное инвестирование в среднем в размере 1,4% от национальных ВВП в год способно сократить выбросы в развивающихся странах до 70% к 2050г. [43].

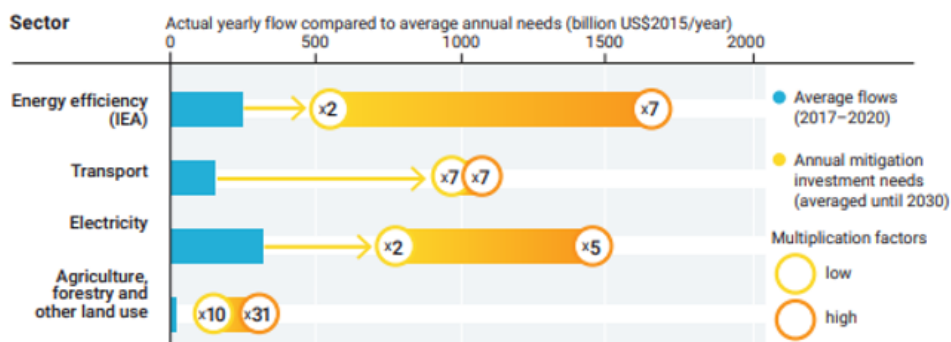


Рисунок 19 - Потребности в увеличении глобальных инвестиции в зеленый курс –в разбивке по отраслям.

### Облигации, акции и прочие финансовые инструменты

Глобальная финансовая система имеет колоссальные масштабы, поэтому указанные потребности финансирования не являются сколько-либо непреодолимыми. Согласно анализу United Nations Environmental Program (2022), последние оценки показывают, что объем рынка различных облигаций в глобальном масштабе составляет **128** трлн. долл., а объем рынка банковского кредита -- 83 трлн. долл. В совокупности, в глобальном масштабе нефинансовому сектору экономики финансовым сектором предоставляется кредит в размере более **200** трлн. долл. Еще **124** трлн. долл. характеризуют глубину глобальных фондовых рынков.

На этом фоне отслеживаемые финансовые потоки, связанные с климатической повесткой, не столь велики. Их доля в общем кредите нефинансовому сектору в период с 2012–2021 гг. оставалась на довольно низком усредненном уровне (рост с 0,23% в 2012 г. до 0,32% в 2021 г.).

На фондовых рынках рыночная капитализация первой десятки компаний по производству энергии из возобновляемых источников во всем мире составляла всего 0,2% (**215** млрд долл. США) в 2021 г. [45].

Для сравнения, рыночная капитализация крупных акции технологических компаний была больше и эти акции росли в цене быстрее (0,6 трлн. долл. капитализации в 2012 году и более чем **9** трлн. долл. капитализации к 2021 году).

Даже высокоспекулятивные крипто валютные акции (характеризующиеся большой энергоемкостью операций по их майнингу) достигли более высоких пиковых значений капитализации (2 трлн долл. капитализации в 2022 году). В период с 2012 по 2021 годы, когда наблюдался всплеск долгового финансирования и капитализации на фондовых рынках, как видно, не наблюдалось полностью пропорционального увеличения в относительном масштабе климатического финансирования, несмотря на значительные технологические достижения в этой сфере.

Таким образом, можно заключить, что в глобальном масштабе инвестиции под рубриками зеленых таксономий ныне находятся на уровне **1-1,5%** от глобального ВВП (из всех источников), в то время как для достижения ЦУР и обязательств по снижению выбросов парниковых газов их необходимо довести до ежегодной пропорции в по крайней мере в **2-2,5%** от уровня глобального ВВП.

Масштабы существующей финансовой системы в мире вполне способны обеспечить приток средств в нужном направлении при наличии достаточного количества государственных и институциональных стимулов, таких как развитие инфраструктуры рынка зеленых облигаций, объем выпуска которых во всем мире по итогам 2021 г. составил уже более **0,5 трлн. Долл** [46].

Интересна структура финансирования зеленых инвестиций в мире в целом.

Так, согласно Climate Policy Initiative (2022), практически  $\frac{1}{4}$  таких инвестиций (145 млрд. долл.) в 2019-2020 гг. было профинансировано национальными институтами развития и еще примерно столько же – коммерческими банками.

Бюджетное финансирование зеленых инвестиций, прежде всего в форме невозвратных грантов, составило менее 5%<sup>13</sup>. (см. Табл. 2).

Остальное финансировалось за счет собственных средств инициаторов проектов (венчурное проектное финансирование, нераспределенная прибыль).

**Таким образом, можно заключить, что зеленый курс в мире во многом финансируется вновь создаваемыми кредитными деньгами в публичном и частном банковских секторах, а не существующими средствами.**

#### **Направления глобальных зеленых инвестиций:**

---

<sup>13</sup>В то же время, характерная доля бюджетного финансирования во многом зависит от направления инвестиций. Например, меры по обеспечению биоразнообразия, восстановлению земель и прочие решения NbS финансируются более чем на 80% за счет государственных средств в глобальном масштабе, в то время как инвестиции, связанные с климатическими технологиями и энергоэффективностью, финансируются из бюджетных и частных источников в примерно равных пропорциях (United Nations Environment Programme (2022)).

Полученное финансирование направляется прежде всего в сектора производства возобновляемой энергии<sup>14</sup>, энергоэффективность недвижимости и промышленности, транспорт и водное хозяйство (рисунок 20)<sup>15</sup> [47].

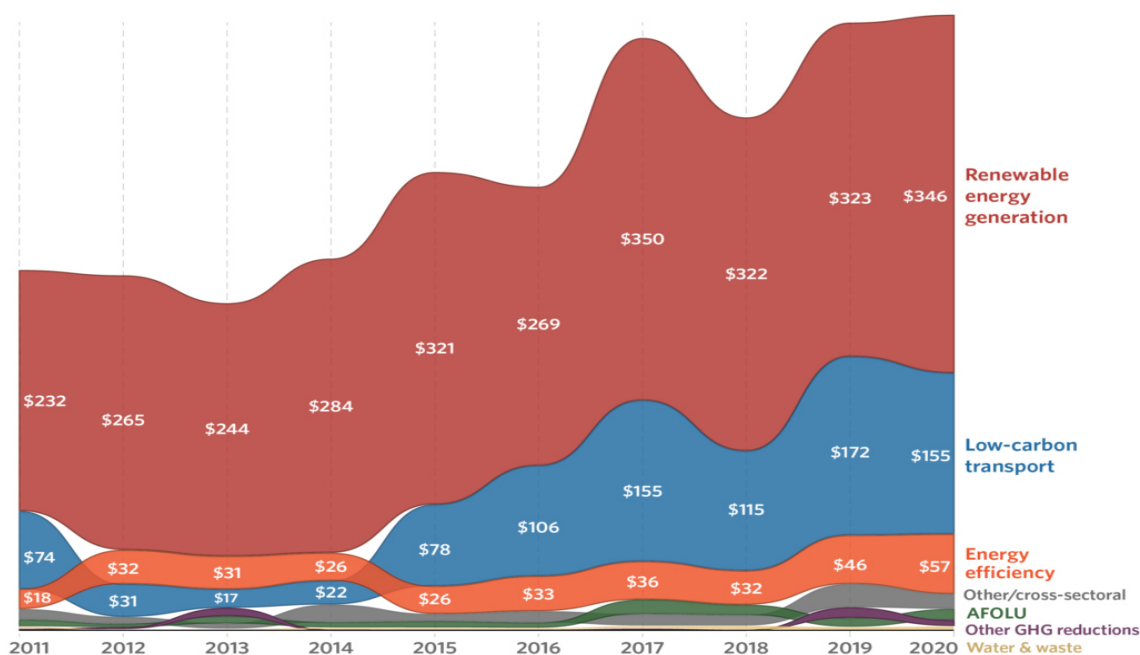


Рисунок 20 - Направления глобальных зеленых инвестиций в динамике (2011-2020 гг.)

При этом именно национальный публичный сектор экономик был ответственен за мобилизацию около половины общего финансирования, идущего в этих направлениях, несмотря на не столь существенную роль собственно бюджетных средств. Несмотря на глобальные обязательства и средства доноров, примерно 3/4 глобального зеленого финансирования проистекало изнутри самих юрисдикций в 2019-2020 гг.

#### Мультипликативные эффекты:

Важно отметить, что инвестиции в зеленую трансформацию не являются чистыми затратами, но окупают себя за счет развертывания мультипликативных эффектов в экономике со временем.

Так, согласно недавнему исследованию IMF (2021) [50], мультипликативный эффект от инвестиций в возобновляемые источники энергии статистически значим и составляет

<sup>14</sup>Уже сейчас наблюдается пиковая потребность на всем горизонте до 2050 г. (Rockefeller Foundation (2022)), так как новый технологический уклад требует сперва финансирования своего энергетического базиса, который будет вести за собой впоследствии промышленные инвестиции.

<sup>15</sup>Большая часть средств (более 80%) при этом расходовалась на новые технологии и инфраструктуру с положительным климатическим эффектом (Mitigation), а остальное -- направлялось на меры по адаптации к изменению климата (Adaptation), включая социальные программы адаптации.

1,4, т.е. в среднем по экономикам мира со временем от таких инвестиций создается дополнительный вклад в ВВП в размере 40%, а мультипликативный эффект от инвестирования в ядерную энергетику еще больше -- и составляет около 4.

С другой стороны, мультипликатор вложений в углеродную энергетику наблюдается на уровне меньше 1, т.е. такие инвестиции даже разрушают конвенционально определяемую добавленную стоимость.

Можно сказать, что зеленая трансформация во многом окупает себя за счет значимых мультипликативных эффектов. Более того, существующие оценки указывают на положительный прирост баланса занятости в мире за счет реализации зеленого курса. Например, исследование McKinsey (2022) оценивает эффект дополнительной занятости в генерирующем секторе в 27 млн. непосредственно новых рабочих мест к 2050 г. и еще 16 млн. прироста занятости, индуцированного в смежных областях. В целом, за тот же период, в глобальном масштабе всех экономик ожидается создание 200 млн. новых рабочих мест и потеря в 185 млн. существующих рабочих мест в затронутых зеленой трансформацией областях.

Такой тренд приводит к эффекту декаплинга в экономике. Но не во всех странах, а в наиболее технологически развитых и применяемых гибкие механизмы "зеленой" трансформации (рисунки 21 и 22) [48, 49].

В то же время, переход на базис зеленой энергетики будет означать и стоимостное разрушение существующего капитала. Так, по оценкам McKinsey (2022), объем разрушения капитала, заключенного в неуглеродно-нейтральных генерирующих активах мира, составит 2,1 трлн. долл. к 2050 г. – что в целом является величиной второго порядка по сравнению с вложениями в зеленый курс за этот период.

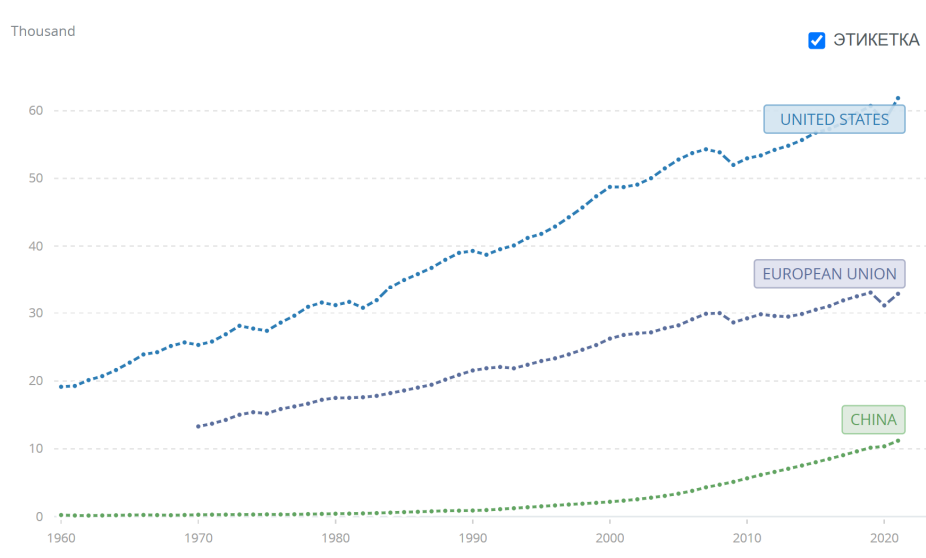


Рисунок 21 - ВВП на душу населения, США, Евросоюз, Китай, в ППС (в постоянных международных долларах 2017 г.)

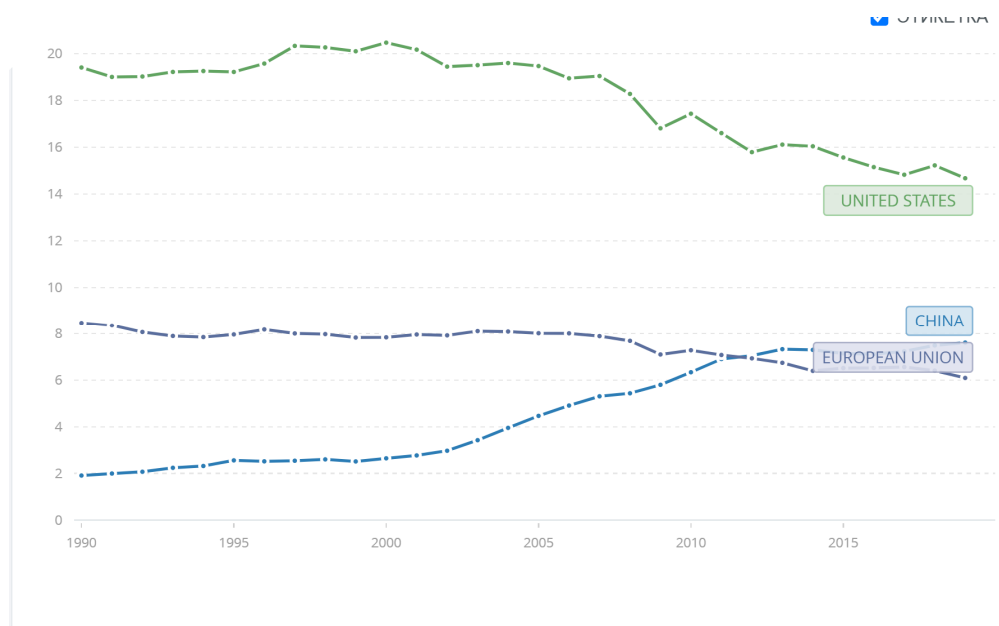


Рисунок 22 - Выбросы CO<sub>2</sub> (метрические тонны на душу населения) – США, Китай, Евросоюз,

#### **Выводы по глобальному обзору инвестиционных потребностей зеленого курса:**

1) В настоящее время зеленый курс (зеленые технологии и меры по адаптации к изменению климата) финансируются на уровне 0,8-1% от глобального ВВП в год-- с примерно аналогичной потребностью в дополнительном финансировании для достижения целей устойчивого развития.

2) Источником большей части финансирования выступают вновь создаваемые кредитные деньги публичных и частных банковских институтов, при этом  $\frac{3}{4}$  объема финансирования образуются внутри национальных границ стран. Государственные гарантии, часто предоставляемые по зеленым кредитам, означают, что резервирование вновь создаваемых денежных средств существующими сводиться к минимуму

3) Зеленая повестка связана с внедрением современного технологического уклада, поэтому основным направлением инвестирования на данном этапе являются инфраструктурные технологии энергетического базиса нового технологического уклада (прежде всего, возобновляемые источники энергии, энергоэффективность). Впоследствии, на пути к целям 2050 г., фокус инвестиций будет смещаться во все большей мере на инновации в промышленности и сектор транспорта. Важным аспектом, как будет видно на примере анализа зеленой политики передовых стран, также являются меры по адаптации, включая социальной адаптации населения к технологическим изменениям и перестройке структуры рабочих мест.



Ниже на примере блока ЕС, США, Китая, Южной Кореи, Индии и Индонезии приводятся ряд регионально-страновых обзоров по наилучшей политике организации инвестирования в «зеленый курс».

### **4.3 Опыт Европейского Союза**

#### **4.3.1 Схемы финансирования «зеленого перехода» в ЕС**

Зеленая экономическая повестка в ЕС, охватывающая все пункты Таксономии по устойчивым инвестициям [50], реализуется прежде всего через т.н. Механизм справедливого перехода (JTM—Just transition mechanism), который начал создаваться с 2017 г. и нацелен мобилизовать около 55 миллиардов евро в период с 2021 по 2027 год (и в совокупности более 100 млрд. Евро) для целей поддержки регионов, секторов и работников, которые подвергнутся наибольшему структурным изменениям в процессе перехода (прежде всего это регионы Польши и Германии). Кроме механизма JTM в ЕС существуют или запускаются другие механизмы поддержки зеленого перехода, такие как Социально-климатический фонд (СКФ) и прочие фонды (Фонд модернизации, Фонд инновации)

Краткое резюме всех основных программ финансирования курса перехода к зеленой экономике в ЕС описано в табл. 1., где механизмы программы справедливого зеленого перехода (JTM), подразделены на 3 компонента или, как их называют в ЕС, «три основы или столпа» (таблица 11).

Как видно из таблицы 10, общий годовой объем финансирования инициатив, связанных с зеленой трансформацией в ЕС, превышает 150 млрд. евро в год. (или около 1% от ВВП ЕС), что эквивалентно более 1,3 трлн. евро расходов на горизонте 2021-2030 гг., при этом выгода от таких инициатив в большей степени сосредоточена на государствах Восточной Европы.

#### **4.3.2 Компоненты «зеленого перехода» в ЕС**

##### **Основа 1: Фонд справедливого перехода (JTF)**

Первым столпом Механизма справедливого перехода является Фонд справедливого перехода (JTF) [51, 52]. Посредством грантов JTF Еврокомиссия в первую очередь намерена обеспечивать поддержку территории, на которые наиболее негативно повлияет переход к «климатически нейтральной» экономике.

JTF создан на базе общих принципов для Фондов ЕС и узаконен отдельной Регулацией ЕС<sup>16</sup>. Фонд управляется под эгидой Общей политики сплочения ЕС (Cohesion

---

<sup>16</sup> Regulation (EU) 2021/1056 of the European Parliament and of the Council of 24 June 2021 establishing the Just Transition Fund. Current consolidated version: 30/06/2021 (Регуляция вступила в силу 1 июля 2021 г.)

Таблица 11 - Три основы Механизма справедливого перехода (JTM) и прочие схемы финансирования зеленого перехода в ЕС.

	Основы Механизма справедливого перехода (JTM)			Новые программы	Прочие
Программы финансирования	Основа 1. Фонд справедливого перехода (Just Transition Fund)	Основа 2. Invest EU—целевая программа справедливого перехода	Основа 3. Кредитная программа Европейского инвестиционного банка (EIB) для публичного сектора	СКФ (Социально климатический фонд)	Фонд Модернизации, Фонд Инновации, Horizon Europe
Основное предназначение	Предоставление исходных грантов	Стимулирование привлечения частных инвестиций	Стимулирование финансирования организаций публичного сектора	Инвестиции в зеленый транспорт, жилое строительство, амелиорация социальных последствий перехода	Зеленая повестка, стимулирование научных исследований и инноваций
Форма финансирования из фонда	Грант ЕС+ национальные гранты	Гарантии EIB, фонды венчурного капитала со вкладом EIB/EIF, со-кредитование проектов коммерческими банками	Грант ЕС (15%-20%)+ кредиты EIB (80-85%)	Гранты фонда	В основном гранты.
Входной источник финансирования фонда	Средства ЕС, в том числе за счет «ковидного пакета мер» (Next Generation EU), национальные вклады правительств членов-ЕС	Средства ЕС, кредитные деньги частных и публичных банков	Средства ЕС, кредитные деньги	Вклад предлагается централизовать на уровне ЕС; прежде всего, за счет акционирования квот	Фонды финансируются во многом за счет механизма аукционирования квот. RFF -за счет займствований на рынках капитала.
Объем финансирования в первую семилетку (2021-2027)	Всего, 25,4 млрд. евро, в т.ч. -доля ЕС 18,2млрд. евро -7,2 млрд. евро национальные дополнения	более 372 миллиардов евро дополнительных инвестиций (из всех источников)	25 млрд. евро инвестиций (в т.ч. EIB 20 млрд. евро)	72 млрд. евро в период с 2025 по 2032 г. 10-15 млрд. евро в год в конце первой семилетки	Фонд модернизации-35 млрд. евро Фонд инновации-22,8 млрд. евро. Horizon Europe- 30 млрд. евро (30% финансирования) Фонд RFF -250 млрд. евро (35% ассигнований)
Всего объем финансирования в первую семилетку (средний в расчете на год), млрд. евро	5	75	5	12	55

policy). Целью JTF являются смягчение неблагоприятных последствий изменения климата путем поддержки наиболее пострадавших территорий и работников, а также содействие сбалансированному социально-экономическому переходу. В соответствии с единственной конкретной целью JTF, действия, поддерживаемые JTF, должны непосредственно способствовать смягчению последствий перехода путем смягчения негативных последствий в отношении занятости и финансирования диверсификации и модернизации местных экономик.

На период 2021-2027 годов Фонд наделен средствами в 19,2 млрд евро в текущих ценах, и ожидается, что он мобилизует около 25,4 млрд евро инвестиций за счет национального софинансирования и добровольных трансфертов из других фондов. Государства-члены также могут добровольно перечислять дополнительные ресурсы в JTF из национальных ассигнований в рамках Европейского фонда регионального развития и Европейского социального фонда.

Поддержка из средств фонда может быть оказана в следующих направлениях (ст. 8 Реуляции JTF):

- производительные инвестиции в малые и средние предприятия;
- создание новых фирм;
- экологическая реабилитация;
- инвестиции в чистую энергетику;
- повышение квалификации и переквалификация рабочих;
- помощь в поиске работы;
- активное включение программ соискателей;
- трансформация существующих углеродоемких установок, когда соответствующие инвестиции приводят к существенному сокращению выбросов и сохранению рабочих мест.

соответствующие инвестиции приводят к существенному сокращению выбросов и сохранению рабочих мест.

Все виды деятельности, подлежащие финансированию, должны способствовать смягчению социально-экономических последствий достижения климатической нейтральности и должны быть обоснованы в описаниях в рамках Территориальных планов справедливого перехода (TJTP) [53]. В агрегированном представлении региональная и целевая разбивка средств Фонда JTF, согласно подписанному плану, выглядит следующим образом (Рисунок 23).

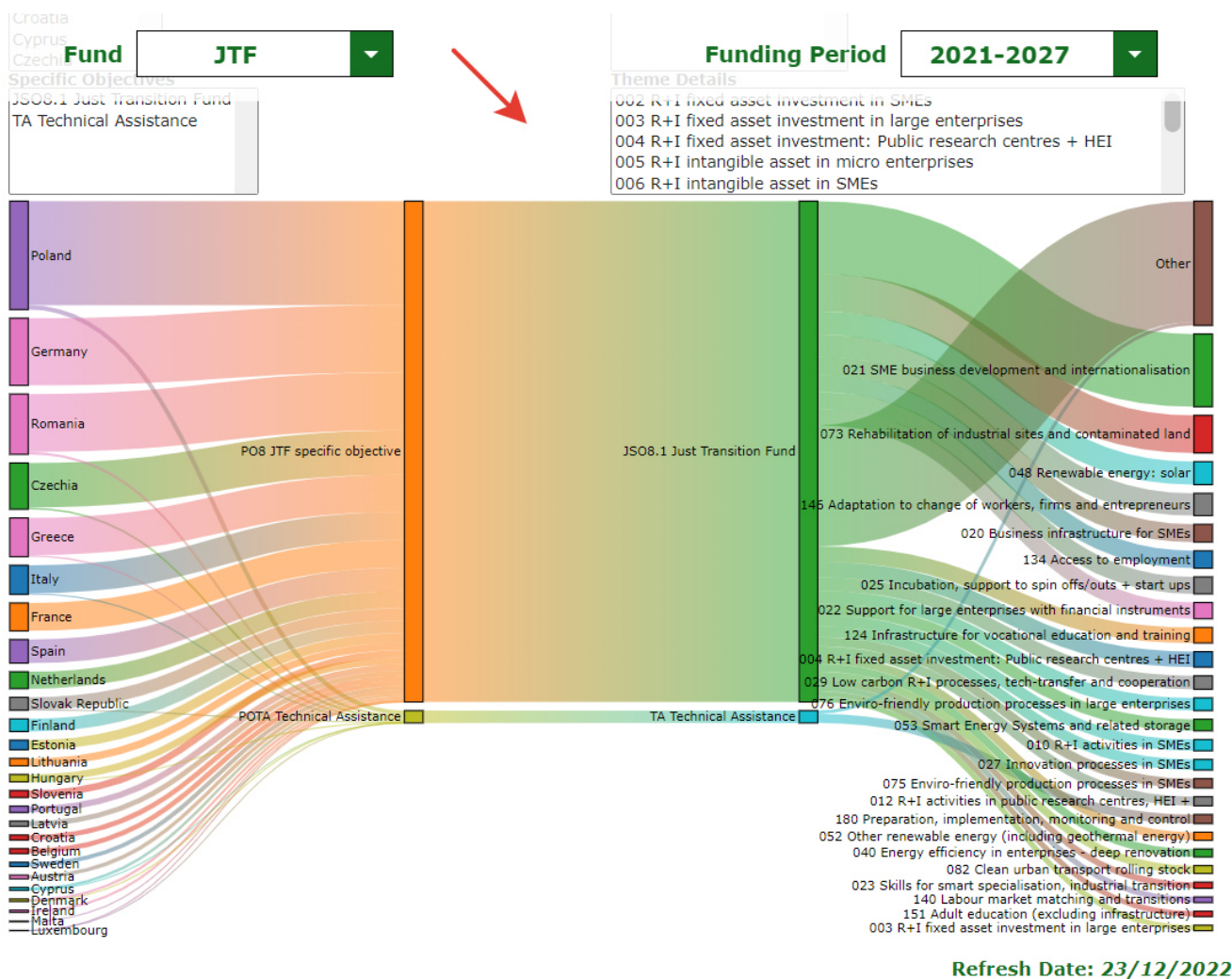


Рисунок 23 -Разбивка планируемых ассигнований из фонда справедливого перехода (JTF)

В центральной части рисунка 13 отображен объем фонда. На левой стороне рисунка 1 приведены пострановые ассигнования средств фонда в рамках ЕС. На правой панели рисунка тот же объем средств распisan с точки зрения целевых направлений вложения средств. Как видно, адаптационная помощь средним и малым предприятиям и реабилитация промышленных и загрязненных земель являются наиболее приоритетными по объему направлениями инвестиций из данного многоцелевого фонда.

В дополнение к средствам Фонда JTF, если инвестиции не связаны с последствиями перехода, регионы могут рассмотреть другие источники финансирования, такие как Европейский фонд регионального развития и Фонд сплочения.

Как и в случае с другими фондами, администрируемыми в рамках Политики сплочения, JTF находится под совместным управлением. Еврокомиссия и каждое государство-член ЕС должны утвердить Соглашение о партнерстве и одну или несколько программ на период 2021–2027 годов. В рамках своих программ Политики сплочения

государства-члены ЕС также должны подготовить стратегические Территориальные планы справедливого перехода (ТЖТР).

После принятия программ, включая ТЖТР, национальные или региональные власти несут ответственность за выбор конкретных проектов для финансирования.

Количественные и качественные индикаторы результативности Фонда ЖТФ, с помощью которых будет анализироваться эффективность деятельности фонда, сведены в Приложении 3 к Регуляции 2021/1056.

## **Основа 2: Целевая программа в рамках Invest EU**

Вторым столпом Механизма справедливого перехода является целевая программа Invest EU, которая помогает привлекать частные инвестиции.

Программа Invest EU поддерживает устойчивые инвестиции, инновации и создание **рабочих мест в Европе**. Она направлена на привлечение более 372 миллиардов евро дополнительных инвестиций в период с 2021 по 2027 год. Программа Invest EU основана на успешной модели Инвестиционного плана для Европы (Плана Юнкера). Она объединит под одной крышей Европейский фонд стратегических инвестиций и 13 других финансовых инструментов ЕС.

Программа Invest EU может поддерживать инвестиции в рамках Территориальных планов ТЖТР в широкий спектр проектов, таких как проекты энергетической и транспортной инфраструктуры, включая газовую инфраструктуру и централизованное теплоснабжение, а также проекты декарбонизации, экономической диверсификации и социальной инфраструктуры.

Европейская комиссия предоставляет бюджетную гарантию партнерам-исполнителям (т.е. финансовым учреждениям(банкам), включая ЕИВ) для предоставления финансирования прямо или косвенно инициаторам проектов, расположенным на территориях с утвержденным Планом ТЖТР. Инвестиционные проекты, не расположенные на территориях с утвержденным планом ТЖТР, также могут воспользоваться доступом к этой программе при условии, что такие проекты способствуют удовлетворению потребностей в развитии, вытекающих из перехода к зеленой экономике. За администрирование более чем 75% финансирования в рамках Invest EU будет отвечать Группа ЕИВ (ЕИВ (European Investment Bank +EIF (European Investment Fund))) [54].

Финансирование может предоставляться Группой ЕИВ в форме как срочных кредитов, кредитных гарантий, так и механизмов долевого участия в централизованных инвестиционных фондах (более 7 млрд. евро) [55].

Часть финансирования будет предоставляться группой ЕИВ в форме вкладов в специализированные климатические фонды. EIF уже разработал условия инвестиций в такие фонды [56].

Консультативный хаб Invest EU [57], с разветвлённой схемой диалоговых окон, будет служить единым центром взаимодействия с Программой для тех, кто ищет консультативную и техническую помощь для подготовки проектов в рамках столпов 2 и 3 Механизма JTM, а также для некоторых проектов, которые будут финансироваться в рамках Фонда JTF (Столп 1).

Программа Invest EU софинансируется из бюджета ЕС, она предоставляет индивидуальную техническую помощь и поддержку в наращивании потенциала в зависимости от потребностей инициаторов инвестиционных проектов. При этом Консультативный хаб связывает инициаторов проектов с партнерами-консультантами, которые работают вместе напрямую, чтобы помочь проектам выйти на стадию финансирования.

Консультативный хаб Invest EU дополняет фонд Invest EU, поддерживая выявление, подготовку и разработку инвестиционных проектов в ЕС, а также наращивание потенциала у инициаторов проектов. Кроме того, Портал Invest EU [58] сводит информацию об инвесторах и инициаторах проектов в единую общеевропейскую базу данных инвестиционных возможностей.

### **Основа 3. Кредитная программа Европейского Банка Инвестиций (ЕИВ) для публичного сектора**

Третьим столпом Механизма справедливого перехода является кредитная программа для публичного сектора, введенная в рамках Регуляции (ЕС) 2021/1229. Фонд использует государственное финансирование для поддержки проектов, которые не обеспечивают достаточного потока доходов для покрытия своих инвестиционных затрат.

Европейский инвестиционный банк (ЕИБ) будет предоставлять кредиты на совокупную сумму до 10 млрд евро в качестве финансового партнера, а Еврокомиссия предоставит еще дополнительно 1,5 млрд евро в виде грантов. Эти кредиты и гранты помогут организациям публичного сектора экономики в удовлетворении потребностей в области развития при переходе к зеленой экономике [59].

Компонент финансирования в форме гранта будет предоставляться и сопровождаться Отделом по регионам Еврокомиссии при содействии Европейского исполнительного агентства по климату, инфраструктуре и окружающей среде (CINEA).

Кредитная программа EIV для публичного сектора будет доступна для всех организаций публичного сектора через открытый конкурс предложений. Заявки могут быть поданы любым субъектом публичного сектора (т.е. государственной организацией или компанией с возложенной на нее миссией предоставления общественных услуг), желающим финансировать проект, расположенный на территории с планом ТЖТР. Для успешного получения гранта, такие заявки на финансирование должны продемонстрировать соответствие проекта имеющемуся территориальному плану справедливого перехода (ТЖТР), раскрывая при этом, как они способны удовлетворить потребности развития, вытекающие из такого перехода.

Каждое государство-член ЕС имеет национальную долю в кредитной программе для публичного сектора, зарезервированную до декабря 2025 года. Наибольшая доля ассигновании зарезервирована на Польшу (20%), Румынию (11,1%), Чехию (8,53%), Германию (12,88%), Францию (5,35%), Италию (5,35%). Любая сумма, не использованная к тому времени, будет предоставлена на конкурсной основе для финансирования проектов во всех государствах-членах.

Кредитная программа EIV для публичного сектора может поддерживать инвестиции в широкий спектр экономических секторов, в том числе:

- возобновляемые источники энергии, зеленая и устойчивая мобильность, включая продвижение водородных технологий как источника энергии.
- сети централизованного теплоснабжения
- общественные исследования
- цифровизация
- экологическая инфраструктура для разумного управления отходами и водными ресурсами
- устойчивая энергетика, энергоэффективность и интеграционные меры, включая ремонт и переоборудование зданий
- обновление и возрождение городов
- переход к экономике замкнутого цикла
- восстановление и обеззараживание земель и экосистем с учетом принципа «загрязнитель платит»
- биоразнообразие
- повышение квалификации и переквалификация работников, обучение и социальная инфраструктура, включая инвестиции в учреждения по уходу и социальное жилье.

- Инвестиции в другие сектора также могут поддерживаться, если они соответствуют утвержденным территориальным планам справедливого перехода.

Организации публичного сектора могут подавать предложения о финансировании приемлемых проектов через портал тендеров и предложений SEDIA [60], на котором Еврокомиссия публикует объявления о приеме предложений. Успешные проекты получают как грант от Еврокомиссии, так и кредит от ЕИВ, поэтому предложения должны быть сначала отобраны Комиссией для получения гранта, а затем одобрены для получения кредита после их оценки со стороны ЕИВ.

Потенциальные бенефициары могут запросить консультационную поддержку в отношении подготовки, разработки и реализации приемлемых проектов, включая поддержку перед подачей предложения о финансировании. Такие запросы следует направлять в консультативный хаб InvestEU.

#### **4.3.3 Роль ЕИВ в финансировании Основы 2 и Основы 3 Механизма справедливого перехода**

Европейский инвестиционный банк (ЕИВ), основанный на заре создания ЕС еще в 1950-ых годах с капиталом, финансируемым вкладами от стран-членов ЕС, занял ключевую роль в финансировании зеленой повестки. С 2012 по 2019 гг. ЕИВ поддержал более 150 млрд. евро инвестиций в борьбу с климатическими изменениями, включая более 20 млрд. евро направленных в развивающиеся страны. ЕИВ постоянно увеличивал пропорцию финансирования проектов, связанных с климатом, в своем инвестиционном портфеле с 25% в 2014 до 31% в 2019. Зеленое финансирование от ЕИВ в 2021 г. достигло отметки в €27.8 млрд. или 43% от общего объема финансирования [61]. Поэтому ныне ЕИВ позиционирует себя как «Климатический банк». В соответствии с Климатической Дорожной Картой ЕИВ [62], Группа ЕИВ нацелена поддержать инвестиции в размере 1 трлн. евро на борьбу с изменением климата и экологическую устойчивость в период с 2021 по 2030 год, при этом ЕИВ будет постепенно доводить долю своего ежегодного финансирования, предназначенного для борьбы с изменением климата и на экологическую устойчивость, до 50% к 2025 году и далее.

Кредитная деятельность ЕИВ в основном финансируется за счет выпуска облигаций на международных рынках капитала. Таким образом, все облигации, выпущенные ЕИВ, направляются на устойчивое развитие как внутри ЕС, так и за пределами Европы, способствуя достижению ряда целей устойчивого развития. Программа выпуска облигаций за 2019 год составила 50,3 млрд. евро в различных валютах. Документация по двум



долговым продуктам Связанные с климатом Облигации (Climate awareness bonds -- CAB) и облигации осведомленности об устойчивом развитии (Sustainability awareness bonds-- SAB) непосредственно была связана с зеленой повесткой. Эти облигации стали первыми в мире «зелеными облигациями», а EIB стал первопроходцем на этом рынке, выпустив первую их эмиссию еще в 2007 году. С тех пор EIB выпустил облигации CAB на сумму более 33 миллиардов евро в 17 валютах со сроком погашения от 2 до 27 лет. В то время как выручка от облигации CAB направляется на проекты, способствующие смягчению последствий изменения климата, выручка от облигаций SAB идет на проекты, способствующие достижению целей экологической и социальной устойчивости помимо изменения климата. EIB выпустил десять видов облигаций SAB в 2019 и 2020 годах на сумму 4,5 млрд евро, а в совокупности за этот период выпуск всего портфеля облигаций CAB и SAB составил 14,6 млрд евро.

Велика роль EIB в совершенствовании методологии оценки инвестиционных проектов с учетом «зеленых факторов». В руководстве EIB по оценке эффективности инвестиционных проектов устанавливается комплекс принципов по монетизации социальных экстерналий, в том числе нормативные «теневые цены» (оптимально обусловленные оценки) выбросов углекислого газа. В настоящее время действует версия этого руководства от 2013 [63], которая будет обновлена в ближайшее время.

Кейс-стади роли EIB в рамках Invest EU «EIB и Invest EU сотрудничают с Aquila Clean Energy для совместного финансирования проекта мощностью в 2,6 ГВт по возобновляемым источникам энергии в Южной Европе»

Финансирование беспрецедентного проекта стоимостью 1 миллиард евро, построенного для продажи, включая один из крупнейших кредитов, когда-либо предоставленных EIB в рамках структуры проектного финансирования.

Кредит EIB, обеспеченный новой программой Invest EU

Дополнительные кредиты от семи коммерческих банков

Общий объем проекта более 2 миллиардов евро для трубопровода возобновляемых источников энергии в Испании и Португалии с более чем 50 проектами

В 2021 г. Aquila Clean Energy EMEA завершила строительство объекта стоимостью 1 миллиард евро при поддержке программы InvestEU. Финансирование от InvestEU будет поддерживать проработку и строительство группы проектов по возобновляемым источникам энергии от компании Aquila Clean Energy в Испании и Португалии в течение последующих трех лет. Проекты будут реализованы в ряде регионов Испании и Португалии.

Финансируемая группа проектов состоит из более чем 50 проектов по созданию преимущественно солнечных фотоэлектрических (PV) и наземных ветровых активов с общей мощностью производства электроэнергии в 2,6 гигаватт (ГВт), что эквивалентно годовому потреблению около 1,4 миллиона домохозяйств. Расчетная мощность этих проектов составит 5,3 тераватт-часа в год.

Группа проектов соответствует целям Европейского Союза в области возобновляемых источников энергии и поддерживает Испанию и Португалию в выполнении их обязательств по сокращению выбросов парниковых газов. Кроме того, ожидается, что подавляющее большинство инвестиций будет направлено в регионы, приоритетные в отношении политики по Сплочению ЕИВ (91% в соответствии с планом проектов).

Кредитование в рамках Invest EU осуществлялось по схеме синдицированного займа. В его рамках банк Сантадер выступал в качестве координирующего банка и централизованного держателя залогов (security agent). NatWest и KfW IPEX-Bank выступали в качестве агентов по документации, а BNP Paribas, IN, Intesa Sanpaolo и Banco Sabadell предоставляли дополнительное финансирование проекта. Предложения банков в ответ на заявку по синдицированному кредиту значительно превышали сумму заявки, что подтверждает большой интерес кредиторов к финансированию подобных проектов.

CMS и White & Case (из Гамбурга) выступали в качестве юридических консультантов заемщика и кредиторов соответственно.

Для ЕИВ это краткосрочное финансирование строительства открывает новые возможности, поскольку в прошлом Банк развития в основном выступал в качестве долгосрочного кредитора в сфере инфраструктуры. Этот проект стал возможен благодаря бюджетной гарантии ЕС в рамках программы InvestEU, которая позволила ЕИВ повысить способность принимать на себя риски и, в данном конкретном случае, принять на себя риск продавца электроэнергии в рамках структуры финансирования без права регресса, поскольку сделка не включает в себя какого-либо механизма хеджирования цен, такого как, например, соглашение о покупке электроэнергии.

Программа InvestEU наращивает потенциал Инвестиционного плана для Европы и направлена на содействие инвестициям в Европейский Союз. Рассматриваемый уникальный проект с затратами в 1 миллиард евро был профинансирован кредитом в размере 400 миллионов евро от ЕИВ, поддерживаемого бюджетной гарантией ЕС в рамках InvestEU, и 600 миллионами евро от указанного выше консорциума коммерческих банков, выдавших синдицированный кредит. При общем объеме финансирования проекта в более

2 миллиарда евро оставшаяся сумма в размере более 1 миллиарда евро поступит из фондов, управляемых Aquila Capital, и из самого капитала компании, реализующей проект.

По заявлению вице-президента ЕИВ Рикардо Моуринью Феликса, «данный строительный проект является первым в своем роде и знаковой сделкой для ЕИВ. Являясь Климатическим банком ЕС, мы ставим устойчивое развитие в центр своей деятельности. Поэтому мы очень гордимся тем, что финансируем этот проект за счет зеленого кредита, который вносит существенный вклад в энергетическую трансформацию Европы и безопасность энергоснабжения».

#### 4.3.4 Фонд модернизации и Фонд инноваций

Среди прочих программ финансирования зеленого развития также возможно выделить следующие фонды и программы:

- Горизонт Европа (Horizon Europe –программа финансирования инноваций при ЕИВ, включая Фонд Инновации Mid-Cap growth Finance [64])
- Программа LIFE
- Фонд инноваций (Innovations Fund)
- Фонд модернизации (Modernization Fund)
- Фонд интеграции Европы Connecting Europe

Рассмотрим более подробно Фонд модернизации как пример целевого фонда финансирования зеленого курса в Европе.

**Фонд модернизации** — это специальная программа финансирования созданная в 2018 г. для поддержки перехода к климатической нейтральности 10 стран-членов ЕС с более низким уровнем дохода (конкретно, страны-получатели -- это страны Восточной Европы и Прибалтика) путем оказания помощи в модернизации их энергетических систем и в повышении энергоэффективности.

Фонд модернизации поддерживает инвестиции в: производство и использование энергии из возобновляемых источников, энергоэффективность, хранение энергии, модернизацию энергетических сетей, включая централизованное теплоснабжение, трубопроводы и сети, а также инвестиции, направленные на справедливый переход в углеродозависимых регионах: переквалификация и повышение квалификации работников, образование, инициативы по поиску работы и стартапы

Управление Фондом находится в совместной компетенции правительств стран-получателей, ЕИВ и Еврокомиссии. Правительства стран-получателей агрегируют заявки на инвестиционные проекты, создаваемые инициаторами проектов на национальном уровне,

и далее направляют эти заявки на рассмотрение Инвестиционным комитетом Фонда, состоящим из 14 представителей (по одному из каждого государств участника-Фонда, а также представителей ЕИВ и Еврокомиссии). Решения инвестиционного комитета, созываемого раз в полгода, должны одобряться Еврокомиссией, после чего средства по принятым решениям поступают национальным правительствам для их распределения получателям- инициаторам инвестиционных проектов.

Фонд Модернизации финансируется за счет выручки, получаемой от торговли квотами на выброс в рамках системы торговли квотами на выброс (EU ETS) согласно Директиве 2003/87/ЕС и Регуляции 1031/2010 от 12 Ноября 2010: 2% доходов по аукционированию квот разрешений на выбросы должны перечисляться в Фонд модернизации в период 2021-30 годов (также с 2021 г. имеются предложения об увеличении взносов еще на дополнительные 2,5% от общей выручки по торговле квотами). Кроме этого источника государства-члены Фонда могут дополнительно передавать трансфертное финансирование в Фонд. Общие доходы Фонда модернизации могут составить 48 млрд. евро в период с 2021 по 2030 год (из расчета 75 евро/тCO<sub>2</sub>) в зависимости от цены квот на углекислый газ. Из этой суммы, по ожиданиям, около 28 миллиардов евро придется на квоты, которые государства-бенефициары перечислили в Фонд модернизации из своих ресурсов, а около 20 миллиардов евро придется на поступления от выручки по аукционированию квот странами-членами [65].

**Фонд инноваций** (Innovations fund) — это схема финансирования инновационных низкоуглеродных технологий. В их отношении с целью вывода на рынок промышленных решений по снижению выбросов углерода Инновационным фондом будет предоставлена поддержка в размере около 38 миллиардов евро в период с 2020 по 2030 год. С 2021 г. Фонд администрируется Европейским исполнительным агенством по климату, инфраструктуре и окружающей среде (CINEA) [66].

Цель Фонда состоит в том, чтобы помочь предприятиям инвестировать в чистую энергетику и промышленность для ускорения экономического роста, создания местных перспективных рабочих мест и укрепления европейского технологического лидерства в глобальном масштабе. Это достигается с помощью финансирования заявок на большие и малые инвестиционные проекты в отношении:

- инновационных низкоуглеродных технологий и процессов в энергоемких отраслях
- улавливания и использования углерода
- строительства и эксплуатации установок улавливания и хранения углерода

- инновационного производства возобновляемой энергии
- хранения энергии.

Фондом финансируются как крупные проекты в этих областях, так и малые проекты с капитальными затратами до 7,5 млн.руб. Как по малым, так и по крупным проектам, Фондом финансируются до 60% затрат проекта, связанного с инновациями в предметных сферах. Выделяемые субсидии могут дополнять любое другое финансирование, в том числе получаемое на национальном уровне.

Фонд финансируется за счет доходов от аукционирования квот в рамках европейской системы торговли выбросами (EU ETS).

Разница между Фондом инновации и Фондом модернизации состоит в том, что Фонд Инновации поддерживает инновационные низкоуглеродные технологии в энергоемких отраслях, улавливание углерода, использование и хранение возобновляемой энергии, и хранение энергии. А Фонд модернизации, прежде всего, поддерживает модернизацию электроэнергетического сектора и энергетических систем в 10 государствах-членах ЕС с более низким уровнем доходов [66].

Помимо Фондов модернизации и инновации, в ЕС еще с 1980ых годов имеется программа Horizon (текущее название **Horizon Europe**), финансирующая прорывшую научную деятельность. Ее бюджет на текущую климатическую семилетку в 90 млрд. евро, из которых около 30% связано с направлениями зеленой экономики [67]

Особенно важно отметить **прочие источники** финансирования зеленой повестки в ЕС (помимо программ европейской бюджетной семилетки), связанные с Фондом восстановления от последствий ковид пандемии Recovery and Resilience Fund «Next Generation EU» (RRF), созданном в 2020 г [68]. Это -- фонд объемом в более 700 млрд. евро сверх бюджета ЕС. RRF вступил в силу 19 февраля 2021 года. В его рамках финансируются реформы и инвестиции в государствах-членах ЕС с начала пандемии в феврале 2020 года и до 31 декабря 2026 года. Для финансирования программ RRF Еврокомиссия от имени ЕС будет привлекать займы на рынках капитала<sup>17</sup>. Чтобы воспользоваться поддержкой Фонда RRF, государства-члены ЕС представляют свои национальные планы восстановления и устойчивости в Еврокомиссию [70]. В каждом плане указаны реформы и инвестиции, которые должны быть реализованы к концу 2026 года, и государства-члены смогут получить финансирование только в пределах ранее согласованного распределения.

---

<sup>17</sup> Комиссия финансирует RRF/ NextGenerationEU на сумму до 250 миллиардов евро (или 30%) путем выпуска долгосрочных «зеленых» облигаций NextGenerationEU с датой погашения после 2028 г. Это сделает Комиссию крупнейшим эмитентом зеленых облигаций в мире [69].

Каждый такой национальный план восстановления должен способствовать переходу к «зеленым» и цифровым технологиям и сделать экономику и общество государств-членов более устойчивыми. В ряде планов и отчетов государств-членов, как можно увидеть, значительная доля финансирования (до 50% в зависимости от страны) направляется на экологические нужды и зеленую экономику, например, в Германии 42% расходов по 25 миллиардному Плану восстановления немецкой экономики связано с климатическими целями [71]. Кроме того, в рамках Фонда RRF также планируется финансировать более 200 млрд. евро ассигнований по программе RePowerEU Plan, представляющей собой меры по адаптации ЕС к сокращению поставок углеводородного топлива из России в виду начала СВО [72].

### **4.3.5 Техническая поддержка финансирования**

В марте 2020 года Еврокомиссия в рамках Программы поддержки структурных реформ объявила о приеме запросов об оказании помощи государствам-членам ЕС в подготовке их территориальных планов справедливого перехода. В рамках этой программы Комиссия оказала практическую поддержку регионам в подготовке долгосрочных экономических стратегий отказа от угля. Консультативный хаб InvestEU будет выступать в качестве центральной точки входа для тех, кто ищет консультативную и техническую помощь для реализации проектов в рамках компонентов (столпов) 2 и 3 Механизма справедливого перехода, а также для некоторых проектов, которые будут финансироваться в рамках JTF.

Техническая помощь по инициативам финансирования также предоставляется ряду территорий ЕС в рамках Инициативы для трансформируемых угольных регионов (Initiative for Coal Regions in Transition-START).

Также существует несколько других схем технической помощи, имеющих отношение к справедливому зеленому переходу, которые описаны ниже.

#### **1. Техническая помощь для перехода на зеленую энергию (TARGET):**

Программа технической помощи TARGET (Technical Assistance to Regions undergoing Green Energy Transition [73]), созданная EIB в 2021 г., направлена на поддержку регионов ЕС, богатых углем, торфяными и горючими сланцами, на выявление и подготовку проектов производства чистой энергии и проектов энергоэффективности. TARGET будет поддерживать устойчивые инвестиции и местные рабочие места, обеспечивая замещение деятельности, основанной на ископаемом топливе. Эта программа была разработана совместно Департаментом Еврокомиссии по энергетике и EIB в целях поддержки

справедливого перехода в угольных, торфяных и сланцевых регионах ЕС, дополняя существующие механизмы, такие как JTM и другие схемы технической помощи. Программа характеризуется гибким региональным масштабом, формами финансирования и не имеет ограничений по масштабам финансирования проектов.

## **2. Совместная помощь для поддержки проектов в европейских регионах (JASPERS):**

JASPERS представляет собой техническое партнерство между Еврокомиссией и EIB, объединяющее более 120 экспертов по анализу инвестиционных проектов только в составе структур одного EIB. Это партнерство существует с 2005 г. Объединенные в JASPERS политический опыт Еврокомиссии и проектный опыт EIB доступны бенефициарам фондов политики сплочения (включая Фонд справедливого перехода JTF) в соответствии с основным мандатом JASPERS от Департамента Еврокомиссии по Регионам. Консультативная функция JASPERS охватывает все аспекты разработки инвестиционных проектов, а также горизонтальные вопросы, относящиеся к более чем одному проекту или стране, и другие аспекты, такие как наращивание потенциала. JASPERS нацелен играть новую роль в качестве независимого рецензента по качеству крупных проектов. С 2013 г. JASPERS имеет присутствие не только в Брюсселе, но и начинает работать в ряде стран, готовящихся к вступлению в ЕС, например Республика Северная Македония, Черногория и Сербия.

## **3 Европейская помощь в области местной энергетики (ELENA):**

ELENA (European local energy assistance) — это совместная инициатива EIB и Еврокомиссии в рамках программы Horizon 2020. Фонд ELENA, основанный в 2009 году, предоставил поддержку от ЕС на сумму более 180 миллионов евро, что позволило мобилизовать инвестиции в размере более 6,6 миллиарда евро. ELENA оказывает техническую помощь в области энергоэффективности и инвестиций в возобновляемые источники энергии, ориентированную на городские здания и инновационный городской транспорт. Проектом ELENA руководит команда экспертов, состоящая из инженеров и экономистов с большим опытом работы в энергетике и транспортной сфере.

### **4.3.6 Обзор новых инициатив ЕС по зеленой экономике: социально- климатический фонд**

14 июля 2021 года Европейская комиссия приняла пакет законодательных актов «Достичь 55» (“Fit for 55”), представляющих собой предложения по достижению новой цели ЕС по сокращению выбросов парниковых газов не менее чем на 55% к 2030 году (относительно уровня их выбросов в 1990-м году).

Пакет Fit for 55 включает положение о создании нового целевого Социального климатического фонда (СКФ - Social Climate Fund). Целью СКФ должна стать помощь уязвимым домохозяйствам, микропредприятиям и пользователям транспорта покрыть расходы на переход на зеленую энергию в секторе эксплуатации зданий и дорожного транспорта. Проект Фонда СКФ – это проект фонда на перспективу 2025-2032 гг., т.е. его функционирование, как планируется, охватит последние 2 года текущей климатической семилетки и следующую семилетку 2027-2032 гг. СКФ нацелен на предоставление более 72 миллиардов евро в форме финансирования от ЕС в период с 2025 по 2032 год (в том числе 23,7 млрд. евро в течение текущей климатической семилетки). Средства для создания фонда, по текущим ожиданиям, будут поступать на централизованном уровне ЕС (без механизма национального софинансирования). При этом с 2027 г. фонд СКФ будет финансироваться за счет поступлений от аукционирования квот на выбросы в секторе транспорта, строительства и эксплуатации недвижимости в рамках предлагаемой новой Директивы ETS по торговле квотами на выбросы [74]. 25% поступлений от аукционирования таких квот планируется направлять в фонд СКФ начиная с 2027 г. Приложение I к предложению Комиссии по СКФ фонду содержит формулу, которую предлагается использовать для расчета максимального финансового ассигнования из СКФ в отношении каждого государства-члена ЕС. Рассматриваемые переменные: общая численность населения; население, подверженное риску бедности, проживающее в сельской местности; процент домохозяйств, подверженных риску бедности с задолженностью по оплате коммунальных услуг; валовой национальный доход (ВНД) на душу населения, измеряемый в покупательной способности; общие выбросы ПГ; выбросы углекислого газа в результате сжигания топлива домашними хозяйствами. В приложении II к Предложению Еврокомиссии указана максимальная сумма, которую каждое государство-член сможет получать из СКФ по формуле, приведенной в Приложении I. В абсолютном выражении крупнейшими бенефициарами будут являться Польша (17,6 % от общего финансирования СКФ), Франция (11,2 %), Италия (10,8 %), Испания (10,5 %) и Румыния (9,3%). Тем не менее, учитывая их гораздо меньшую численность населения, такие страны, как Болгария (3,9%), Венгрия (4,3%) и Словакия (2,4%) также значительно выиграют.

Совет ЕС решил предложить лимит в 35% от предполагаемых общих затрат из Фонда на планы государств-членов ЕС предлагать временную прямую поддержку доходов населения (пособия). Статья 3 предлагаемой Регуляции по СКФ требует, чтобы каждое государство-член



ЕС направило в Еврокомиссию социально-климатический план в рамках запланированных обновлений своих национальных энергетических и климатических планов (NECP). NECP являются основным требованием к отчетности в рамках Регуляции по Управлению Энергетическим союзом. Государства-члены должны будут предоставить свои окончательные социально-климатические планы не позднее 30 июня 2024 года. В статье 4 излагается содержание социально-климатических планов, которое должно включать конкретные меры и инвестиции, последовательность и этапы действий, общие затраты (включая долю национальных взносов), а также меры по эффективному национальному мониторингу реализации планов. Статьи 5-6 устанавливают принципы и цели, на которые должны направляться соответствующие инвестиции из фонда в рамках планов. Такие инвестиции должны быть совместимы с климатическими целями ЕС и охватывать следующие области: энергоэффективность; реновация зданий; транспорт с низкими выбросами; сокращение выброса парниковых газов; и действия по сокращению числа уязвимых домохозяйств (особенно те, которые испытывают энергетическую бедность), уязвимых микропредприятий и уязвимых пользователей транспорта (в том числе в сельских и отдаленных районах).

#### **4.3.7 Резюме и выводы по опыту ЕС:**

Европейский зеленый курс потребует инвестиционного плана в размере 1 трлн евро (1,15 трлн долларов США) в течение десяти лет. Из них примерно половина должна поступить из европейской схемы торговли квотами на выбросы и из бюджета ЕС; еще 15% останется прерогативой национального бюджетного финансирования (В бюджете большая часть требуемого финансирования будет получена путем перераспределения денег, которые в любом случае были бы потрачены, например, на инфраструктуру и сельское хозяйство). Остальная сумма (около 40% от общего объема требуемых инвестиций) зависит от мобилизации беспрецедентных объемов частных инвестиций и создания кредитных денег, прежде всего через ЕИВ (см. Рис. 14). Еврокомиссия подсчитала, что блоку потребуется 260 миллиардов евро в год для достижения своих целей в области климата и энергетики к 2030 году. Эмиссия денежных средств в ЕС, происходящая в результате реагирования на ковид пандемию, также поможет осуществить финансирование зеленых инвестиций. Страны, надеющиеся на получение части средств из 672,5 млрд евро в фонде Восстановления ЕС, должны будут потратить их на одобренные Брюсселем планы, при этом 37% средств должны быть израсходованы на экологически- полезные проекты, и все остальные расходования пройти тест «не навреди экологии», что теоретически должно

остановить использование денег на проекты, направленные против климатических целей (рисунок 24).

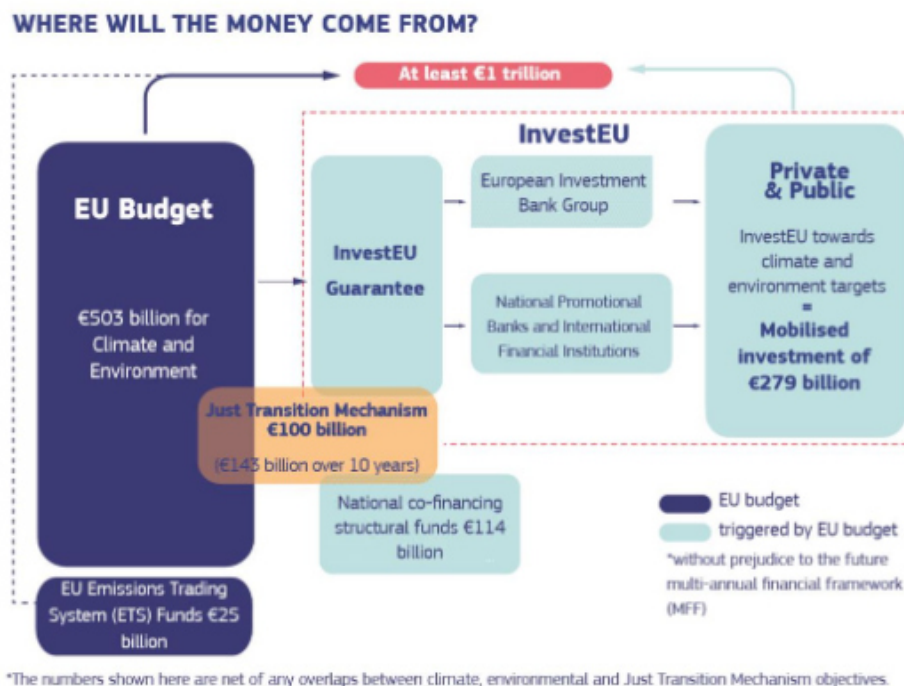


Рисунок 24 - Сводная схема финансирования Зеленого курса ЕС до 2030 г.

#### Выводы:

1. В ЕС был создан разветвлённый функциональный и региональный механизм фондов перехода к новому зеленому технологическому укладу в экономике. Эти фонды носят *целевой* характер и финансируются как из кредитных средств (создаваемых банками денег), из выручки по продаже углеродных квот, так и из централизованного бюджета ЕС (гранты). Конкретные цели финансирования весьма диверсифицированы и регулируются Европейской таксономией проектов устойчивого развития.

2. Общее финансирование зеленой повестки в ЕС из всех околопубличных источников составляет около 1% от ВВП ЕС. При этом существенная сумма финансирования приходится на вновь созданные банками, в т.ч. ЕИБ, деньги в форме целевых кредитов.

3. Планирование по финансированию программ зеленой экономики осуществляется на базе семилеток (называемых MFF- Multi-annual financial framework) с горизонтом иницируемых мер, по которым обсуждаются законодательные инициативы, уже на 2 семилетки вперед.

4. Финансирование программ зеленой экономики также осуществляется на принципах срочного и бессрочного венчурного финансирования (фонды зеленой экономики), что позволит публичным органам ЕС стать прямыми акционерами

перспективных инвестиционных проектов. Большинство государственных программ поддержки зеленой экономики структурируется так, чтобы быть нацеленными на также и одновременную со-мобилизацию средств частных банков и инвестиционных фондов.

5. Распределение средств из фондов, нося целевой характер, регулируется долгосрочными территориальными планами (NECP, TJTP), предоставляемыми странами – членами ЕС в органы Евросоюза.

6. В ЕС роль Климатического банка и главного администратора и технического эксперта в отношении программ финансирования перехода к зеленой экономике во многом возложена на Группу Европейского банка инвестиций (Группу ЕІВ)

7. Помимо самих схем финансирования, существенную роль в переходе к зеленой экономике играют программы технической помощи и экспертной поддержки заявителей (Экспертный хаб Invest EU), а также современные принципы оценки экономической эффективности инвестиционных проектов с учетом экологических экстерналий, разработанные ЕІВ.

#### 4.4 Опыт США

В США перспективы Зеленого курса куда более политизированы и неопределенны по сравнению с ЕС, а политически приемлемые оценки затрат на него разнятся весьма существенно.

Родиной термина «Зеленый курс» (The Green New Deal) является США, по аналогии с «Новым курсом» Рузвельта в начале 1930-ых годов, в первый год которого прирост государственного финансирования в рамках программ Нового курса составил 4,5% от ВВП США.

Термин «Зеленый курс» (Green New Deal), используемый с 1990-х гг., был популяризирован в статье Томаса Фридмана в New York Times 2007 года, в которой автор призывал не к «Манхэттенскому проекту» по энергетике («Я узнал, что волшебной палочки не существует»), но к «широкому спектру программ и промышленных проектов по возрождению Америки».

Фридман предполагал, что кандидат в президенты, который воспримет его, получит «реальное преимущество» на выборах 2008 года. Однако, президент Барак Обама, призывая правительство инвестировать в возобновляемые источники энергии и «освободиться от зависимости от ближневосточной нефти», никогда не озвучивал призывы к Зеленому Новому курсу, либо будучи кандидатом в президенты, либо будучи президентом.

Финансовый кризис 2008 года и последующая рецессия первоначально привели к огромным государственным расходам в виде Закона о восстановлении и

реинвестировании Америки (American Recovery and Reinvestment Act), 12% финансирования в рамках которого направлялось на цели обеспечения энергоэффективности и на возобновляемые источники энергии.

Однако с переходом к политике экономической жесткости такие планы стали политической анафемой, и их в основном избегали.

С 2018 г. общественное мнение было утомлено мерами жесткой экономической политики, в виду принятия Парижских соглашений наблюдалась растущая озабоченность по поводу изменения климата.

Поэтому современная итерация Зеленого Нового курса началась с представления Конгрессу программы Зеленого курса демократическим сенатором Эд Марки (Ed Markey) и конгрессвумен Александрией Окасио-Кортес (Ocasio-Kortez) в феврале 2019 г.

Эта программа в основном была принята сенатором Берни Сандерсом в его предвыборной кампании в президенты США в 2020 году [75] и намеренно перекликается со знаменитым планом Рузвельта, стремясь убедить американцев в необходимости «быстрых и далеко идущих мер по структурному переходу в энергетике, землеустройству, городском планировании и инфраструктурных и промышленных системах».

Этот беспрецедентный план с его довольно детальной сметой, подробно описанной в документах предвыборной, кампания Сандерса [75], «окупит себя за 15 лет» и обойдется в 16,3 триллиона долларов, или 5,7% от ВВП США в год. Хотя Сандерс не стал президентом, его калькуляция затрат на переход является наиболее полезной для экономического анализа потребностей перехода США к зеленой экономике<sup>18</sup>.

Несмотря на то, что президент Байден пытался дистанцироваться от Зеленого Курса в поисках более приемлемого двухпартийного решения, он предложил План расходов на инфраструктуру на 4 триллиона долларов в своем первом выступлении на совместном заседании Конгресса 28 апреля 2021 г. Это выступление последовало за обязательством, сделанном на выступлении 22 апреля 2021 г. на саммите 40 мировых лидеров в День Земли, уменьшить выбросы парниковых газов на 50% от уровня 2005 года к 2030 году. План расходов Байдена -- дополнительно к американскому плану Восстановления (American Rescue plan) на сумму 1,9 триллиона долларов, принятому в январе 2021 года для

---

<sup>18</sup> Кроме калькуляции Сандерса, также имеются еще более амбициозные расчетные оценки затрат на переход к зеленому курсу в США, подготовленные American Action Forum в начале 2019 г. Они сводятся к оценкам затрат в более 8 трлн. долларов на инфраструктурные мероприятия курса (зеленый транспорт, зеленая реконструкция домов и зеленая энергетика), плюс затраты под 50 трлн. долл. на «социалистические» мероприятия зеленого курса, такие как гарантированный доход и занятость населения, доступная медицина и 100% пищевая обеспеченность домохозяйств [76].

преодоления экономических последствий пандемии COVID-19) — дал бы повод для сравнения с Новым курсом Рузвельта. С тех пор планы расходов на зеленый курс были существенно ужаты — до 1,7 трлн. долл.-- в процессе подготовки так и не прошедшей до конца все парламентские процедуры программы «Build Back Better».

В измененном --и еще более урезанном виде<sup>19</sup> --- эта программа была преобразована в Акт о снижении инфляции (Inflation Reduction Act - IRA), подписанный президентом в августе 2022 г.

По оценкам Credit Suisse, «федеральные расходы, связанные с климатом, превысят 800 миллиардов долларов, что вдвое превышает их номинальный базовый уровень в 400 млрд. долларов, заложенный в Акте. В сочетании с мультипликативным эффектом по частным инвестициям и программам зеленого финансирования общие расходы могут достичь почти 1,7 триллиона долларов в течение следующих десяти лет» [77].

Непосредственно доходно-расходная сторона Акта выглядит следующим образом (Таблица 12).

Как видно по расходным статьям, прямые ассигнования Акта IRA на окружающую среду, климат и энергетику составляют 145 миллиардов долларов. Это меньше, чем связанных с энергетикой 270 млрд. долл. налоговых эффектов -- прежде всего, за счет предоставления различных «налоговых кредитов» (льгот), предназначенных для стимулирования частного сектора к инвестированию в различные аспекты альтернативной энергетики: от горнодобывающих компаний, производящих литий, до заводов по производству инверторов для нефтеперерабатывающих предприятий, производства топлива для реактивных двигателей на основе биомассы и внедрения солнечных батарей.

В качестве источников финансирования данных мер Акт IRA на постоянной основе восстанавливает с удвоенной ставкой два отмененных в 1995 г. акцизных налога на загрязнителях, которые помогают компенсировать вред окружающей среде и здоровью, наносимый загрязнителями:

- взнос в целевой фонд инвалидности от «черных легких» (Black Lung Disability Trust Fund) и

---

<sup>19</sup> Например, урезания коснулись \$120 млрд. долл. финансирования на доступное публичное жилье. Другие важные урезания относительно исходной, но не принятой программы Build Back better включают:

- \$9 млрд на очистку от свинца;
- \$5 млрд. урезания по финансированию перехода генерации энергии в поселениях от углеродного на экологичное сырье

- взнос в Суперфонд производителями сырой нефти и нефтепродуктов, которые, как ожидается, обеспечат поступление финансирования в 1,2 млрд. долл. и 11,7 млрд долл., соответственно, в течение десятилетия [78].

Во многом Акт IRA финансируется мерами **по ограничению сверхприбыли в цепочках закупки лекарств**, финансируемых за счет Федерального медицинского фонда (Medicare), а также за счет более жесткого сбора существующих налогов Налоговой службой США (IRS), в отношении которой Акт IRA также предусматривает модернизацию ряда систем отслеживания налоговой базы. Кроме того, Акт восстанавливает до минимума в 15% сниженную администрацией Трампа минимальную ставку налога на прибыль корпораций.

Таблица 12 - Сводка расходно-доходной части Акта по снижению инфляции IRA (2022-2031 г.)

Меры	Затраты (-)/Доходы и сбережения (2022-2031)
<b>Энергия и климат</b>	<b>-\$386 млрд</b>
Чистая энергетика и налоговые кредиты	-\$161 млрд.
Снижение загрязнения воздуха, Вредные материалы, Транспорт и инфраструктура	-\$40 млрд
Индивидуальные стимулы по чистой энергетике	-\$37 млрд
Налоговые кредиты по экологичному производству	-\$37 млрд
Налоговые кредиты по чистому топливу и транспортным средствам	-\$36 млрд
Консервация, Сельское развитие, Лесное хозяйство	-\$35 млрд.
Энергоэффективность зданий, электрофикация, гранты и ссуды Департамента энергетики	-\$27 млрд
Прочие затраты на энергетику и климат	-\$14 млрд.
<b>Здравоохранение</b>	<b>-\$98 млрд.</b>
<b>Всего затраты и налоговые кредиты</b>	<b>-\$485 млрд.</b>
<b>Экономия на затратах по закупке медикаментов</b>	<b>\$322 млрд</b>
<b>Доходы</b>	<b>\$468 млрд.</b>
Минимальная ставка по налогу на корпорации в 15%	\$313 млрд.
Усиленный сбор налогов	\$124 млрд.
Закрытие налогооблагаемых вычетов по процентам	\$13 млрд.
Налог на метан, финансирование Суперфонда (восстановление прежних налогов на нефтяную промышленность, финансирующих Суперфонд), Прочий доход	\$18 млрд.
<b>Всего сбережения и доходы</b>	<b>\$790 млрд.</b>
<b>Сокращение чистого дефицита гос. бюджета</b>	<b>\$305 billion</b>

Необычным источником финансирования мер акта является вводимый с 1 января 2023 г. 1%-ный налог на выкуп собственных акций американских корпораций на фондовом рынке (share buyback).

Это создает прецедент финансирования климатических и модернизационных действий в реальной экономике налогом на финансовые спекуляции на фондовом рынке.

Актом IRA создаётся Фонд сокращения выбросов парниковых газов (The Greenhouse Gas Reduction Fund), который предоставляет Агентству по охране окружающей среды (EPA) 27 млрд. долл. на расходы до 30 сентября 2024 года.

В это ассигнование входят следующие суммы:

- 7 млрд. долл. США на конкурсные гранты, позволяющие малообеспеченным и неблагополучным сообществам разворачивать или получать выгоду от технологий с нулевым уровнем выбросов, включая распределенные энергетические технологии на крышах жилых домов;
- почти 12 млрд. дол. на конкурсные гранты некоммерческим организациям для оказания финансовой и технической помощи проектам, которые сокращают или предотвращают выбросы парниковых газов и
- 8 миллиардов долларов США на конкурсные гранты некоммерческим организациям для оказания финансовой и технической помощи проектам, которые сокращают или предотвращают выбросы парниковых газов в малообеспеченных и неблагополучных сообществах.

В целом, следует обратить внимание на важный рамочный критерии «экологической справедливости» Акта:

Акт продвигает инициативу «Справедливость 40», согласно которой необходимо обеспечивать, чтобы 40 процентов общих выгод от разворачивания климатической инфраструктуры и инфраструктуры чистой энергетики поступало в неблагополучные сообщества, в том числе племенные образования (индейцы), сообщества, заботящиеся об экологической справедливости, сельские районы.

Моделирование от Energy Innovation показывает, что IRA может привести к сокращению выбросов парниковых газов на 37-43% (от уровня 2005 г.) по сравнению с 25% - ным сокращением в исходном сценарии. Модель от Rhodium Group указывает на сокращение выбросов на 32-42% за счет реализации акта IRA, по сравнению с 24-35% без него. Примечательно, что эти модели предполагают, что различные существующие и нетривиальные барьеры для масштабного разворачивания возобновляемых источников энергии будут преодолены, включая проблемы передачи энергии и присоединения к сети.

Часть зеленых мер, заложенных, а Акте IRA, также дополняется мерами подписанного в ноябре 2021 г. Акта по инвестициям в инфраструктуру и занятости (IIJA-Infrastructure Investment and Jobs Act).

Помимо более чем 0,5 трлн. долл., заложенных в Акте на финансирование современной автомобильной и железнодорожной инфраструктуры США, Акт предусматривает расходы в:

- 21 млрд. долл. на экологические проекты,
- 50 млрд. долл. на водные проекты и
- 15 млрд. долл. на электромобили.

73 миллиарда долл. будет потрачено в рамках Акта на энергетическую инфраструктуру, включая адаптацию электросети к возобновляемым источникам энергии. Акт также выделил 4,7 млрд. долл. на закрытие бесхозных скважин, заброшенных нефтегазовыми компаниями, и 1 млрд. долл. на улучшение сообщения между районами, разделенными транспортной инфраструктурой, в рамках усилий по обеспечению «экологической справедливости» [79].

Примечательной особенностью американской программы IRA по сравнению с ее европейскими эквивалентами является ее более значимый фокус на здравоохранении, которое в США не является публичным.

В то же время, удельно объем средств, выделяемый на саму инженерную инфраструктуру Зеленого курса в рамках Актов IRA и IIJA (0.9 трлн. долл, или около 4% от текущего ВВП США, за 10 лет с учетом частного финансирования и всех мультипликаторов), явно меньше (по крайней мере в два раза в пропорций к ВВП), чем в случае аналогичных мер ЕС.

#### 4.5 Опыт Китая

КНР выбрасывает в атмосферу около трети мировых выбросов парниковых газов<sup>20</sup>.

Без успешного перехода Китая к низкоуглеродной экономике достижение глобальных климатических целей оказывается невозможным. Вслед за объявленной Президентом Хи Цзиньпином в 2014 г. «Энергетической революцией», 13-ая пятилетка, окончившаяся в 2020 г., установила 15% целевой показатель достижения доли неуглеродных источников энергии в энергетическом балансе страны, а также целевые показатели по повышению эффективности угольных электростанций.

---

<sup>20</sup> Выбросы Китаем парниковых газов в 2019 г. составили 12,7 Гт эквивалента CO<sub>2</sub>, в то время как выбросы США в том же году составили 6 Гт, а стран ЕС—3,4 Гт.



В 2017 г. была подготовлена Стратегия Революции в Энергетическом производстве и потреблении (Energy Production and Consumption Revolution Strategy (EPCRS)) с горизонтом до 2030 г.

Зеленый курс Китая требует масштабного перераспределения ресурсов, инноваций и новых технологий для повышения энергоэффективности и производительности ресурсов—прежде всего в секторе генерации энергии и отраслях промышленности. По данным за 2020 г., Китай полагался на уголь в отношении 57% от своего общего потребления энергии. Большая часть угля обеспечивалась за счет своего внутреннего производства (4,07 млрд. т. в 2020 г.).

Три пятых потребления угля в экономике Китая приходится на сектора электроэнергетики и производства тепла, при этом до 60% всей электроэнергии Китая вырабатывается из угля. В соответствии со стратегией Китая по определяемым на национальном уровне вкладам (ОНУВ-NDC), выбросы парниковых газов должны достичь пика к 2030 году, при этом мощности по выработке электроэнергии на угле и использование угля в экономике должны будут существенно сократиться. Это создаст безработицу в 1 млн. чел. в затронутых высокоуглеродных отраслях, но при замещении мощностей источниками возобновляемой энергии одновременно приведет к учреждению более 1,5 млн. рабочих мест в инженерном секторе и секторах услуг<sup>21</sup>.

Как видно, проблемы поэтапного снижения текущего уровня угольной генерации и масштабы необходимых преобразований для достижения углеродной нейтральности являются весьма существенными, но у Китая имеются все ресурсы, чтобы справиться с таким вызовом.

Так, Китай является мировым лидером по числу патентов в сфере климатических технологий (в год китайскими исследователями регистрируется в 3 раза больше патентов в этой сфере, чем в США), а современные технологии ветряной и солнечной энергетики в Китае уже к 2019 г. привели к тому, что затраты на генерацию 1 квт.ч. энергий сошлись с аналогичными затратами в угольно- энергетическом секторе [80].

Анализ Мирового Банка показывает [80], что Китаю необходимо будет сократить мощности угольной электроэнергетики примерно до 380 ГВт к 2050 году (т.е. примерное снижение на 65% по сравнению с 2021 годом, что соответствует задействованию лишь 10% существующих угольных генерационных мощностей в Китае), при этом доля источников возобновляемой энергии (солнечной и ветровой энергии) должна составить около 17% от

---

<sup>21</sup> При этом Китай уже имеет около 54 млн. “зеленых рабочих мест” и более 4 млн. рабочих мест в секторе возобновимой энергии.

общего объема генерации электроэнергии и 37% от общей установленной мощности в 2030 году в рамках национально-определенных вкладов (ОНУВ/NDC) (см. Рис. 15). Для реализации таких инициатив Китаю потребуется около 4 трлн. долл. дополнительных инвестиций лишь только в энергетический сектор суммарно в период с 2020 по 2060 год (рисунок 25).

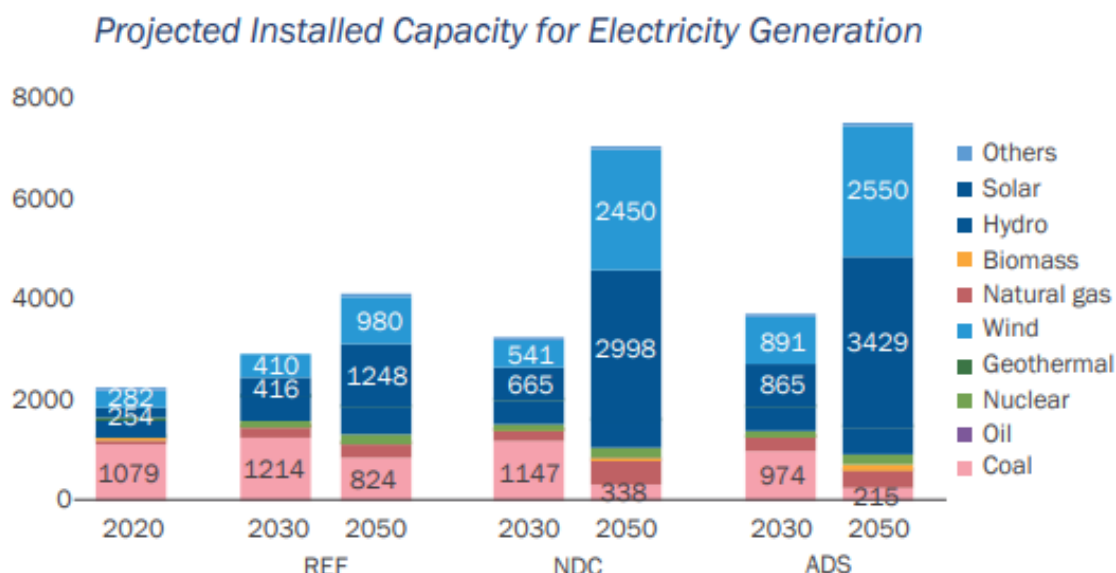


Рисунок 25 - Трансформация энергетического баланса Китая относительно настоящего времени (2020г.): проектировки для 2030 и 2050 гг. при базовом сценарии (REF), заявленном национально-определенного вклада (NDC/ОНУВ) и акселерированном сценарии (ADS).

В общей сложности, отраслевые модели Мирового Банка предполагают, что Китаю с настоящего момента и по 2060 г. потребуется в общей сложности около 14 трлн. долл. США дополнительных инвестиций в энергетику и транспорт (в дополнение к базовым инвестициям, чтобы не отставать от роста спроса и обеспечивать поддержку существующих активов (см. Табл. 5). Эта сумма будет эквивалентна до 0,97% ВВП Китая за этот период. При этом большая часть таких инвестиций должна делаться уже с акцентом на настоящий момент для достижения целей 2030 г. -- на что потребуется около 2,1 трлн. долл. США (около 1,1% ВВП Китая) только в текущем десятилетии. Наконец, с учетом потребности сельского хозяйства и промышленности, общий объем инвестиций, требующийся для зеленого курса Китая, оценивается в объеме до 22 трлн. долл. США.

В части секвестирования углерода, следует отметить, что Китай добился значительных успехов в области восстановления земель. В ответ на стихийные бедствия, связанные с деградацией экосистем, Китай инвестировал более 380 млрд долл. в управление земельными ресурсами (около 0,3% ВВП в год) с 1990 по 2018 год. В результате, лесной покров Китая вырос с 12% в начале 1980-х годов до более чем 23%, а в период с 2000 по

2010 год страновая секвестрация углерода увеличилась на 23,4%, удержание почвы на 12,9 %, число песчаных бурь снизилось на 6,1 %. Дальнейшее увеличение лесного покрова Китая входит в задачи плана национально определенных взносов (NDC) (таблица 13).

Таблица 13 - Инвестиционные потребности Китая для достижения национально-определенного вклада (ОНУВ/NDCs) (в млрд долл. США)

	2021-25	2026-30	2031-40	2041-50	2051-60	Совокупно	NPV инвестиций (при ставке 6%)
Электроэнергетика (Генерация и сетевое распределение)	336	368	1,386	1,992	200	4,282	1,757
Транспорт Инфраструктура низкоуглеродного транспорта	9	49	77	33	18	187	90
Топливная и операционная эффективность	-224	413	1,471	370	-102	1,928	843
Электрофикация и смена топлива	282	897	3,029	1,951	1,242	7,403	2,979
Всего	403	1,727	5,964	4,347	1,359	13,800	5,668
В % к ВВП Китая	0.55%	1.52%	1.95%	1.04%	0.27%	0.97%	n.a.

Источником такого масштабного объема инвестиций служит государственный бюджет и создаваемые публичными банками кредитные инвестиционные деньги. За последнее десятилетие в Китае был достигнут заметный прогресс в финансировании системы зеленого курса. К концу 2021 года непогашенные зеленые кредиты крупных китайских банков достигли объема 2,3 трлн. долл. по сравнению с 0,85 трлн долл. США в 2016 году, в то время как непогашенные объемы эмиссий зеленых облигаций возросли с 37,6 млрд. долл. до 254 млрд. долл. Несмотря на такой динамичный рост, зеленые финансовые активы по-прежнему составляют лишь незначительную часть финансового рынка Китая (8% для кредитов и 1% в отношении облигаций). Фондовые венчурные инвестиции, необходимые для стимулирования инноваций, остаются мелкими (менее 10 млрд. долл. [81]), хотя Китай предпринял усилия по созданию таксономии зеленых инвестиционных проектов и зеленой маркировке финансовых продуктов.

Энергетический сектор, как указывалось, является крупнейшим драйвером спроса на финансирование зеленых технологий, но он испытывает большой дефицит в финансировании. Например, для поддержки производства экологически чистой электроэнергии, ее хранения и инвестиций в электросеть требуется до половины от общего объема финансирования зеленого курса в Китае. Однако менее 28 процентов «зеленых»

кредитов и облигаций в настоящее время направляются в сектор чистой электроэнергетики.

В Китае схемы финансирования зеленого перехода на основе торговли квотами на углеродные выбросы пока еще не являются развитыми и на национальном уровне были внедрены в 2021 г. лишь в сфере энергетики (более 2000 установок, охватывающих, однако, около 40% атмосферных выбросов углерода Китаем) [82]. При этом изначально утверждаемые квоты не аукционируются как в ЕС, а распределяются бесплатно директивным методом с учетом генерационной технологии энергооператора-получателя, что не столь сильно приводит к пропорциональным невыгодностям для операторов более грязных технологий по сравнению с тем, как если бы это имело место при рыночном механизме ценовых сигналов. В случае дефицита наличных квот или их избытка, операторы могут торговать своими квотами на вторичном рынке<sup>22</sup>, хотя низкие штрафы за превышение выбросами квот подчас делают более выгодным превышение квот, нежели покупку дополнительных квот.

Участие частного сектора поможет удовлетворить эти инвестиционные потребности и ускорить энергетический переход, но все это потребует дальнейших реформ. Китай добавил 101 ГВт мощностей возобновляемой энергетики и обеспечил 266 млрд. долл. инвестиций в энергетический переход в 2021 году, что является крупнейшим показателем в мире. Тем не менее, доля вклада частного сектора в эти инвестиции сокращается, в основном из-за отсутствия политики поддержки и проблем с доступом к капиталу. Например, доля солнечных электростанций с инвестициями из частного сектора экономики, и принадлежащих ему, резко сократилась с более чем 70% от общей введенной мощности в 2018 году до менее 40% к концу 2019 года в результате внедрения политики поэтапного отказа от субсидирования солнечной фотоэлектрической энергетики в целях сокращения финансового бремени правительства.

#### **Выводы по анализу китайского опыта:**

1. Объем финансирования зеленого курса в Китае сопоставим с ЕС (чуть более 1% ВВП).
2. В связи с «грязным» энергетическим балансом Китая, до половины инвестиционных потребностей зеленого перехода приходится на энергетический сектор страны.
3. Существенная доля финансирования зеленого курса представляет собой

---

<sup>22</sup> Вторичная торговля квотами началась в июле 2021 г. на Шанхайской эколого-энергетической бирже (Shanghai Environment and Energy Exchange). На конец 2021 г. цена 1 тонны торгуемой квоты CO<sub>2</sub> составляла около 8 долл. с объемом торгов за 2021 г. в 1,3 млрд. долл. [83].

директивно создаваемые кредитные деньги. Схемы торговли квотами на выбросы начали внедряться на национальном уровне лишь в 2021 г. и пока охватывают только энергетический сектор.

#### 4.6 Опыт Индии

Индия в августе 2022 г. актуализировала свой первый документ ОНУВ/NDC от 2015 г. В пересмотренной версии этого документа четко заявлены ключевые внутренние цели Индии по достижению «чистого нуля» выбросов (заявленного на 2070 г.). Индия стремится «избрать путь, благоприятный для климата и более чистый, чем тот, по которому до сих пор шли другие страны на соответствующем уровне экономического развития». Индийская Республика также приняла на себя обязательство «сократить интенсивность по выбросам своего ВВП на 45 процентов к 2030 году по сравнению с уровнем 2005 года». Кроме того, страна к 2030 г. нацелена обеспечить «около 50% совокупных установленных генерационных мощностей по электроэнергии за счет энергетических ресурсов на базе ВИЭ», что потребует передачи технологий от передовых стран и помощи доноров.

По оценкам Climate Policy Initiative (2022), для достижения ОНУВ в соответствии с Парижским соглашением стране требуется примерно 2 трлн. долл. США с 2020 по 2030 год, или примерно 170 млрд. долл. США в год (1,5% от ВВП). В то же время, текущее отслеживаемое «зеленое» финансирование в Индии составляет около 50 млрд. долл. в год или менее 1/3 от общей потребности по секторам только для целей реализации задач ОНУВ по борьбе с изменением климата (не включая задачи адаптации).

В 2021 году Индия выдвинула беспрецедентные цели в отношении действий по борьбе с изменением климата и объявила о т.н. «целях Панчамрита» которые включают введение в строй 500 ГВт энергетических мощностей, основанных на ВИЭ, и удовлетворение 50% своих потребностей в энергии за счет невозобновляемых источников. Такие расширенные цели потребуют мобилизации «зеленых» финансов с гораздо более быстрыми темпами, чем прежде.

С момента публикации Индией первой версии ОНУВ отчета в 2017 г., потоки зеленого финансирования увеличились на 150% за 2 года. При этом в общем приросте потоки государственного сектора увеличились на 179%, а потоки частного сектора — на 130%. Это свидетельствует о возросшей приверженности к финансированию со стороны государственных источников.

План Индии по переводу своей экономики на экологически чистое производство находится в центре внимания национального бюджета на 23/24 годы, и правительство обязалось выделить 350 миллиардов рупий (4,25 млрд. долларов США) на помощь в этом

переходе. Представляя годовой бюджет в парламенте страны 1 февраля 2023 г., министр финансов Нирмала Ситхараман заявила, что правительство реализует программы по декарбонизации во многих отраслях, включая энергетику, сельское хозяйство и строительство. В том числе, она заявила, что было выделено на данный год 19,7 млрд рупий (250 млн. долл.), чтобы сделать Индию глобальным центром производства и экспортером «зеленого водорода», который будет производиться с использованием возобновляемых источников энергии для разложения воды на кислород и водород, а не с использованием ископаемого топлива. Затем водород можно будет использовать в качестве топлива в других ныне углеродоемких отраслях, таких как производство цемента и стального проката, а также на транспорте<sup>23</sup>.

Министерство новых и возобновляемых источников энергии (каковое существует в Индии) получит ассигнований в 23/24 гг. объемом в 10,22 млрд рупий (130 млн. долл.), что на 48% больше прошлогоднего бюджета. На финансирование Министерства окружающей среды, лесов и изменения климата, которое курирует важнейшие программы адаптации к изменению климата, придется ассигнований на уровне около 30 млрд. рупий (375 млн долл.) в 2023 году [85].

Внутренние источники финансирования зеленого курса Индии составляют большую часть зеленого финансирования: 87% и 83% в 2019 и 2020 финансовых годах, соответственно. Из этих внутренних источников доля частного сектора составила около 60% (22 млрд долларов США). Потоки финансирования, исходящие из государственного сектора, были примерно равномерно распределены между расходами государственного бюджета (центрального и бюджетов на уровне Штатов) и бюджетов госкорпораций – в пропорции 54% и 46%, соответственно (Рисунок 26).

Доля источников международных доноров в финансировании зеленого курса Индии возросла с 13 % в 2019 финансовом году до 17 % в 2020 финансовом году. Потоки прямых иностранных инвестиций (ПИИ) в зеленый сектор Индии значительно увеличились, достигнув отметки почти 1,2 млрд. долл. США в 2020 финансовом году. Однако на «зеленое» финансирование по-прежнему приходится всего лишь около 3% от общего притока ПИИ в Индию.

---

<sup>23</sup> Всего заявленный объем финансирования технологий производства водорода в Индии составляет 2 млрд. долл. до 2023 г. Правительство Индии объявило о планах производить 5 миллионов тонн зеленого водорода ежегодно к 2030 году [84].

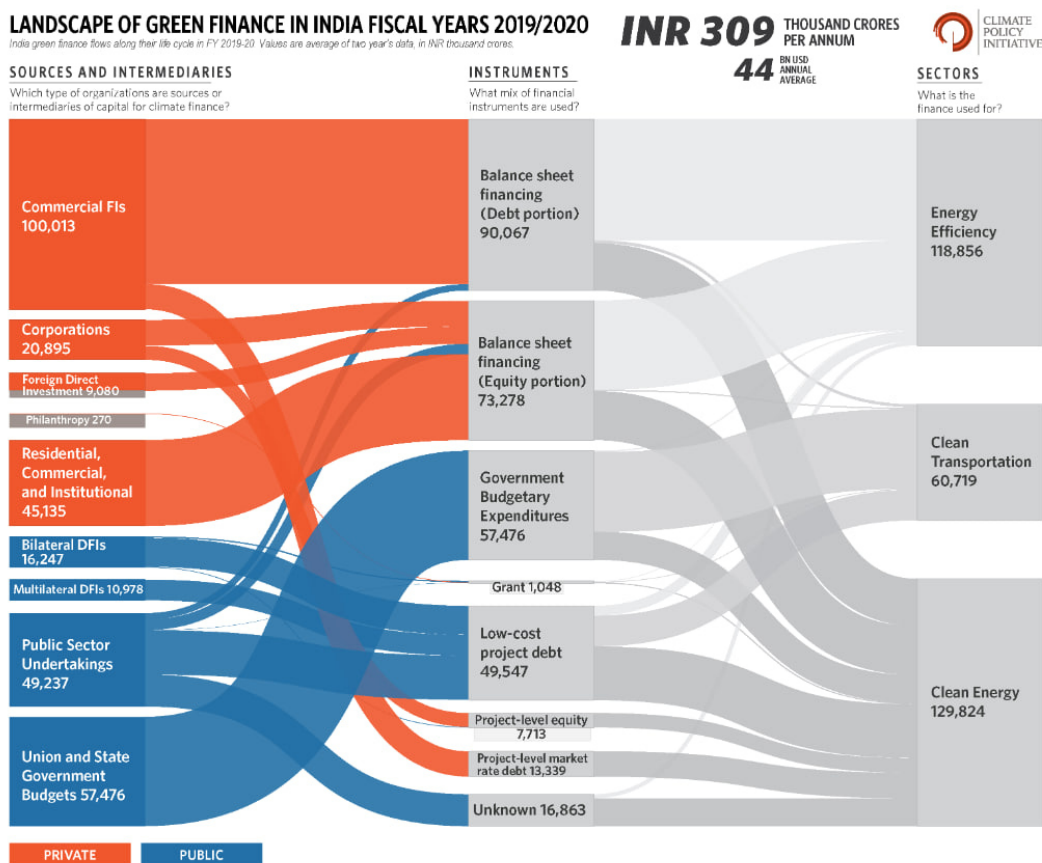


Рисунок 26 - Пропорции финансирования зеленого курса в Индии в 2019/2020 гг. – расходы на борьбу с изменением климата.

Примечание - диаграмма не учитывает 5 млрд. долл. дополнительного финансирования мер по адаптации к изменению климата.

Следует отметить, что несмотря на принимаемые Индией значимые меры по зеленой трансформации, международное сообщество оценивает действия как недостаточные [86].

В Индии пока не введены действующие схемы по торговле углеродными квотами.

#### 4.7 Опыт Индонезии

В 2015 году Индонезия была четвертым по величине источником выбросов парниковых газов в мире. Это 16-я по величине экономика и крупнейшая в Юго-Восточной Азии.

В Индонезии находится 10% тропических лесов мира и 36% тропических торфяников. Тропические торфяники представляют собой влажные и заболоченные лесные массивы с почвой, которая может содержать до 20 раз больше связанного углерода, чем другие типы минеральной почвы. По оценкам, торфяники Индонезии содержат около 28 миллиардов тонн углерода, что эквивалентно почти трем годам глобальных выбросов от сжигания топлива.

На Индонезию также приходится 53% мировой культивации пальмового масла --

продукта, повсеместно используемого в полуфабрикатах питания, топливе и косметике. Это третий по доходности экспорт страны после угля и нефти. Потребность в пальмовом масле изменила ландшафт страны. С 2000 по 2015 год Индонезия ежегодно теряла в среднем 498 000 гектаров леса, что делает ее вторым регионом по величине обезлесивания в мире после Бразилии.

Большая часть такой вырубки лесов шла подсечно-огневым методом, что сыграло большую роль в возникновении загрязняющих мегапожаров на торфяниках страны и всплеске выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу. Ежегодные выбросы парниковых Индонезии в атмосферу превышали в 2017 г. величину 8 т. CO<sub>2</sub> –экв. на душу населения, что чуть ниже аналогичного показателя Китая (в 9,5 тонн.), ЕС (8.1. тонн) и среднего показателя по миру (6,5 тонн).

Индонезия за последнее время реализовала несколько программ, направленных на снижение выбросов ПГ и развитие зеленой инфраструктуры. В Национальном генеральном плане по электроэнергетике от 2019 года (UKEN) планируется увеличить использование возобновляемых источников энергии, поскольку в настоящее время страна вырабатывает большую часть электроэнергии из угля, а доля энергии, вырабатываемой из возобновляемых источников, составляет всего лишь 16,2% от общего баланса.

Индонезия разработала свою Национальную макроэнергетическую стратегию 2022 года, устанавливающую амбициозный курс на доведение выработки электроэнергии из возобновляемых источников до 100% к 2060 году. Однако, в ближайшей перспективе, несмотря на целевое увеличение общего баланса возобновляемой энергии, предполагается, что уголь по-прежнему будет обеспечивать основную часть баланса энергии страны (47% от общего объема).

Индонезия является 5-ым по величине производителем угля в мире и после начала мирового энергетического кризиса в марте 2022 г. снова сняла эмбарго на экспорт угля за границу [87].

По состоянию на конец 2021 г., Индонезии удавалось следовать курсу национального определенного вклада (NDC/ОНУВ) – даже с некоторым опережением, так как в течение 2021 г. правительство Индонезии успешно сократило выбросы CO<sub>2</sub>-экв на 4.92 млн. тонн, что на 210% выше плановых ожиданий.

По оценкам Азиатского банка развития (АБР) странам-членам Ассоциации государств Юго-Восточной Азии (АСЕАН) необходимо примерно 120 млрд. долл. в год для обеспечения мер климатической инфраструктуры в год, при ежегодной оценке дефицита соответствующего финансирования в более чем в 100 млрд. долл. по состоянию на 2021



год. Из состава этой суммы, только Индонезии потребуется финансирование в 74 млрд. долл. ежегодно (около 5% от ВВП Индонезии, который в 2021 г. составил 1,18 трлн. долл), при этом годовой дефицит финансирования наблюдается в размере около 51 млрд. долл. Восполнение дефицита финансирования зеленой инфраструктуры, как ожидается, должно полагаться на частные инвестиции.

Важным успехом в создании зеленой инфраструктуры в Индонезии является ставка на электрический транспорт. Индонезия, при поддержке Hyundai и в виду больших запасов никелевой руды в стране, запустила производство электромобилей в 2019. Президент Джоко Видодо подписал Указ 55 (Ускоренная Программа развития аккумуляторных электромобилей для дорожного транспорта) с тем, чтобы инициировать продвижение электромобилей местного производства, производство аккумуляторов для электромобилей и создать систему зарядных станций по всей стране. Министерство регулирования промышленности объявило о запуске своей дорожной карты по электромобилям в соответствии с Правилom 27 от 2020 года, предоставляя налоговые льготы (нулевые тарифы) на покупку новых электромобилей. Индонезия также планирует построить инфраструктуру для электромобилей и увеличить количество зарядных станций для электромобилей до 25 000 к 2030 году со 147 в 2021 году.

Несмотря на дефицит финансирования, Индонезия остается приверженной выполнению своего национально-определенного вклада в сокращение выбросов углерода относительно базового плана на 29% к 2030 г. и до 41% при международной финансовой поддержке.

В совокупности предполагается, что на эти цели Индонезии потребуется 322,8 млрд долл. инвестиции в климатические активы к 2030 г., из которых инвестиции в энергетику и транспорт составят около 75% (около 245 млрд. долл. США).

Финансирование зеленого курса осуществляется Индонезией как из бюджетных средств, так и средств доноров. Госбюджет Индонезии сможет быть ответственным лишь за 23% от указанного общего объема финансирования в 322,8 млрд. долл [88]. Индонезия с 2017 г. эмитирует зеленые облигации, выручка с которых направляется в публичный энергетический и транспортный сектор. По состоянию на конец 2021 г. рынок зеленых облигаций Индонезии оценивался в общую сумму 6,3 млрд долларов [89]. В 2021 году было выпущено три новых транша зеленых суверенных облигации.

Запланированное в Индонезии в 2022 г. введение налога на выбросы углерода в размере 2,1 доллара США за тонну углерода, который первоначально должен распространяться лишь на угольные электростанции, ныне пока было отложено до 2025 г.

Данный уровень налога – относительно низкий в глобальной перспективе по сравнению с некоторыми другими странами, такими как Нидерланды (46 долларов за тонну) и Франция (49,3 доллара за тонну). Ставка этого налога для Индонезии в размере 2,1 доллара за тонну более сопоставима с налогом на выбросы углерода в Японии (2,4 доллара за тонну) и Сингапуре (3,7 доллара за тонну) [90].

#### **Выводы по Индонезии:**

1. Индонезия ежегодно направляет более 1% своего ВВП на меры по смягчению и адаптации к изменению климата, при этом это лишь четверть потребности финансирования, и она удовлетворяется за счет бюджетных средств.

2. В Индонезии бюджетное финансирование планируется усиливать как схемами по торговле квотами на выброс углерода, так и углеродным налогом, однако, введение последнего пока отложено до 2025 г.

### **4.8 Опыт Южной Кореи**

С выбросами более 11 тыс. CO<sub>2</sub> на душу населения, Южная Корея является одной из самых углеродоемких экономик на земле, как на душу населения, так и в абсолютном выражении. В настоящее время более 40% энергии в Южной Корее вырабатывается из угля и только 6% энергобаланса приходится на возобновляемые источники энергии.

Корейский зеленый курс был введен в июле 2020 года бывшим президентом Мун Чжэ Ином в рамках более широкого Нового корейского курса («K-New Deal»), инициированного его администрацией и запущенного в ответ на кризис COVID-19. Этот курс включает 132 млрд. долл. инвестиций как в зеленые, так и в цифровые технологии, в том числе 96,3 млрд. долл. из корейского казначейства, 21,2 млрд. долл. США от местных органов власти и 17,3 млрд. долл. США из частного сектора.

В качестве ключевой опоры Нового курса в Корее было выделено 64,9 млрд долларов (73,4 трлн. вон) на экологические инициативы в период 2021-2025 гг. (0,6% от ВВП в год), что позволит создать около 660 тыс. рабочих мест к концу этого периода. Однако, это не единственная цель.

По своей сути Зеленый курс Кореи представляет собой стратегическую технико-промышленную трансформацию, направленную на быстрое превращение Кореи в лидера новых высокотехнологичных, высококвалифицированных, высокооплачиваемых и ориентированных на экспорт отраслей будущего. Конечной целью такой трансформационной стратегии является решение насущных экономических, энергетических и экологических проблем Кореи комплексным образом, по существу

обеспечивающим экономическую, энергетическую и экологическую безопасность.

С этой целью президент Мун поставил несколько амбициозных целей к 2025 году (таблица 1), стремясь:

Таблица 14 - Роспись инвестиционных затрат на Зеленый курс в Южной Корее 2020-2025 г.

Комплекс мер	Меры	Инвестиционные затраты и эффект на трудовую занятость
Зеленая трансформация инфраструктуры	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Внедрить оборудование ВИЭ в 225 00 муниципальных домах</li> <li>• Увеличить энергоэффективность 2890 школ</li> <li>• Создать 630 га лесопосадок</li> <li>• Восстановить экосистемы 18 региональных парков</li> <li>• Модернизировать 48 межрегиональных и 181 местных систем водоснабжения с помощью умных технологий</li> <li>• Модернизировать 12 станций очистки воды</li> </ul>	27 млрд. долл. и 387 тыс. рабочих мест к 2025 г.
Низкоуглеродная и децентрализованная генерация энергии	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установить умные счетчики в 5 млн. квартир</li> <li>• Создать экологичные генерационные системы на 42 островах</li> <li>• Внедрить масштабные ветряные фермы на морских пространствах</li> <li>• Поддержка регионов в процессе отказа от угольной генерации</li> <li>• Внедрение 1.13 млн. электромобилей и 200 тыс. автомобилей с водородными двигателями.</li> <li>• Утилизация 1,16 млн. дизельных автомобилей</li> </ul>	31 млрд. долл. и 209 тыс. рабочих мест к 2025 г.
Инновации в зеленой промышленности	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Поддержка 123 малых и средних предприятий в развитии зеленых продуктов</li> <li>• Создание платформ зеленой энергетики в 10 промышленных комплексах</li> <li>• Строительство 100 экологичных заводов 1750 чистых фабрик</li> <li>• Поддержка развития и коммерциализации низкоуглеродных технологий</li> </ul>	7 млрд. долл. и 63 тыс. новых рабочих мест к 2025 г.
Всего		65 млрд. долл. и 659 тыс. рабочих мест к 2025 г.

- увеличить мощность местных солнечных панелей и ветряных турбин до 42,7 гигаватт к 2025 году по сравнению с 12,7 гигаватт в 2019 году;
- установить солнечные батареи на 225 000 общественных зданий;
- оперативно развернуть «умные сети» — цифровую технологию, позволяющую энергетическим компаниям взаимодействовать со своими клиентами и реагировать на их спрос;
- установить «умные счетчики» в более чем в пяти миллионах квартир, чтобы помочь потребителям сократить потребление электроэнергии;
- инвестировать значительные средства в создание сообществ микросетей в регионах и на многих островах Кореи. Концепция состоит в том, чтобы создать децентрализованные низкоуглеродные энергетические системы (сочетающие системы производства и хранения возобновляемой энергии) в областях, менее связанных с единой сетью—так чтобы такую генерационную модель можно бы было экспортировать по всему миру;
- внедрить 1,13 миллиона электромобилей и 200 000 электромобилей на водородных топливных элементах на корейские дороги к 2025 году. Это не только поможет сократить выбросы углерода, но и позволит создать внутренний рынок для корейских производителей автомобилей, таких как Hyundai;
- развернуть 45 000 станций для подзарядки электромобилей и более 400 водородных заправок станций, что принесет пользу отечественным фирмам, таким как EM Korea;
- реализовать инициативы в области экономики замкнутого цикла, такие как сокращение и переработка энергии с использованием передовых компьютеризированных электрических сетей на заводах. План также включает в себя совершенствование и развертывание технологий улавливания и хранения углерода, выбрасываемого в результате промышленных процессов, и повторного использования промышленных материалов.
- ставиться стратегическая цель достичь чистого нуля по выбросам углерода к 2050 г., обеспечивая в будущем 100% использование возобновляемых источников энергии (ВИЭ), включая 20%-ую долю генерации возобновляемой энергии к 2030 году.

Такие цели планируется достигнуть с помощью мер отказа от субсидирования ископаемого топлива, введения углеродных ETS и создания низкоуглеродных промышленных агломераций. Для перекалфикации работников, участвующих в процессе

трансформации угольной энергетики в возобновляемую, будет создана сеть квалификационных центров.

Корея была одной из пионерных стран, в которой были введены системы торговли углеродными квотами—начиная с 2011 г. В настоящее время около 10% первичных углеродных квот распределяется через аукционный торговый механизм. Средняя цена торговли квотами на вторичном рынке в 2020 г. составила 27,6 долл. за тонну CO<sub>2</sub>. [91], а государство получает доход с механизма ETS в размере около 250 млн. долл. в год.

Благодаря такому двойному акценту на создание технологий чистой энергетики и поэтапном отказе от ископаемого топлива корейский Зеленый курс выделяется как один из самых амбициозных национальных стратегий зеленой трансформации в мире.

## **5 Оценка стоимости «зеленой» трансформации для стран ЕАЭС согласно проекту Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики, в ЕАЭС**

Устойчивое развитие, которое предусматривает меры, нацеленных на удовлетворение текущих потребностей человека при сохранении окружающей среды и ресурсов без ущерба для возможности будущих поколений удовлетворять свои собственные потребности, в значительной мере зависит от развития «зеленой» экономики основой которой является модернизация энергетики через развитие возобновляемых источников энергии, позволяющих решить не только проблемы энергетики, но и вопросы экологии и будущего цивилизации.

Государства Евразийского экономического союза также ставят перед собой задачи развития «зеленой» экономики. В 2016 г. в ЕАЭС были сформированы «Евразийские технологические платформы» (ЕТП), среди которых особое значение имеет платформа «Технологии экологического развития», в рамках которой определен перечень основных совместных экологических проектов евразийских государств. ЕТП призваны способствовать формированию экономики будущего, постоянному технологическому обновлению, повышению глобальной конкурентоспособности евразийских стран.

В России необходимость развития «зеленой» экономики была подчеркнута в Долгосрочной концепции социально-экономического развития страны до 2020 года, где указывалось, что основой федеральной политики в области экологического развития страны должна стать стратегия «зеленого» роста, объединяющая социально-экономическое и экологическое развитие в виде «зеленой» экономики.

Энергетическая стратегия России до 2030 г. предусматривает рост доли ВИЭ в общем энергобалансе страны с 16–17% в 2020 г. до 19% к 2030 г. (уже достигнуто). Годовой потенциал использования ВИЭ в России составляет 270 млн т у.т., а потенциал энергосбережения — 400 млн т у.т. Общий экономический эффект от инвестиций в энергоэффективные технологии в России, по экспертным оценкам, может составить 120–150 млрд долл., а окупаемость энергосберегающих затрат — 2–4 года, что в десятки раз безопаснее экологически рискованных инвестиций в разработку новых месторождений или новых технологий добычи. Вместе с тем, следует заметить, что в России существует проблема не только «зеленого» финансирования, но и проблема финансирования проектов в целом. В стране планируется создание «зеленого» банка со 100%-м участием государства и кредитным портфелем 600–730 млрд рублей, а с учетом возможностей по привлечению софинансирования от сторонних инвесторов общий объем «зеленых» инвестиций в экономику России может составить 1,5–2 трлн рублей до 2020 года. Энергетическая

стратегия РФ до 2035 г. предусматривает долгосрочные цели по противодействию изменению климата, созданию низкоуглеродной энергетики, использованию финансово-экономических инструментов, стимулирующих сокращение выбросов парниковых газов; рост инвестиций в развитие ВИЭ; систему мер по повышению энергоэффективности.

Перспективы развития возобновляемых источников энергии в РФ связаны, прежде всего, с малыми ГЭС и установками, использующими биомассу (таблица 15). Ветроэнергетические установки, размещенные в основном в прибрежных зонах. По совокупному ветроэнергетическому потенциалу Россия выступает мировым лидером (после нее идут США и Китай). Для развития солнечной энергетики благоприятные возможности развития в Бурятии и Краснодарском крае. Развитие «зеленого» сектора в экономике России имеет неплохие предпосылки в сельском и лесном хозяйстве, а также — туризме.

Таблица 15 - Развитие возобновляемых источников энергии в РФ к 2024 г.

Вид генерации	Мощность (МВт)
Ветроэнергетика	3351,2
Солнечная энергетика	1759,4
Малые ГЭС (до 25 МВт)	425,4
Итого	5536

В начале 2015 г. портфель российских инвестиционных проектов в сфере возобновляемых источников энергии был более 100 млрд рублей, а к 2025 г. составит порядка 3,5 трлн рублей. Это становится эффективным инструментом внедрения «зеленых» технологий.

Казахстан В октябре 2010 года Казахстан на VI Международной конференции по окружающей среде и развитию стран АТР в Астане выступил с инициативой «Зеленый мост», который может быть мостом между АТР и ЕС и направлен на переход к «зеленой» экономике на большом пространстве. В 2011 г. эта инициатива была поддержана Генеральной Ассамблеей ООН и уже в 2012 г. на Конференции ООН по устойчивому развитию «РИО+20» была рассмотрена казахстанская программа партнерства «Зеленый мост» и «Глобальная энергоэкологическая стратегия», где были предусмотрены совместные действия и механизмы по формированию благоприятных условий для перехода к «зеленой» экономике. Эта программа была поддержана всеми участниками Всемирного Саммита. В дополнение к этой стратегии в 2013 г. была разработана Концепция по переходу к «зеленой» экономике, целью которой являлась задача вхождения страны Казахстана к 2050 г. в число тридцати наиболее развитых стран мира при минимизации нагрузки на окружающую среду и деградации природных ресурсов. Концепцией предусматривается 3

этапа. На первом этапе (2013–2020 гг.) ставилась задача оптимизации использования ресурсов, повышения эффективности природоохранной деятельности и формирование «зеленой» инфраструктуры.

На втором этапе (2020–2030 гг.) на основе созданной «зеленой» инфраструктуры ставилась задача стимулировать экономику на бережное использование воды, внедрение ВИЭ, поддержание высоких стандартов энергоэффективности при строительстве сооружений.

Переход к «зеленой» экономике будет осуществлен на третьем этапе — 2030–2050-е гг. на основе принципов «третьей промышленной революции», требующих использования природных ресурсов при условии их возобновляемости и устойчивости. Для развития казахстанской «зеленой» экономики выделены 7 направлений:

- внедрение ВИЭ;
- энергоэффективность в ЖКХ;
- органическое земледелие в сельском хозяйстве;
- совершенствование системы управления отходами;
- совершенствование системы управления водными ресурсами;
- развитие «чистого» транспорта;
- сохранение и эффективное управление экосистемами;
- развитие «зеленой» экономики, по расчетам специалистов, к 2050 г.;
- даст в стране дополнительно прирост ВВП на 3%, позволит создать более 500

тысяч новых рабочих мест, развивать новые отрасли промышленности и сферы услуг; повысить качество жизни населения. Для становления зеленой экономики в Казахстане указом Президента Республики Казахстан №670 от 7 октября 2021 года утверждены 10 национальных проектов:

1. Национальный проект «Качественное и доступное здравоохранение для каждого гражданина «Здоровая нация».
2. Национальный проект «Качественное образование «Образованная нация».
3. Национальный проект «Ұлттық рухани жаңғыру».
4. Национальный проект «Технологический рывок за счет цифровизации, науки и инноваций».
5. Национальный проект по развитию предпринимательства.
6. Национальный проект «Сильные регионы – драйвер развития страны».
7. Национальный проект «Устойчивый экономический рост, направленный на повышение благосостояния казахстанцев».



8. Национальный проект «Зеленый Казахстан».
9. Национальный проект по развитию агропромышленного комплекса.
10. Национальный проект «Безопасная страна».

В Белоруссии уделяется большое внимание развитию «зеленой» экономики. С 2015 по 2017 гг. в республике осуществлялся проект «Содействие переходу Республики Беларусь к “зеленой” экономике», общим объемом 5 млн евро, который финансировался Европейским Союзом и реализовывался совместно с Программой развития ООН. Результатами реализации проекта стало: получение возможности для дополнительной занятости 270 тыс. человек; доработка портала «Зеленая карта», содержащего информацию о важнейших экологических объектах страны.

В 2016 г. был разработан и утвержден Советом Министров «Национальный план действий по развитию “зеленой” экономики в Республике Беларусь до 2020 года», который составлен в соответствии с Программой социально-экономического развития Республики Беларусь на 2016–2020 годы, утвержденной Указом Президента Республики Беларусь от 15 декабря 2016 г. В «Национальной стратегии устойчивого социально-экономического развития на период до 2030 года» также отмечена приверженность курсу на развитие «зеленой» экономики страны.

В «Национальном плане» «зеленая» экономика определена как модель организации экономики, направленная на достижение целей социально-экономического развития при существенном сокращении экологических рисков и темпов деградации окружающей среды. Определены следующие принципы «зеленой» экономики:

- соответствие целям устойчивого развития;
- рациональное и эффективное использование ресурсов, устойчивое потребление и производство;
- включение экологических и социальных ценностей в систему экономического учета;
- приоритетность применения «зеленых» инструментов и подходов при достижении целей устойчивого и социально-экономического развития;
- повышение конкурентоспособности и обеспечение роста в ключевых секторах экономики.

Намечены 2 этапа перехода страны к «зеленой» экономике.

Первый этап — 2016–2020 гг. — переход к качественному сбалансированному росту экономики путем ее структурно- институциональной трансформации на принципах «зеленой» экономики.

Второй этап — 2021–2030 гг. — переход к стабильному устойчивому развитию и достижению высокого качества человеческого потенциала на основе развития «зеленой» экономики и ускоренного совершенствования высокотехнологичных производств.

В качестве приоритетных направлений развития «зеленой» экономики в республике выбраны: развитие электротранспорта, проведение в жизнь концепции «умных» городов; строительство энергоэффективных жилых домов, снижение энергоемкости ВВП, повышение энергоэффективности, повышение потенциала развития возобновляемых источников энергии, производство органической продукции; устойчивое потребление и производство; развитие экологического туризма.

Белоруссия активно участвует в 14 глобальных и 10 европейских международных природоохранных конвенциях, которые являются основой для многостороннего сотрудничества и позволяют ежегодно в рамках международной технической помощи привлекать в страну около 5 миллионов долларов США для решения природоохранных проблем. Реализация проекта

«Развитие лесного сектора Республики Беларусь» осуществляется за счет кредита Всемирного банка в размере 40,7 млн долларов США и связанного с ним гранта Глобального экологического фонда в размере 2,7 млн долларов США.

Республика Беларусь участвует в проекте «Экологизация экономики в странах Восточного партнерства Европейского Союза», который реализуется совместно ЕЭК ООН, ОЭСР, ЮНЕП и ЮНИДО. Европейский Союз на осуществление данного проекта выделил 5 млн евро, за счет чего реализованы 23 пилотных проекта и инициативы в различных регионах Белоруссии.

Результатом реализации «Национального плана» должно стать поэтапное преобразование национальной экономики на принципах «зеленой» экономики и достижения целей устойчивого развития; гармонизация экономических, экологических и социальных интересов.

Киргизия в 2013 г. приняла «Программу перехода к устойчивому развитию Кыргызской Республики на период 2013–2017 годы». В мае 2016 г. на Ассамблее ООН по окружающей среде (UNFA-2) (Найроби, Кения) страна официально присоединилась к инициативе ООН «PAGE» (Partnership for action on green economy) — «Партнерство за действия в интересах зеленой экономики». Эта инициатива была образована пятью агентствами ООН: Программой ООН по окружающей среде (ЮНЕП), Международной организацией труда (МОТ), Организацией ООН по промышленному развитию (ЮНИДО), Программой развития ООН (ПРООН) и Институтом ООН по обучению и исследованиям

(ЮНИТАР). 11 стран официально являются партнерами и получают прямую поддержку со стороны PAGE: Монголия, Перу, Буркина-Фасо, Китай (провинция Цзянсу), Гана, Маврикий, Сенегал и Южная Африка (ЮАР), Кыргызстан, Бразилия (штат Мату-Гросу), Барбадос.

Популярность зеленой экономики в Кыргызстане набирает обороты. В 2018 году Жогорку Кенеш принял Концепцию зеленой экономики в КР «Кыргызстан – страна зеленой экономики». В 2019 году правительство разработало Программу развития зеленой экономики КР на 2019-2024 годы.

Государство приняло ряд важных документов, направленных на развитие зеленой экономики, то есть на перевод бизнеса на дружелюбные к окружающей среде практики. Реализация этих важных государственных документов по развитию зеленой экономики будет возможна только тогда, когда, во-первых, на рынке сформируется устойчивый спрос на нее, а во-вторых – будет обеспечена финансовая составляющая.

В настоящее время определены приоритеты развития экономики Киргизии в рамках инициативы PAGE:

- рациональное освоение и эффективное использование природного капитала: водные ресурсы, земельные ресурсы, лес и биоразнообразие;
- энергосбережение и энергоэффективность, возобновляемые источники энергии;
- развитие органического сельского хозяйства;
- развитие экотуризма;
- образование для устойчивого развития;
- внедрение принципов «зеленого» финансирования;
- использование системы мониторинг и оценки озеленения экономики.

4 ноября 2019 года в Бишкеке провели конференцию на тему «Перспективы развития зеленой экономики частным сектором Кыргызстана». В этом мероприятии, организованном ОБСЕ, Центром климатического финансирования правительства КР, Зеленым Альянсом Кыргызстана и Союзом банков Кыргызстана, приняли участие представители государственных структур, международных организаций, неправительственного сектора и бизнеса.

Участники конференции выяснили, что деньги на развитие зеленой экономики Кыргызстана можно получить в виде грантов из Зеленого климатического фонда, куда сегодня, согласно Парижскому соглашению Конвенции ООН об изменении климата,

стекаются миллиарды долларов из богатых стран для адаптации к изменениям климата, а значит и для развития зеленой экономики в странах развивающихся.

В 2015 году Кыргызстан подписал, а в 2019 году ратифицировал Парижское соглашение Конвенции ООН об изменении климата, и теперь наша страна может подавать заявки на получение финансов из ЗКФ. Однако выяснилось, что получить доступ к этим средствам не так уж просто.

По словам экспертов Зеленого климатического фонда, необходимо разработать страновые проектные предложения на сумму более 100 млн долларов, на что естественно, может потребоваться длительное время. Затем эти проектные предложения должны пройти согласование с экспертами Зеленого климатического фонда, и только после этого заявку можно будет считать готовой и начинать официальные процедуры по согласованию.

Эксперты Зеленого климатического фонда, опираясь на предыдущий опыт других стран, отмечают, что на весь этот процесс может потребоваться до 5 лет. Другими словами, если Кыргызстан сейчас начнет разрабатывать проектные предложения для Зеленого климатического фонда, то страна получит эти финансовые средства только через 5 лет.

Данное решение создателей ЗКФ очень даже логично – они хотят избежать ситуации банального нецелевого использования выделенных средств. Таким образом, можно предположить, что принятые концепции и программа развития зеленой экономики могут заработать в полную силу в лучшем случае через 5 лет.

Государственным органам, ответственным за реализацию программы развития зеленой экономики, необходимо уже сегодня начать разрабатывать проектные предложения для ЗКФ. Однако, учитывая загруженность госорганов, не стоит рассчитывать, что их сотрудники сами будут инициировать проектные идеи и разрабатывать проектные предложения.

Для решения этой проблемы необходимо создать при государственных органах, ответственных за реализацию программы развития зеленой экономики, экспертные группы, которые будут инициировать проектные идеи и разрабатывать проектные предложения для ЗКФ. Экспертные группы могли бы целенаправленно заниматься инициированием и разработкой проектных предложений, что позволило бы существенно выиграть время.

В Армении пока не принята стратегия «зеленой» экономики, но по итогам 2017 г. доля возобновляемых источников энергии в энергобалансе страны составляла 32,5%. Это значительно больше, чем в других странах ЕАЭС: в Белоруссии ВИЭ занимали 4%, в Казахстане — 1,3%, Кыргызстане — 0,1% и России—19% энергобаланса страны [15]. К

2030 году Армения намерена нарастить долю ВИЭ в энергетическом балансе страны до 70%. В Республике Армения тоже ведутся работы по зеленому финансированию.

Центральный банк Республики Армения присоединился к международным платформам зеленого финансирования (Network for Greening the Financial System (NGFS) и Sustainable Banking and Finance Network (SBFN)). Более того, в Республике Армения ведутся работы по регулированию «зеленых» финансов, уже внедрены отдельные компоненты ESG (к примеру, стандарты корпоративного управления). В 2021 году ЗАО «Америабанк» выпустил зеленые облигации.

Страны Евразийского экономического союза рассматривают вопрос о расширении использования ВИЭ в своих энергобалансах. Евразийская Экономическая Комиссия планирует включить в Договор о ЕАЭС тематику возобновляемой энергетики, чтобы сделать эту работу системной. В настоящее время в Договоре о ЕАЭС нет специального раздела, регулирующего экологические отношения между странами, существует только Соглашение о взаимодействии в сфере экологии и охраны окружающей среды. Принято решение об образовании Межгосударственного экологического совета.

При переходе к «зеленой» экономике следует совершенствовать правовое регулирование с целью минимизации экологических рисков в регионах трансграничного взаимодействия, в частности, при реализации мегапроекта «Экономический пояс Шелкового пути». Россия не ратифицировала Конвенцию Эспо 1991 г. об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном контексте; не подписала и не ратифицировала Орхусскую конвенцию 1998 г. о доступе к информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам окружающей среды. Это сдерживает экологическую модернизацию российской экономики. В то же время Казахстан и Киргизия ратифицировали Конвенцию Эспо, которая является единственным инструментом, позволяющим требовать проведения стратегической экологической экспертизы трансграничных проектов, в том числе «Экономического пояса Шелкового пути», и оценки их кумулятивного эффекта.

#### **Особенности оценки:**

Обеспечение зеленой трансформации на территории ЕАЭС имеет ряд особенностей. В национально определенных вкладах (ОНУВ/NDC) стран ЕАЭС в качестве базовой точки отсчета закладывался объем парниковых выбросов 30 лет назад - в 1990 г.--- и с тех пор уже удалось значительно сократить выбросы за счет технического прогресса, связанного с энергоэффективностью. Поэтому, национально определенные вклады носят не столь жесткий характер [92]. Это означает, что, помимо НДТ, стратегически расходы на зеленую

трансформацию можно направлять в большей мере на прорывные производства нового технологического уклада, НИОКР и социальные нужды, нежели чем на перепрофилирование энергетического базиса существующих производств. В этом отношении изложенный в п. 2.4. передовой опыт направлений и объемов финансирования зеленой трансформации в ЕС и США является весьма актуальным. По крайней мере, 30% средств зеленой трансформации из ряда фондов направляется в этих регионах на технологический НИОКР, и долгосрочные образовательные–социальные меры технологической адаптации, включая здравоохранение.

Большинству стран ЕАЭС в виду достаточной обеспеченности ресурсами энергетического базиса способны также инвестировать с учетом этих приоритетов.

В целом, государства ЕАЭС, помимо получения донорских средств от ЕС (Армения) и международных институтов развития (Кыргызстан), самостоятельно определяют приоритеты инвестирования в рамках заявленного ими зеленого курса. Стратегические отчеты ЕАБР, банка развития ЕАЭС, с ежегодным объемом инвестирования в 1,4 млрд. долл. в экономики ЕАЭС, пока не содержат четких сигналов о существенном наращивании объемов кредитования зеленого курса в странах ЕАЭС [93], хотя отмечается что доля проектов, относимых к возобновляемым источникам энергии в связанном с энергетикой кредитном портфеле банка, составляет 67%, включая несколько проектов ветровой энергетики.

#### **Методология:**

Методология расчета заключается в применении трех методов подсчета затрат:

1. По заявленным затратам, определённым в официальных документах.
2. По выявлению доли или % ВВП в среднем характерного для стран мира с наилучшей практикой – США, ЕС и др. перенесенной в виде мультипликатора.
3. По оценки потребности в инвестициях в НДТ, рассчитанных в официальных документах и распространённых на страны ЕАЭС, где такие оценки не давались.
4. По потребности в затратах на проекты и новые технологии, перечисленные в Банке климатических технологий.

#### **Метод заявленных затрат:**

В качестве основного метода определения затрат на проекты зеленой трансформации в странах ЕАЭС возможно использовать метод заявленных затрат в документах, официально отражающих стратегию стран ЕАЭС по проведению зеленой трансформации.

Следует отметить, что модельная таксономия зеленых инвестиций<sup>24</sup> была принята на уровне ЕАЭС лишь в начале 2023 г., поэтому до ее внедрения странами ЕАЭС, не имеющих разработанных Таксономий, в ЕАЭС будут наблюдаться категориальные разночтения даже в вопросах соотнесения материальных инвестиций в инфраструктуру зеленого курса. В виду этого, а также наличия различных сценариев зеленого инвестирования у ряда стран ЕАЭС (Кыргызстан, Казахстан), соответствующие оценки затрат на зеленую трансформацию не будут точными; +/- 0,5% от ВВП в год, аналогично оценкам, данным в глобальном масштабе в Отчете ПРООН (2020)<sup>25</sup>.

Заявленные затраты являются минимальными оценками потребности зеленой трансформации, так как охватывают лишь затраты на выполнение принятых перед международным сообществом формальных обязательств в рамках Парижских соглашений и глобальной зеленой повестки.

### **Метод пропорционирования затрат**

В то же время, для проведения общего анализа их достаточности, заявленные затраты зеленой трансформации стран ЕАЭС возможно соотнести с определенными на глобальном и страновых уровнях инвестиционными потребностями зеленого курса как пропорции к ВВП (см. п. 2.4)—с тем, чтобы сделать заключение об достаточности и обоснованности заявленного уровня затрат.

В рамках корректировок обоснованных оценок затрат на зеленую трансформацию также возможно учесть дополнительные компенсационные затраты, связанные с критериями устойчивого развития, такие как компенсация вреда обществу от загрязнения атмосферного воздуха выбросами, помимо парниковых газов, и компенсационные вложения в экономику, связанные с истощением добываемых полезных ископаемых («рента Хоттелинга»), а также затраты на реализацию социальных проектов по улучшению жизни людей.

Ориентировочно такие затраты могут составить 30% дополнительно к затратам на выполнение формальных обязательств.

Основными документами зеленой трансформации, на которых возможно основывать оценки заявленных затрат на зеленую трансформацию, следует считать

---

<sup>24</sup> КРИТЕРИИ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА Одобрены Рабочей группой высокого уровня по выработке предложений по сближению позиций государств-членов ЕАЭС в рамках климатической повестки (Протокол от 22.12.2022 № 43-АС) [94].

<sup>25</sup> ПРООН (2020). Аналитический отчёт с оценкой лучших мировых практик и методологий стран в области развития «зелёной» экономики Проект ПРООН «Усиление потенциала для финансирования устойчивого развития в регионе СНГ» [95].

национально-определенные вклады (ОНУВ/NDC).

Согласно определению ООН ОНУВ — это целевые показатели сокращения выбросов парниковых газов, обуславливающих изменение климата, и адаптации к последствиям изменения климата [95].

На территории ЕАЭС лишь 2 страны включают оценки затрат на достижение принятых международных зеленых обязательств в документы ОНУВ ООН или направляют их для включения в отчеты международных институтов развития (Мировой Банк)— Киргизия и Казахстан [96].

Республика Беларусь делает это отсылочным образом -- со ссылкой на расчетные оценки затрат, содержащиеся в документах 5-летних государственных стратегических программ развития, утвержденных в РБ в 2021 г.

В отношении России определить заявленные затраты на зеленую трансформацию возможно на базе федеральной программы по переходу на наилучшие доступные технологии (НДТ), а также на базе целевых исследований корпорации ВЭБ.РФ, которая является национальным институтом развития и выступает в качестве методологического центра в сфере развития инвестиционной деятельности в области устойчивого (в том числе зеленого) развития, обеспечивающего формирование и совершенствование системы инвестиционной деятельности в сфере зеленого развития<sup>26</sup>.

«Стратегия социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года»<sup>27</sup> также содержит оценки инвестиционных потребностей низкоуглеродной трансформации, однако без какой-либо их разбивки по отраслям.

#### **Оценки потребности в инвестициях в НДТ:**

Согласно Концепции внедрения принципов «зеленой» экономики в ЕАЭС (п.5), переход на НДТ рассматривается как основа для реализации согласованных «зеленых» промышленной, экологической и климатической политик, поэтому затраты на внедрение НДТ в рамках федерального проекта по НДТ в РФ [97] также целесообразно рассматривать как источник заявленных затрат на зеленую трансформацию.

Затраты на переход на НДТ в РФ возможно оценить в 10,9 трлн. руб. за 8 лет или 1,35 трлн. руб. в год (1% от ВВП РФ в год) в ценах 2021 г. (таблица 16).

Тот факт, что в рамках представленных на утверждение программ повышения экологической эффективности, составляемых российскими предприятиями для получения

---

<sup>26</sup>Согласно распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.11.2020 № 3024-р

<sup>27</sup> Утв. Распоряжением Правительства РФ от 29 октября 2021 года N 3052-р



Комплексных экологических разрешений (КЭР) для ведения деятельности на объектах, оказывающих негативное влияние на окружающую среду I категории, заявители указывают требуемый объем финансирования в около 0,5 трлн. руб. на период действия программ, подтверждает порядок приведенных аналитических оценок инвестиционных затрат перехода на НДТ (Вертышев, 2022) [98].

Таблица 16 - Потребность в инвестициях в НДТ – Российская Федерация

Отрасли экономики	Потребность в инвестициях, в трлн. руб.	
	в ценах 2017 г.	в ценах 2021
Добыча и переработка нефти и газа	1,99	2,63
Химическая промышленность	1,28	1,69
Производство тепловой и электроэнергии	0,72	0,95
Горнодобывающая промышленность	0,72	0,95
Черная металлургия	0,68	0,90
Цветная металлургия	0,65	0,86
Целлюлозно – бумажная промышленность	0,38	0,50
Производство цемента и извести	0,23	0,30
Стекольная промышленность	0,07	0,09
Производство керамики	0,08	0,11
Очистка городских стоков	0,25	0,33
Обращение с отходами	1,2	1,58
<b>Итого</b>	<b>8,25</b>	<b>10,89</b>

### Армения

В отношении Армении имеются лишь наиболее грубые и не детализованные по отраслям оценки инвестиционных потребностей зеленого курса в стране, опубликованные донорами из ЕС [99]. Армения пока еще не утвердила политику зеленой экономики Армении, которая разрабатывается в рамках 5-летнего Плана действий Правительства АМ 2021-2026 гг.<sup>28</sup>. Таким образом, данные инвестиционной потребности по Республике Армения приводятся без разбивки по отраслям.

### Россия

<sup>28</sup> Утв. Решением Правительства Республики Армения No 1902-L от 18 ноября 2021 г.

Для РФ темпы выделения требуемых затрат ожидаются нелинейными во времени. Например, согласно Стратегии социально-экономического развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года, совокупные инвестиции в снижение нетто-выбросов будут составлять в среднем 1 % валового внутреннего продукта в 2022 - 2030 годах и 1,5-2 % в 2031-2050 годах. Аналогичные оценки инвестиционной потребности зеленого курса (2,2% от ВВП РФ в год) содержатся в исследовании Гаджиев Н.Г., Коноваленко С.А., Трофимов М.Н., Рожкова Н.В., Сайпуллаев А.М. Современный зеленый курс России: проблемы и перспективы реализации // Юг России: экология, развитие. 2022. Т.17, N 3. С. 197-207. DOI: 10.18470/1992-1098-2022-3-197-207, стр. 201.

Результат анализа инвестиционных потребностей зеленой трансформации стран ЕАЭС представлен в таблице 17.

По ряду стран, по которым оценки сообщаются в национальных валютах (Россия, Беларусь), анализ затрат и пропорции к ВВП проводится в этих валютах. В их случае, перевод инвестиционных потребностей в млрд. долл. США для единообразной агрегации данных на уровне ЕАЭС осуществлялся по курсу национальных валют к доллару США в 2021 г. с учетом паритета покупательской способности (ППС). Соответствующие оценки ППС-курсов национальных валют публикуются Мировым банком [1].

Для сопоставления заявленных инвестиционных потребностей с фактическими инвестициями в колонке 4 Табл. 8 приводятся оценки инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов, которые были зарегистрированы службами национальной статистики по в ЕАЭС результатам 2019 г.

Как видно из таблицы 17 с учетом погрешностей агрегации, всем странам ЕАЭС потребуется расходовать около 90 млрд. долл. в год на цели зеленой трансформации (или в среднем 1,7% от ВВП стран ЕАЭС). При этом заявленная потребность Киргизии на зеленую трансформацию оказывается выше всего – 2,7% к ВВП. Такие заявленные инвестиционные потребности соответствуют в целом средним оценкам по зеленой трансформации, осуществляемой на глобальном уровне (см. п. 2.4). При этом из приведенной суммы в 90 млрд. долл. в год, около 60 млрд. долл. потребуется направлять на переход на НДТ.

Таблица 17 - Инвестиционные потребности зеленой трансформации стран ЕАЭС.

Страна	Инвестиционные потребности	Ед. изм.	До 2030 г. (для РФ- до 2025)	До 2030 в год	В год в % к ВВП	Инвестиции 2019*	Примечание
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Россия</b>	Социальная инфраструктура и городская экономика (повышение энергоэффективности социальных объектов; городской электротранспорт, переработка отходов	Трлн руб.	7	2,35	1,8%		На базе исследования ВЭБ.РФ. В т.ч. 600 млрд. руб. переход на НДТ согласно паспорту федерального проекта внедрение НДТ в 2020-2022 гг. или 1,3 трлн. руб. в год согласно заявленной потребности НДТ (Минпромторг, 2017).
	Технологический переход в промышленности, в том числе в экспортно-ориентированных отраслях.	трлн.руб	4				
	Низкоуглеродная и зеленая энергетика, модернизация генерирующих мощностей, рост баланса ВИЭ в 2,5 раза	трлн.руб	5,4				
	Высокотехнологичные отрасли и технологии декарбонизации: пилотные проекты по производству "голубого" водорода, технологии улавливания и хранения углерода	трлн.руб	2,4				
<b>Всего</b>		Млрд.долл, США	627	78	1,8%	5,6****	
<b>Казахстан</b>	Затраты на декарбонизацию энергетики и водородную энергетику (сверх затрат на замещение стареющей энерго инфраструктуры без учета зеленого перехода)	млрд.долл.	25* млрд. долл.	3,5	0,6%		Согласно WB Group (2022). Kazakhstan: Country Climate and Development Report, Nov 2022
	Транспорт	млрд.долл.	5,6	0,7	0,1%		
	Промышленность	млрд.долл.	3	0,375	0,1%		

Продолжение Таблицы 17

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
Казахстан	Сельское хозяйство	млрд. долл.	1,3	0,16	0,0%		
	Жилищный сектор (энергоэффективность и электрофикация)		11	1,38	0,3%		
	Адаптация к изменению климата	млрд. долл.	4,8	0,6	0,1%		
<b>Всего</b>		млрд. долл. США	60,7	6,7	1,2%	0,12****	
<b>Киргизия</b>							
Согласно оценкам в ОНУВ/NDC Кыргызстана							
	Энергетика	млрд. долл.	7,1	0,8875	2,5%		
	Промышленность	млрд. долл.	0,5	0,0625	0,2%		
	Сельское хозяйство	млрд. долл.	0,019	0,002375	0,0%		
	Землепользование и лесное хозяйство (ЗИЗЛХ)	млрд. долл.	0,063	0,007875	0,0%		
	Отходы	млрд. долл.	0,0038	0,000475	0,0%		
<b>Всего</b>		млрд. долл.	7,69	0,96	2,7%	0,32	35,4
<b>Беларусь</b>							
Согласно ОНУВ/NDC Республики Беларусь – со ссылкой на Государственные программы 2021 г.							
	Меры в рамках госпрограммы "Охрана окружающей среды и устойчивое использование природных ресурсов"	млрд. Вг	0,44	0,089	0,0%		Госпрограмма утв. постановлением Совета Министров РБ от 19 февраля 2021 г. N 99
	Меры в рамках госпрограммы "Энергосбережение"	млрд. Вг	4,2	0,84	0,4%		Утв. Постановлением Совета Министров РБ от 24 февраля 2021 г. N 103
	Меры в рамках госпрограммы "Белорусский лес" (в части мер по лесопосадкам и биоразнообразию)	млрд. Вг	4,1	0,82	0,4%		Утв. Постановлением Совета Министров РБ от 28 января 2021 г. N 52

Продолжение Таблицы 17

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
<b>Беларусь</b>	Меры в рамках госпрограммы "Комфортное жилье и благоприятная среда" (в части программ 3,5,6: эффективное теплоснабжение, чистая вода и эффективная переработка отходов)	млрд. Вг	5,95	1,19	0,6%		Утв. Постановлением Совета Министров РБ от 28 января 2021 г. N 50
<b>Всего</b>		<b>млрд. долл.</b>	<b>17,3</b>	<b>3,5</b>	<b>1,5%</b>	<b>2,3</b>	
<b>Армения-</b>	справочные оценки						Согласно EU4Environment (2022)
Всего		млрд. долл	7,6***	0,9	2,2%	0,073	
<b>ЕАЭС</b>							
<b>Всего</b>		млрд. долл.	<b>720</b>	<b>90,4</b> (из них <b>60</b> млрд. долл. -- НДГ)	<b>1,7%</b>	<b>8,4</b>	<b>Агрегация всех оценок, приведенных выше.</b>

1 Примечание - Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов приняты согласно данным национальной статистики за 2021 г. и Аналитического Отчёта с Оценкой лучших мировых практик и методологий стран в области развития «Зелёной» Экономики: Проект ПРООН «Усиление потенциала для финансирования устойчивого развития в регионе СНГ.

2 Примечание - Валовые значения инвестиционных потребностей энергетики- 84 млрд. долл. до 2030 г., и 280 млрд. долл. до 2060 г., при этом дополнительные затраты, связанные с замещением устаревающих мощностей ВИЭ энергетикой -- "зеленая дельта" до 2030 – составляет 25 млрд. долл.

3 Примечание - с учетом потребности проектов ядерной энергетики.

4 Примечание - Для РФ: согласно ЕМИСС РФ в 2021 -169 млрд. руб. с конвертацией по ППС курсу рубля [100]. Учитываемые по ОКВЭД отрасли приведены в паспорте показателя. Для РК [101]. В исследовании ПРООН оценка, содержащаяся для Казахстана в 2019 г.-- 0,5 млрд долл.; Для Армении: Armstatbank показатель «Current expenditure for nature protection and fixed assets by indicators and years»

В то же время, согласно информации национальных служб статистики по показателю «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», наблюдается многократное существенное недофинансирование выявленных инвестиционных потребностей зеленого курса ЕАЭС. Данные инвестиции составляют менее 1-2% от общего объема инвестиционных расходований в экономиках ЕАЭС (ПРООН, 2020), что является нехарактерно низкой для мира пропорцией и в данном отношении ситуация обстоит несколько хуже, чем по миру в целом (2-5 кратное недофинансирование). Хотя сбор информации о показателе «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» осуществляется статистическим наблюдением обычно лишь со средних и крупных предприятий, что способно систематически занижать оценки адресных инвестиций в эту сферу, тем не менее, наблюдаемый порядок отрыва фактического финансирования от заявленных потребностей инвестиций зеленого курса весьма велик. Детальная проверка этого обстоятельства была бы возможна на основании анализа доступных выборок климатических инвестиционных проектов, например, проектов, включенных в Банк климатических технологий ЕАЭС. Однако в настоящее время Банк климатических технологий ЕАЭС не включает информации о статусе финансирования инвестиционных проектов, содержащихся в нем. Возможным объяснением сложившейся диспропорции недофинансирования является также тот факт, что страны ЕАЭС стали заниматься трансформационной зеленой повесткой с некоторым запозданием относительно ее инициаторов, поэтому данные статистики за 2020-2021 гг. еще не являются в достаточной степени репрезентативными.

#### **Рекомендации:**

Из анализа существующей ситуации с инвестиционными потребностями зеленой трансформации в странах ЕАЭС и дефицита их финансирования вытекают следующие рекомендации:

1) Привести существующие и разрабатываемые зеленые таксономии стран ЕАЭС в соответствие между собой на базе модельной Таксономии ЕАЭС. Модельную таксономию совершенствовать в привязке к кодам ОКВЭД, так чтобы системы ОКВЭД и системы зеленой таксономии в ЕАЭС имели больше параллелизмов между собой.

2) Обеспечить гармонизацию между статистическим понятием «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», анализируемым службами национальной статистики стран ЕАЭС. В части деятельности Росстата РФ, совершенствовать формы сбора

статистической информации об инвестициях предприятий в зеленый курс, в частности форму 18-КС, на базе которой также возможно осуществлять сбор информации об зеленых инвестициях.

3) С учетом разработанной модельной Таксономии, рассмотреть единообразным образом вопрос о том, инвестиции по каким категориям и субкатегориям ОКВЭД должны включаться в понятие Зеленых инвестиций.

4) Совершенствовать структуру представления информации в Банке климатических технологий и цифровых инициатив [102] с тем, чтобы включать в него сводку планируемых инвестиционных затрат по каждому представляемому проекту, дефицит наличного финансирования и ожидаемый эффект от таких затрат.

5) Рекомендовать странам ЕАЭС включать информацию о финансировании зеленого курса в обновляемые документы ОНУВ/NDC.

6) Роль публичных банковских институтов развития в финансировании зеленого курса ЕАЭС, в особенности роль ЕАБР, должна быть существенно расширена. Соответствующие обязательства по финансированию зеленого курса должны быть прописаны в уставных документах таких организаций.

7) Расширение добровольных систем верификации банковских кредитов и иных финансовых инвестиций как зеленых получит существенный стимул, если такие инвестиции будут систематически рассматриваться национальными системами банковского резервирования как инвестиции с минимальным весом риска, не связывающими банковский регуляторный капитал. Это создаст в банковской системе ЕАЭС контуры положительных обратных связей по финансированию таких инвестиций. При этом соответствующая гармонизация центрально-банковских систем по резервированию рисков по зеленым банковским кредитам и иным инструментам на территории ЕАЭС должна проходить одновременно и в согласованном порядке, чтобы не поставить банковский капитал одних стран ЕАЭС в невыгодные положение по сравнению с другими странами ЕАЭС.

8) Одним из способов стимулирования зеленых инвестиций может являться их обязательная регистрация в Банке климатических инвестиций ЕАЭС, в дополнение к национальным мерам верификации—только в этом случае зеленые инвестиции должны характеризоваться льготными весами риска для целей их банковского резервирования, в особенности если их финансирование реализуется по линии институтов развития ЕАЭС.

## **6 Качественная и количественная оценка влияния «зеленой» трансформации на функционирование мировой экономики, отдельных отраслей и сфер на развитие стран ЕАЭС и Союза в целом, в том числе на основе оценки планируемых и реализованных «зеленых» проектов**

Оценка воздействия «зелёной» трансформации на функционирование мировой экономики может быть выполнена с учётом коренных причин, вызвавших эту трансформацию. Несмотря на значимость отдельных «зелёных» проектов, «зелёная» трансформация по своей сути уходит далеко за пределы непосредственного снижения выбросов парниковых газов и борьбы с изменением климата.

Поскольку целью углеродного регулирования является стимулирование перехода на энергосберегающие технологии и альтернативные возобновляемые источники энергии и параллельно во многих странах мира предпринимаются шаги по жёсткой экономии ресурсов, технологические структурные изменения неизбежны.

Сохранение устаревших технологических цепочек делает снижение выбросов парниковых газов невозможным. Поэтому технологическая перестройка экономики необходима для адаптации мировой экономики, а также стран ЕАЭС к углеродному регулированию и мерам по экономии ресурсов, в целом. Одновременно, в условиях упадка 5-го ТУ в развитых странах внедрение технологических совокупностей, связанных технологическими цепочками 6-го ТУ, необходимо для продолжения экономического развития. Поэтому именно в настоящее время в период перехода к 6-му ТУ «зелёная» повестка становится особенно популярной и привязывается к концепции устойчивого развития.

Понимание «зелёной» трансформации как процесса, протекающего в условиях реальной экономики, позволяет учитывать потенциал технологий формирующегося 6-го ТУ распространяться в мировой экономике в ответ на углеродное регулирование и меры по ресурсосбережению. В ответ на ограничительное воздействие в форме принудительной «зелёной» трансформации экономики компании во избежание сжатия выпуска и/или добавленной стоимости вынуждены искать новые технологии, которые помогут соответствовать новым требованиям. На макроуровне такие технологии приведут к снижению доли промежуточного потребления в выпуске.

Повсеместное распространение идей «зелёной» трансформации с осознанием со стороны правительств потребностей в новых технологиях у компаний, подвергающихся ограничительному воздействию в виде углеродного регулирования, происходит с учётом доступности новейших технологий, способных перестроить мировую экономику и дать



новый толчок к росту.

Сами идеи «зелёной» трансформации стали появляться с осознанием ограниченности энергетических и материальных ресурсов. Для продолжения экономического роста необходима технологическая трансформация мировой экономики и это является комплексным процессом, который должен затрагивать все сектора экономики. Следовательно, необходимо наличие сети таких технологий, связанных в технологические цепочки, и формирующих новый макровоспроизводственный контур, вплетающийся и трансформирующий имеющийся контур мировой экономики. Такой сетью взаимосвязанных технологий и является 6-й ТУ, который будет постепенно внедряться в качестве реакции отдельных производств на углеродное регулирование и меры по ресурсосбережению.

Процесс «зелёной» трансформации, ведущий к внедрению 6-го ТУ, затронет все страны мира по 2 каналам воздействия:

1. Принятие собственных мер углеродного регулирования и ресурсосбережения внутри страны и/или интеграционного объединения (внутренние спрос и предложение);
2. Торговля товарами промежуточного и конечного потребления со странами, внедрившими меры углеродного регулирования и ресурсосбережения. Тут возможно, как всё большее соответствие, так и несоответствие технологического уровня отечественных товаров, работ и услуг уровню торговых партнёров, соответственно, в случае синхронизации с ними или отставания от них по степени технологических структурных изменений (внешние спрос и предложение).

Следовательно, для оценки воздействия «зелёной» трансформации необходимо учитывать внутренний и внешний компоненты спроса и предложения на товары, работы и услуги, производимые с использованием:

1. Устаревших технологических цепочек;
2. Технологических цепочек, сформированных и/или трансформированных под воздействием технологий 6-го ТУ.

Для сохранения позиций на внутреннем и внешнем рынках необходимо постоянно отслеживать структурные тенденции в экономиках торговых партнёров с целью перехода от сырьевой экономики к экономике, ориентированной на создание максимальной добавленной стоимости при минимальном промежуточном потреблении.

Необходимо учитывать, что в условиях углеродного регулирования и мер по ресурсосбережению устаревающие производства окажутся в уязвимом положении в сравнении с производствами, внедряющими технологии 6-го ТУ. Поэтому трансформация

внутреннего и внешнего компонентов спроса и предложения каждой из стран, включая страны ЕАЭС, и глобального спроса, и предложения, в целом, будет происходить в 3 направлениях:

1. Снижение доли выпуска и/или добавленной стоимости тех производств, которые не способны стать ни генерирующими, ни воспринимающими технологии 6-го ТУ производствами и вплестись в ткань трансформированного макровоспроизводственного контура;
2. Увеличение доли выпуска и/или добавленной стоимости тех производств, которые способны стать генерирующими и/или воспринимающими технологии 6-го ТУ производствами и вплестись в ткань трансформированного макровоспроизводственного контура;
3. Формирование новых производств, генерирующих и/или воспринимающих технологии 6-го ТУ, создающих фундамент ядро нового макровоспроизводственного контура.

Таким образом, вся экономика окажется поделённой на 3 группы секторов и отраслей, обладающих разной восприимчивостью и/или скоростью восприятия технологий 6-го ТУ. Поскольку распространение технологий 6-го ТУ – это процесс, который ускорился после глобального финансово-экономического кризиса и пандемии и всё больше стимулируется мерами по «зелёной» трансформации экономики, то структурные изменения в мировой экономике и экономиках отдельных стран можно заметить с 2008-2013 годов и они особенно усиливаются после начала пандемии в 2020 году с учётом постоянного ожидания возможной следующей волны пандемии.

Ожидание следующей волны пандемии ещё больше стимулирует переход к технологиям 6-го ТУ, что отражается на структурной трансформации экономик стран мира, в которых нарастает доля добавленной стоимости, созданной в секторах: информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения.

Анализ трендов долей этих секторов экономики в макроэкономических показателях позволяет выявить воздействие внедрения технологий 6-го ТУ на структуру экономики, в том числе в процессе «зелёной» трансформации. Кроме этого, важным показателем является структура конечного потребления, которая позволяет отслеживать изменения потребительских предпочтений, отражающих и определяющих структурные технологические изменения в экономике. Необходимо также проанализировать показатели труда и капитала, т.е. секторальную и отраслевую структуры количества занятых и

формирование основного капитала по экономике. Тренды изменения долей секторов и отраслей экономики в этих валовых показателях должны рассматриваться в их структурной взаимосвязи. В процессе анализа этих трендов важнейшее значение имеет использовать межстрановые сопоставления для сравнительного анализа и формулировки выводов для стран ЕАЭС.

Таким образом, осознание последствий «зелёной» трансформации, стимулирующей наряду с пандемией и ожиданием её повторения внедрение макровоспроизводственного цикла 6-го ТУ, позволяет выявить ключевые сектора экономики, являющиеся ядром нового макровоспроизводственного контура, формирующегося под воздействием 6-го ТУ. Это ядро макроэкономических систем, представленное секторами информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения, является основным генератором и в наибольшей степени воспринимает технологии 6-го ТУ, определяя также пути «зелёной» трансформации. Эти сектора экономики всё больше определяют развитие остальных секторов экономики.

Следовательно, развитие нематериального производства в секторах информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения всё больше стимулирует развитие материального производства. Эти процессы вызваны удовлетворённостью базовых материальных потребностей в развитых странах, за счёт материального производства в сельском хозяйстве, промышленности, строительстве и транспорте. В таких условиях экономика переключается на удовлетворение дополнительных нематериальных потребностей, которые стимулируют трансформацию материального производства под эти нематериальные потребности, включая ускорение и увеличение объёмов информационного обмена, образование и здоровье. Такие процессы характерны для развитых стран, тогда как в развивающихся странах ещё полностью не удовлетворены базовые материальные потребности, и структура экономики всё ещё будет ориентирована на их удовлетворение.

Углеродное регулирование и ресурсосбережение способствуют сжатию промежуточного потребления в секторах материального производства (сельское хозяйство, промышленность, транспорт и строительство) и по цепочкам добавленной стоимости в других секторах экономики. Однако, как будет показано ниже, непосредственно связать это воздействие с структурными изменениями не удаётся, поскольку структурные изменения обусловлены уровнем научно-технологического развития, а меры углеродного регулирования подбираются под этот уровень.

Развитие отраслей нематериальных секторов ядра нового

макротовспроизводственного цикла (информация и связь, профессиональная и научно-техническая деятельность, образование и здравоохранение), генерирующих технологии 6-го ТУ, помогает снижать себестоимость, т.е. промежуточное потребление, внутри этих секторов и в материальном производстве сельского хозяйства, промышленности, строительства и транспорта следующими путями:

1. Сектор информации и связи позволяет увеличивать объёмы и ускорять обмен и анализ, включая интеллектуальный анализ, информации о секторах экономики и, таким образом, стимулировать ресурсо- и энергосбережение, повышать производительность труда;

2. Сектора профессиональной и научно-технической деятельности и образования стимулируют изобретательскую, инновационную и рационализаторскую деятельность в остальных секторах экономики, что также стимулируют ресурсо- и энергосбережение, повышают производительность труда;

3. Сектор здравоохранения позволяет повышать уровень здоровья населения, как занимающегося трудовой деятельностью, повышая этим производительность труда, так и не занимающегося трудовой деятельностью, снижая этим непроизводительное потребление, что увеличивает долю инвестиционного потребления с единицы произведённой добавленной стоимости.

Политика «зелёной» трансформации будет способствовать развитию нематериальных секторов ядра нового макротовспроизводственного цикла посредством стимулирования перетока капиталов из испытывающих ограничения секторов материального производства в эти сектора нематериального производства. Ниже приведены основные направления возможного воздействия «зелёной» трансформации на технологическую структуру экономики:

1. Перетоки капиталов из испытывающих ограничительное воздействие политики «зелёной» трансформации секторов материального производства в быстро растущие сектора нематериального производства нового макротовспроизводственного цикла, формирующегося под воздействием 6-го ТУ;

2. Снижение доли секторов материального производства в валовых показателях выпуска, добавленной стоимости, промежуточного потребления и других валовых показателях при росте доли секторов нематериального производства 6-го ТУ. Эта тенденция неравномерна и отражает неравномерность распространения технологий 6-го ТУ;

3. Рост доли добавленной стоимости в выпуске для секторов, как

материального, так и нематериального производства 6-го ТУ. Эта тенденция также является неравномерной, вследствие неравномерности внедрения технологий 6-го ТУ в различных секторах стран мира, что определяется различиями в структуре потребления и специализацией стран в международном разделении труда.

Тут же отметим, что такие структурные изменения наблюдаются и в тех странах, где ограничительное воздействие «зелёной» трансформации несущественно, поскольку само по себе распространение технологий 6-го ТУ происходит самопроизвольно, а «зелёная» трансформация является одним из факторов ускорения этого процесса. Нижеприведённый анализ покажет, что структурные изменения в экономике не связаны непосредственно с «зелёной» трансформацией. Меры по «зелёной» трансформации используются развитыми странами только в тех случаях, когда есть уверенность, что имеются все условия для внедрения технологий, адаптирующих к таким мерам. Аналогичность структурных изменений в странах со значительными и незначительными мерами углеродного регулирования будет подтверждением тому, что «зелёная» трансформация экономики является лишь идеологическим оформлением реально происходящего перехода на технологические совокупности 6-го ТУ.

Проанализируем структурные изменения в экономиках развитых стран в 2013-2020 годах по ряду основных валовых показателей, что позволит проиллюстрировать вышеуказанные структурные тенденции. С некоторым запозданием, по мере распространения технологий 6-го ТУ, аналогичные тенденции будут наблюдаться в экономиках развивающихся стран. Используем для этого статистические данные ОЭСР [103]. Из рассматриваемых стран системы торговли квотами на национальном уровне отсутствуют в Австралии, США, Канаде и Японии. В США, Канаде и Японии системы торговли квотами представлены в нескольких регионах и воздействие этих систем на национальные экономики нельзя признать решающими, а в Австралии нет таких систем и на региональном уровне. Сравнительный анализ структурных изменений в Австралии, США, Канаде и Японии и других странах позволит сделать вывод о том, что структурные технологические изменения по макроэкономическим показателям, могущие отразить реальные изменения в экономике, неоднозначны и в большей степени отражают неравномерные тенденции распространения технологий 6-го ТУ в экономиках разных стран, чем последствия «зелёной» трансформации.

#### **Австралия:**

В Австралии в 2000-2021 годах доля здравоохранения в валовом накоплении основного капитала (ВНОК) выросла с 2.87% до 3.6%, а в 2019 году составила 4.2%. Доля

здравоохранения также выросла в валовой добавленной стоимости (ВДС) с 6.8% (2013 год) до 8.1% (2021 год). Также возросла доля здравоохранения в трудоустройстве с 11.1% (2008 год) до 13.3% (2017 год), расходах домохозяйств на здравоохранение с 5.74% (2008 год) до 7.06% (2021 год) и валовой чистой прибыли. Доля образования, за исключением резкого роста в 2009 году и такого же резкого снижения в 2011 году, оставалась, в целом стабильной, как и в НДС. Незначительно возросла доля образования в трудоустройстве. Доля расходов домохозяйств на образование возросла с 2.57% (2008 год) до 3.58% (2021 год). Также растёт доля образования в валовой чистой прибыли. Важно отметить рост долей секторов здравоохранения и образования в валовой остаточной стоимости основных средств (валовой остаточный капитал), представленной компьютерами. Доля сектора информации и связи в ВНОК подвергалась существенным колебаниям и в снизилась с 6.7% (2000 год) до 3.4% (2021 год), в НДС доля этого сектора снизилась с 2.9% до 2.3%, незначительно повысилась доля этого сектора в трудоустройстве и валовой чистой прибыли, а доля коммуникационных услуг в конечном потреблении домохозяйств постепенно сокращается. Доля профессиональной, научной и технической деятельности в ВНОК колебалась, но, в целом, оставалась стабильной, хотя в НДС доля этого сектора возросла с 7% (2013 год) до 7.8 (2021 год), в трудоустройстве доля сектора повысилась с 5.67% (2008 год) до 6.43% (2017 год), а в валовой чистой прибыли - с 4.18% (2013 год) до 4.27% (2021 год).

Одновременно в Австралии растёт доля горнодобывающей промышленности в ВНОК и НДС, валовой чистой прибыли, валовом остаточном капитале и трудоустройстве. Доли обрабатывающей промышленности снижается в ВНОК, НДС и трудоустройстве, однако, растёт в валовой чистой прибыли. Доля сельского хозяйства в этих показателях снижается. Доля транспорта растёт в ВНОК (с 7.2% в 2000 году до 9.4% в 2021 году), но снижается в НДС (с 5% в 2013 году до 4.2% в 2021 году), трудоустройстве с 5.5% (2008 год) до 4.9% (2017 год), валовой чистой прибыли с 3.2% (2017 год) до 1.4% (2021 год) и в конечном потреблении домохозяйств с 11.4% (2008 год) до 8.5% (2021 год). Доля строительства в ВНОК и трудоустройстве, в целом, стабильна, однако, снижается в НДС и валовой чистой прибыли. Из вышеприведённых обзорных данных, очевидно, что в Австралии особенно активно расширяются сектора здравоохранения и профессиональной, научной и технической деятельности. Нисходящие структурные тренды характерны для секторов материального производства, за исключением горнодобывающей промышленности. Поскольку данные по выпуску в Австралии отсутствуют в базе статистических данных ОЭСР, оценить долю добавленной стоимости в выпуске не

представляется возможным.

### **Австрия:**

В Австрии в 2000-2021 годах доля здравоохранения в ВНОК выросла с 2.84% до 3.42%, доля образования с 2.97% до 3.46%, профессиональной, научной и технической деятельности – с 1.91% до 3.24%, а доля информации и связи снизилась с 6.12% до 3.93%. Тенденция снижения доли информации и связи в ВНОК характерна и для других стран и указывает на долгосрочную тенденцию перехода к 6-му ТУ, в котором основным драйвером роста станет здравоохранение, затем образование и научно-техническая деятельность с использованием достижений 5-го ТУ. Снижение доли информации и связи в ВНОК отражает и другую тенденцию: роста доли компьютерного и телекоммуникационного оборудования в основных средствах секторов нематериального производства, являющихся драйверами роста 6-го ТУ. Таким образом, снижение доли информации и связи в ВНОК происходит с параллельным расширением присутствия этого сектора, созданного 5-м ТУ, в секторах, которые сформируют ядро 6-го ТУ, наряду с информационно-коммуникационным сектором.

В Австрии также наблюдалось снижение долей сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, строительства и транспорта в ВНОК, однако, выросла доля обрабатывающей промышленности в этом показателе. Тут же отметим, что доля обрабатывающей промышленности в валовом остаточном капитале оставалась стабильной, поскольку доля этого сектора в потреблении основного капитала выше, чем в ВНОК. Несмотря на рост доли образования в ВНОК, снизилась доля сектора в валовом остаточном капитале, поскольку доля этого сектора также выше в потреблении основного капитала, чем в ВНОК. Однако долгосрочные тенденции технологических структурных изменений определяются ростом показателя ВНОК, который трансформирует секторально-отраслевую структуру валового остаточного капитала, которая затем определяет секторально-отраслевую структуру трудоустройства.

В 2013-2021 годах в Австрии возросла доля здравоохранения, профессиональной и научно-технической деятельности и информации, и связи в трудоустройстве, выпуске и ВДС. Доля образования возросла в трудоустройстве, оставаясь стабильной в выпуске и ВДС. В этот же период снизилась доля сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и транспорта в трудоустройстве и выпуске, однако, незначительно возросла доля строительства. Из секторов материального производства в ВДС снизилась доля сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и транспорта, доля обрабатывающей промышленности оставалась стабильной, а доля

строительства возросла.

Для экономики Австрии в 2013-2019 годах был характерен рост доли ВДС в выпуске, однако, пандемия несколько ослабила этот тренд, повысив долю промежуточного потребления. По состоянию на 2021 год из секторов нематериального производства самая высокая доля добавленной стоимости в выпуске зафиксирована для образования, затем идут сектора здравоохранения, профессиональной и научно-технической деятельности и сектор информации и связи. Из секторов материального производства самая высокая доля добавленной стоимости в выпуске зафиксирована для транспорта, затем идут подсектор горнодобывающей промышленности, сектора сельского хозяйства, строительства и подсектор обрабатывающей промышленности.

### **Германия:**

В Германии в 2000-2021 годах возросли доли секторов здравоохранения, образования и информации, и связи в ВНОК при незначительном снижении доли профессиональной и научно-технической деятельности. Однако, вследствие высокого уровня потребления основного капитала в секторах образования и информации, и связи, доли этих секторов в валовом остаточном капитале слегка снизились. Также возросли доли транспорта, строительства, однако, снизились доли сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности в ВНОК при значительном колебании этих показателей. Для всех секторов материального производства снизились доли в валовом остаточном капитале, за исключением транспорта. В целом, очевидна долгосрочная тенденция роста доли секторов нематериального производства, формирующих ядро 6-го ТУ в валовом капитале.

В Германии в 2013-2021 годах доля здравоохранения, образования, профессиональной и научно-технической деятельности, информации и связи в ВДС, выпуске и трудоустройстве возросла. Одновременно в структуре конечного потребления домохозяйств растёт доля расходов на образование и здравоохранение, при сокращении доли расходов на коммуникационные услуги. Из секторов материального производства возросла доля транспорта в трудоустройстве, но снизились доли строительства, обрабатывающей промышленности, горнодобывающей промышленности, сельского хозяйства. В ВДС и выпуске возросла доля строительства, снизились доли сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, обрабатывающей промышленности, транспорта. Очевидна тенденция изменения структуры экономики Германии в пользу секторов нематериального производства, более активно воспринимающих технологии 6-го ТУ.



Доля ВДС в выпуске незначительно повысилась в Германии в 2013-2020 годах. Доля добавленной стоимости в выпуске повысилась в обрабатывающей промышленности, незначительно повысилась в строительстве, практически не изменилась в сельском хозяйстве и сократилась в горнодобывающей промышленности, транспорте. Этот показатель снизился в секторах профессиональной и научно-технической деятельности, образовании и здравоохранении, незначительно снизился в секторе информации и связи. Таким образом, в Германии имеется тенденция сохранения высокой доли промежуточного потребления и даже некоторого его роста. По состоянию на 2020 год из секторов нематериального производства самая высокая доля добавленной стоимости в выпуске зафиксирована для образования, затем идут сектора здравоохранения, профессиональной и научно-технической деятельности и сектор информации и связи. Из секторов материального производства самая высокая доля добавленной стоимости в выпуске зафиксирована для строительства, затем идут сектор строительства, подсектор горнодобывающей промышленности, сектор сельского хозяйства сектор транспорта и подсектор обрабатывающей промышленности.

#### **Италия:**

В Италии в 2000-2021 годах возросли доли секторов здравоохранения, профессиональной и научно-технической деятельности и информации, и связи в ВНОК, доля образования снизилась. На фоне пандемии резко возросли доли образования и здравоохранения в валовом вознаграждении работников. Также возросли доли информации и связи и профессиональной и научно-технической деятельности.

В 2008-2021 годах росла доля здравоохранения в конечном потреблении домохозяйств, незначительно росла доля образования при снижении долей транспорта и коммуникационных услуг. На фоне пандемии существенно возросла доля продуктов питания, алкогольных напитков и табака в конечном потреблении, что также характерно для остальных экономик.

Доля секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения экономики Италии возросла в трудоустройстве в 2000-2021 годах. Особенно значительно возросла доля здравоохранения в трудоустройстве с 11.3% до 13.9%. После пандемии снизились доли всех секторов нематериального производства в ВДС и выпуске, что указывает на их значительную привязанность к борьбе с коронавирусом и последующий спад экономической активности по мере снятия коронавирусных ограничений. Также возросли доли строительства и транспорта, но сократились доли сельского хозяйства, горнодобывающей и

обрабатывающей промышленности в трудоустройстве. Доля сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, строительства и транспорта снизилась в ВДС и выпуске, но повысилась доля обрабатывающей промышленности.

Доля ВДС в выпуске повышалась в Италии в 2013-2020 годах, однако, в 2021 году снизилась как следствие медленного снятия ограничений пандемии. Если выпуск в 2021 году вырос на 12.7%, то ВДС – на 6.4%, поскольку трудоустройство возросло лишь на 0.1%, т.е. прирост выпуска, в основном, был обусловлен приростом промежуточного потребления, которое возросло на 18.5%. С другой стороны, очевиден рост производительности труда.

Вышеприведённый анализ позволяет сделать вывод, что пандемия оказала значительное отрицательное воздействие на структуру экономики Италии, что привело к росту производственного потребления и негативным последствиям для секторов экономики, формирующих ядро нового макровоспроизводственного цикла.

#### **Канада:**

В Канаде в 2000-2021 годах возросли доли секторов здравоохранения и образования в ВНОК, доли информации и связи и профессиональной и научно-технической деятельности снизились. При этом в 2013-2019 годах росли доли секторов информации и связи и здравоохранения в ВДС и выпуске при относительной стабильности долей образования и профессиональной и научно-технической деятельности. Значительно возросла доля транспорта, снизились доли сельского хозяйства и строительства, значительно снизились доли горнодобывающей и обрабатывающей промышленности в ВНОК. Снизились доли горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, строительства в ВДС и выпуске в 2013-2019 годах при относительной стабильности доли сельского хозяйства и росте доли транспорта в этом показателе.

В 2008-2020 годах в трудоустройстве повысились доли здравоохранения, образования, информации и связи, и профессиональной и научно-технической деятельности. Также в 2008-2020 годах повысилась доля образования, здравоохранения и коммуникационных услуг в конечном потреблении домохозяйств Канады. Возросли доли строительства и транспорта в трудоустройстве при снижении долей сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности. В валовом остаточном капитале повысились доли здравоохранения и образования, но снизились доли профессиональной и научно-технической деятельности и информации и связи. Также снизились доли сельского хозяйства и строительства, значительно снизилась доля обрабатывающей промышленности в валовом остаточном капитале при росте доли транспорта.

Вышеприведённый обзорный анализ структурных изменений экономики Канады выявил следующую особенность этой экономики: рост долей секторов образования, здравоохранения и информации, и связи в макроэкономических показателях совмещается с быстрым ростом транспортного сектора. Таким образом, экономика Канады дополняет разнообразную картину структурных изменений в экономиках развитых стран с преобладанием тренда в сторону роста секторов здравоохранения и образования.

#### **Соединённое Королевство:**

В Соединённом Королевстве в 2000-2021 годах возросли доли секторов здравоохранения, образования и профессиональной и научно-технической деятельности в ВНОК, при значительном снижении доли сектора информации и связи. Особенно значительным был рост доли сектора образования в ВНОК с 4% до 8.2% и снижение доли сектора информации и связи с 13% до 7.3%. Интересным совпадением является снижение доли транспорта в ВНОК в 2018 году за 2 года до пандемии с 7% до 5.1%. Доля сельского хозяйства повысилась в ВНОК в 2000-2021 годах. Существенно снизились доли горнодобывающей и обрабатывающей промышленности при существенном повышении доли строительства с 4.2% до 8.8%. Внутри промышленности возросли доли производства фармацевтической продукции и производства транспортного оборудования. Таким образом, для Великобритании характерен тренд увеличения доли здравоохранения и образования, однако, нетипичным является долгосрочное снижение доли информации и связи в ВНОК. Интересной особенностью экономики Великобритании является рост доли строительства в ВНОК.

Доля секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения повысилась в трудоустройстве в 2008-2021 годах. В 2008-2021 годах также повысилась доля здравоохранения, образования и коммуникационных услуг в конечном потреблении домохозяйств. Доля сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и строительства снизилась, а доля транспорта повысилась в трудоустройстве.

Доля секторов здравоохранения, профессиональной и научно-технической деятельности и информации, и связи повысилась, а доля образования снизилась в ВДС в 2013-2019 годах. В выпуске доля всех этих секторов возросла за тот же период. Доля сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и транспорта снизилась в ВДС и выпуске в 2013-2019 годах, а доля строительства возросла в этих показателях.

Доля ВДС в выпуске возросла в 2013-2019 годах. В секторах информации и связи,

профессиональной и научно-технической деятельности, образовании и здравоохранении доля добавленной стоимости снижалась, что является атипичным трендом при сравнении с другими странами. Доля добавленной стоимости в выпуске сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и строительстве снижалась, однако, возросла в обрабатывающей промышленности и транспорте.

Несмотря на развитую систему углеродного регулирования для экономики Великобритании характерен ряд атипичных для других экономик явлений, однако, сохраняется основной тренд роста здравоохранения и образования в экономике, хоть и не по всем макроэкономическим показателям.

### **Франция:**

Во Франции в 2000-2021 годах возросли доли секторов информации и связи и профессиональной и научно-технической деятельности в ВНОК, доля образования снизилась, а доля здравоохранения оставалась стабильной. Доли сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и строительства снизились, а доля транспорта повысилась в этом показателе.

В 2008-2021 годах повысились доли секторов здравоохранения, информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, доля образования была стабильной, но снизились доли сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, строительства и транспорта в трудоустройстве.

В 2013-2021 годах повысились доли секторов здравоохранения, информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности и незначительно снизилась доля образования в ВДС и выпуске. В 2013-2021 годах доли горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, строительства снизились, а доля транспорта повысилась в ВДС и выпуске. Доля сельского хозяйства снизилась в выпуске и повысилась в ВДС. Тренд роста доли транспорта в макроэкономических показателях аналогичен тренду в Канаде, однако, сохраняется тренд роста доли здравоохранения при необычном тренде снижения доли образования.

В 2013-2020 годах росла доля ВДС в выпуске. Рост доли добавленной стоимости в выпуске в этом периоде характерен также для образования, однако, для здравоохранения, информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности зафиксирован нисходящий тренд. Наоборот, доля добавленной стоимости возросла в сельском хозяйстве, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и транспорте, а в строительстве этот показатель был стабильным.

Анализ макроэкономических показателей Франции показывает тренды, нетипичные

для других стран, хотя Франция и находится в зоне углеродного регулирования, наряду с другими странами Европы.

### **США:**

В США в 2000-2021 годах доли секторов здравоохранения и профессиональной и научно-технической деятельности возросли, а доли секторов информации и связи и образования снизились в ВНОК. Повысились доли сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и строительства, снизились доля обрабатывающей промышленности и транспорта в ВНОК.

Доли секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности и здравоохранения повысились, а доля образования снизилась в ВДС, выпуске и трудоустройстве в 2013-2021 годах. Доля расходов домохозяйств на здравоохранение повысилась, а на образование и коммуникационные услуги снизилась в 2008-2021 годах. Доли сельского хозяйства, горнодобывающей и обрабатывающей промышленности снизились, а доля строительства повысилась в ВДС и выпуске. Доля транспорта повысилась в ВДС и снизилась в выпуске за тот же период. Доля горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и строительства снизилась в трудоустройстве, доля транспорта повысилась, а доля сельского хозяйства оставалась относительно стабильной в 2008-2021 годах.

Доля ВДС в выпуске США возросла в 2013-2021 годах. Доля ВДС повысилась в секторах информации и связи, и здравоохранении, но снизилась в профессиональной и научно-технической деятельности и образовании. Доля ВДС также возростала в обрабатывающей промышленности и транспорте, но снижалась в сельском хозяйстве, горнодобывающей промышленности и строительстве.

### **Швеция:**

В Швеции в 2000-2020 годах возросли доли секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности и образования, а доля сектора здравоохранения снизилась в ВНОК. Снизились доли сельского хозяйства и строительства, значительно снизилась доля обрабатывающей промышленности, незначительно повысились доли горнодобывающей промышленности и транспорта в ВНОК. Необходимо отметить нетипичный тренд на снижение доли здравоохранения в ВНОК. Также нетипично снижение образования, снизилась доля коммуникационных услуг в конечном потреблении, хотя доля здравоохранения возросла.

Нетипичным является снижение доли сектора образования в трудоустройстве в 2008-2021 годах, хотя доля секторов информации и связи, профессиональной и научно-

технической деятельности и здравоохранения возросла. Особенно возросла доля здравоохранения с 16.49% (2008 год) до 19.92% (2021 год). При типичном росте долей секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности в ВДС и выпуске в 2013-2020 годах, снизились доли образования и здравоохранения в выпуске и доля здравоохранения в ВДС, однако, доля образования в ВДС повысилась. В трудоустройстве снизились доли обрабатывающей промышленности и транспорта, повысилась доля строительства, а доли сельского хозяйства и горнодобывающей промышленности оставались стабильными. Доли сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и строительства повысились, а обрабатывающей промышленности и транспорта понизились в ВДС и выпуске в 2013-2020 годах.

Для Швеции характерен нетипичный тренд снижения доли здравоохранения в ВНОК, ВДС и выпуске, однако, растёт доля сектора в трудоустройстве и конечном потреблении домохозяйств. При этом возросли доли сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности и строительства. Отметим, что в Швеции, как и во Франции, используется сбалансированная система углеродного регулирования, однако, во Франции растёт доля здравоохранения, а в Швеции снижается.

Важно отметить, что именно анализ структурных изменений в экономике может отражать результаты той или иной политики, которая претендует на всеобъемлющий охват экономики. Как видим, результаты противоречивы, если исходить из того, что эта политика действительно влияет на структуру экономики, поскольку ряд экспертов, включая экспертов МВФ, утверждает, что обычно ограничения на выбросы недостаточно жёсткие для достижения целей декарбонизации. Если эти ограничения недостаточно жёсткие для достижения целей декарбонизации, то и воздействие на секторально-отраслевую структуру экономики будет несущественным. В таком случае, говорить о воздействии мер «зелёной» трансформации на экономику не приходится.

#### **Япония:**

В Японии в 2000-2020 годах возросли доли секторов здравоохранения, образования и профессиональной и научно-технической деятельности, доля сектора информации и связи и снизилась в ВНОК. Снизились доли сельского хозяйства, горнодобывающей промышленности, однако, возросли доли обрабатывающей промышленности, строительства и транспорта в этом показателе.

В 2008-2020 годах был зафиксирован значительный рост долей секторов информации и связи, профессиональной и научно-технической деятельности, образования и здравоохранения в трудоустройстве. Доли сельского хозяйства, горнодобывающей и

обрабатывающей промышленности, строительства и транспорта в трудоустройстве понизились за тот же период. В конечном потреблении домохозяйств в 2008-2020 годах возросли доли здравоохранения и коммуникационных услуг, однако, доля образования немного снизилась. При повышении доли здравоохранения и профессиональной и научно-технической деятельности в ВДС, доля сектора информации и связи оставалась стабильной, а доля образования снизилась в 2013-2020 годах. При этом доля всех секторов нематериального производства повысилась в выпуске. Этот процесс является отражением атипичного процесса роста долей секторов нематериального производства в промежуточном потреблении. Атипичным является повышение долей всех секторов материального производства в ВДС, за исключением транспорта за тот же период. Доли горнодобывающей и обрабатывающей промышленности и транспорта снизились, а доли сельского хозяйства и строительства повысились в выпуске.

Доля ВДС существенно возросла в экономике Японии в 2013-2020 годах с 51.5% до 54.7% и это показатель является самым высоким среди рассматриваемых стран. Доля добавленной стоимости в выпуске возросла в профессиональной и научно-технической деятельности и здравоохранении, оставалась относительно стабильной в образовании и снизилась в секторе информации и связи. Этот показатель возрос в горнодобывающей и обрабатывающей промышленности, строительстве и транспорте, но снизилась в сельском хозяйстве.

При типичном росте доли секторов нематериального производства в трудоустройстве в Японии отмечается атипичный тренд роста долей всех секторов нематериального производства в промежуточном потреблении и роста долей почти всех секторов материального производства в ВДС.

Вышеприведённый качественный и количественный анализ структурных технологических изменений в экономиках развитых стран, включая экономики, в которых система торговли квотами действует с 2005 года, а углеродный налог с 1991 года, показал, что каждая из экономик развивается согласно своим внутренним закономерностям, хотя и с учётом внешнего воздействия, включая экономический и внеэкономический виды воздействий. Из вышеприведённого перечня 6 стран находятся под воздействием старейшей европейской системы торговли квотами на выбросы, но при этом характеризуются совершенно различными трендами макроэкономических показателей секторов материального производства, на которые и ориентированы меры углеродного регулирования, при сохранении основных трендов расширения секторов экономики, формирующих ядро макровоспроизводственного цикла 6-го ТУ.

Меры углеродного регулирования скорее вводятся развитыми странами, исходя из складывающихся структурных тенденций и готовности их экономик к переходу на следующий уровень развития. Примеры таких стран, как Австралия, Канада, США и Япония, с незначительным углеродным регулированием подтверждают этот вывод. С другой стороны, в странах с похожим углеродным регулированием могут быть совершенно различные структурные тренды и при этом эти тренды могут быть похожими на тренды стран, в которых углеродное регулирование является незначительным.

Сравнительный анализ разных стран, включая страны, в которых углеродное регулирование отсутствует или незначительно по охвату, показывает, что тенденции технологической структуры экономики в большей степени определяются не углеродным регулированием и мерами «зелёной» трансформации, а восприимчивостью и адаптационной способностью экономики к технологическим изменениям. Собственный избирательный подход к углеродному регулированию выбрал Китай, в котором предельный уровень выбросов обусловлен объёмами выпуска и не установлен заранее, а система торговли квотами охватывает только энергетический сектор.

«Зелёная» трансформация может оказать благотворное воздействие на секторально-отраслевую структуру экономики только в том случае, если она будет тщательно проработана с учётом секторально-отраслевых особенностей экономик стран ЕАЭС. Проведённый анализ указывает на то, что воздействие «зелёной» трансформации на секторально-отраслевую структуру экономики нельзя признать однозначным и прогнозируемым, что является следствием недостаточно жёстких ограничений на выбросы. Введение углеродных налогов является лишь новым видом налогообложения, но, исходя из структурного анализа экономик, введших этот налог, он не привёл к научно прогнозируемым заявляемым изменениям в экономике, отличным от тех, которые наблюдаются в странах, не введших такого налога. Также различными являются структурные тренды в экономиках, введших разрешения на выбросы и углеродный налог. Структурные изменения в экономиках западных стран, в большей степени, обусловлены миграцией производств в Юго-Восточную Азию, что обусловлено подготовкой к технологическому переходу в самих западных странах в рамках формирования 6-го ТУ.

Поскольку системы торговли квотами и углеродный налог вводились в развитых странах с учётом возможностей национальной экономики, то и воздействие на секторально-отраслевую структуру получается неоднозначным и неотслеживаемым. Эти меры изначально органично совмещаются с текущей структурой экономики. Аналогичным, не наносящим вреда национальной экономике, должен быть подход к введению мер



углеродного регулирования в странах ЕАЭС. В таком случае «зелёная» трансформация также приспособится к структуре экономик стран ЕАЭС, как и в случае других стран мира. Но в этом случае структура экономики не изменится, изменится незначительно или это изменение нельзя будет определённо приписать мерам углеродного регулирования.

Таким образом, тренд западных стран на «зелёную» трансформацию является лишь идеологическим оформлением перехода на 6-й ТУ, который гораздо более масштабен, в сравнении с «зелёной» трансформацией, поскольку подразумевает изменение всей технологической структуры экономик западных стран. Такой переход необходим западным странам и странам всего мира для возобновления экономического развития, чего никак не может обеспечить ограниченный не нескольких отраслях подход «зелёной» трансформации, который, одновременно, является недостаточно жёстким.

Такой подход к технологическим структурным изменениям, назревшим и необходимым в западных странах, но не происходящим, вследствие длительного структурного кризиса в мировой экономике, является отражением непризнания имеющихся проблем технологического перехода в западных странах. Этот подход также является подходом непризнания проблем в системе экономического управления, в которой проблему технологического перехода частные компании уже не способны решить самостоятельно. Технологический переход называют энергетическим, но при этом говорят о ресурсосбережении и введении новейших технологий. Вводятся понятия «зелёной» и циркулярной экономики в попытке объединить все технологии 6-го ТУ, в частности, также заявляя, что цифровизация способствует «зелёной» трансформации. Фрагментарность такого подхода очевидна и очевидно также стремление использовать «зелёную» трансформацию для протекционизма и перехода на 6-й ТУ за счёт остального мира.

Переход к 6-му ТУ является объективным процессом научно-технологического развития всех стран мира. Отставание отдельных стран в этом процессе является отрицательным явлением, обусловленным неравномерностью развития, вызванной тем, что в период господства 5-го ТУ отстающие сейчас страны выполняли роли поставщиков сырья и рабочей силы. Но это отставание не означает отсутствие такой закономерности. Догоняющие страны придут к 6-му ТУ после того, как он будет развит в западных странах. Странам ЕАЭС нет необходимости ждать западные страны и страны Юго-Восточной Азии до тех пор, пока они не признают возникновение нового ТУ, поскольку после этого признания все рыночные ниши этого ТУ будут ими заняты.

Единственным критерием пригодности инструментов и подходов к углеродному регулированию, в том числе с учётом вышеописанного международного опыта, может быть

повышение конкурентоспособности предприятий стран-участниц ЕАЭС с учётом реальных возможностей осуществления перехода к технологиям 6-го ТУ. Введение мер углеродного регулирования в рамках стратегии соответствия трендам в западных странах не может быть признано оправданным с точки зрения национальных интересов стран ЕАЭС, особенно в условиях односторонних ограничительных мер со стороны этих же западных стран. Примером учёта национальных интересов может быть подход Китая, в котором система торговли квотами введена, по сути, без ограничений на выбросы, поскольку привязка максимальных выбросов к выпуску не может быть признана ограничением. С точки зрения западного подхода к формированию системы торговли квотами, в Китае такой системы нет, поскольку нет абсолютных ограничений на выбросы, однако, западными странами признаётся её наличие.

Странам ЕАЭС необходимо разрабатывать собственную общую евразийскую научно обоснованную стратегию перехода на 6-й ТУ на основе комплексного подхода к внедрению технологических совокупностей 6-го ТУ, связанных его технологическими цепочками. Эта стратегия должна включать внедрение взаимосвязанной сети НДТ во всех странах ЕАЭС, что одновременно решит, как вопросы технологического перехода, так и снижения выбросов любых вредных газов, включая парниковые, и сбросов вредных веществ в водоёмы.

## **7 Экологические фонды как источник финансирования «зеленого» перехода**

Для финансирования инвестиций в новые и новейшие технологии в сфере охраны окружающей среды, а также обеспечения плавного энергоперехода и достижения целей декарбонизации экономики стран ЕАЭС предлагается создать эколого-климатический фонд, состоящий из двух отделений (целевых фондов): собственно экологического фонда и модернизационно-углеродного фонда.

В целевой экологический фонд должны будут поступать все виды экологических платежей, а также отчисления от платежей за использование природных ресурсов. Все эти поступления должны будут целевым образом направляться на восстановление и сохранение качества окружающей природной среды, ее отдельных компонентов, замещение истощаемых запасов полезных ископаемых, а также на разработку и внедрение новых технологий.

В модернизационно-углеродный фонд должны будут поступать все виды платежей и налогов, связанные с углеродным регулированием на территории стран ЕАЭС.

Величина или процент отчислений в центральный экологический фонд ЕАЭС и его отделения должна будет определяться отдельным решением стран-членов ЕАЭС и утверждаться ЕЭК.

Таким же решением должно быть определено использование поступающих средств.

За основу работы экологической части фонда, и, в особенности, в отношении ликвидации ущерба, причиненного прошлой деятельностью компаний (по терминологии, применяемой в России – накопленного ущерба) можно взять, апробированную и хорошо зарекомендовавшую себя систему работы «Суперфонда», а также действовавшей в Российской Федерации в 1990-годах системы экологических фондов.

«Суперфонд» - это название федеральной экологической программы США по приведению в порядок загрязненных прошлой деятельностью земельных участков, построенную по принципу «загрязнитель платит», когда основную часть затрат на очистку загрязненных земельных участков брали на себя загрязнители (около 70%), а если таковых не могли найти, то остальную часть затрат (30%) оплачивали налогоплательщики. До 1995 года основную часть таких налогов несли потребители нефти и химических продуктов. После 1995 бремя расходов было переложено на налогоплательщиков, что привело к недофинансированию и постепенному сворачиванию деятельности фонда в прошлом объеме. Программа хорошо зарекомендовала себя, и за счет нее было очищено и приведено в порядок большое количество загрязненных и нарушенных земель.

В России, в соответствии с Законом РСФСР «об охране окружающей природной

среды» 1991 года предусматривалось функционирование единой системы, объединяющей Федеральный экологический фонд России и региональные экологические фонды, являвшееся независимыми единицами, не подчинявшимися Федеральному экологическому фонду и имеющие свой внебюджетный и целевой характер и аккумулирующие платежи предприятий за загрязнение. В экологические фонды поступали средства от платежей за негативное воздействие на окружающую среду по савкам платы, утвержденным законодательством и соответствующим постановлением, а также средства от возмещения экологического вреда и различного рода штрафы за нарушение природоохранного законодательства.

Из общего объема средств только 10% средств, перечисляемых предприятиями, шло в Федеральный экологический фонд, остальные деньги оставались в региональных фондах.

Направление большей части собираемых денег в региональные фонды являлась очень важным инструментом финансирования реальных природоохранных мероприятий, так как территории, страдающие от загрязнения «своих» предприятий, получали независимый источник финансирования очистного оборудования и снижения загрязнения природных сред. Так, за счет средств экологических фондов была проведена модернизация многих водоочистных сооружений для подачи питьевой воды населению.

Второй важной чертой экологических фондов являлся их целевой характер. То есть поступающие средства могли быть направлены только на конкретные природоохранные мероприятия.

Основным стимулом для предприятий проводить природоохранные мероприятия и создавать очистное оборудование стал инструмент зачисления средств, потраченных или инвестированных предприятием в очистное оборудование, в величину платежа. То есть предприятия, которые сами инвестировали и осуществляли затраты на снижение загрязнения, освобождались от экологических платежей.

Среди основных задач, которые были возложены на экологические фонды, можно выделить:

- финансирование и кредитование программ и научно-технических проектов, направленных на улучшение качества окружающей среды и обеспечение экологической безопасности населения;
- мобилизацию финансовых ресурсов на природоохранные мероприятия и программы;
- экономическое стимулирование рационального природопользования, внедрение экологически чистых технологий;

- содействие в развитии экологического воспитания и образования.

Все перечисленные задачи остаются актуальными и в настоящее время.

В 1998 году федеральным законом о бюджетном кодексе был введен принцип «всеобщего мешка», в соответствии с которым все поступления в бюджет не должны быть привязаны к расходованию поступивших средств. То есть, был отменен главный принцип формирования экологических фондов – целевое распределение поступивших средств, что в итоге привело к ликвидации экологических фондов и эффективного инструмента финансирования природоохранной деятельности.

Экологические платежи лишились также стимулирующего принципа для предприятий проводить природоохранную политику за свой счет, поскольку такие затраты не зачислялись в счет экологических платежей, а сами платежи превратились в фискальный инструмент, не связанный целями снижения загрязнения окружающей среды и ликвидации последствий причинённого ущерба.

Однако все перечисленные принципы и подходы можно использовать при формировании экологического фонда ЕАЭС, как хорошо зарекомендовавшие себя действенные инструменты решения экологических проблем и снижения загрязнения территорий.

Основной задачей формирования экологического фонда станет обоснование ставок платежей за загрязнение – сбросы и выбросы загрязняющих веществ. Однако данная задача давно и успешно решена в ведущих странах мира. Также она решена и в России принятием в 2021 году «Методики исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды» [104].

### **Подходы к расчету ставок платежей в экологический фонд на примере платежей за выбросы загрязняющих веществ в атмосферу**

Величина отчислений и платежей может определяться двумя подходами:

1) исходя из потребности в финансировании установки очистных сооружений или перехода на новые технологии, снижающие выбросы загрязняющих веществ, с зачетом в платеж средств, потраченных самой компанией на природоохранные мероприятия и инвестиции в основной капитал, с дальнейшей проверкой и возвратом неуплаченных средств в случае невыполнения данных мероприятий со значительными штрафами вплоть до разорения компании;

2) исходя из внешних издержек общества, или ущерба здоровью людей в связи с их повышенной заболеваемостью и смертностью, вызываемых выбросами загрязняющих веществ в атмосферу; то же может относиться и к сбросам в водные объекты с учетом риска

возникновения негативных последствий.

При формировании самой ставки платы возможно суммирование величин, полученных двумя подходами, приведенных к удельным значениям затрат в расчете на единицу выбросов загрязняющих веществ.

В обоих случаях ставки платы должны быть определены по маркерным веществам, характерным для определенных производств и требующих снижения их выбросов/сбросов на конкретных территориях, исходя из нормативов качества природных сред, установленных квот на выбросы/сбросы загрязняющих веществ по регионам, отдельным муниципалитетам и целей создания новых технологий.

**Расчет по затратам на инвестиции в природоохранные технологии приведен выше.**

#### **Расчет по величине ущерба, причиненного здоровью населения**

Величина ставок платы может определяться по величине ориентировочных стоимостных показателей затрат и потерь, причиняемых экономике страны/стран повышенной заболеваемостью и смертностью людей, проживающих в зоне негативного влияния основных, маркерных, загрязняющих веществ. Данные нормативные значения могут называться таксами или иным образом, что не меняет их содержания и периодически пересматриваться на изменяющиеся экономические и другие параметры.

Методология расчета стоимостных показателей ущерба от загрязнения воздуха заключается во включении в их величину (путем суммирования) трех видов потерь – от повышенной заболеваемости и смертности населения, обусловленного загрязнением (величина указанных потерь определяется современными методами измерения, признаваемыми в отечественных и международных документах [105 – 107]); потерь реальных секторов экономики, включая аграрный, строительный и др. и потерь, обусловленных негативным воздействием загрязнения на экосистемы и природные объекты.

Поскольку основную часть – около 95% - подобного рода ущерба составляет ущерб здоровью населения от загрязнения воздуха, то при расчете ставок платы остальными видами потерь можно пренебречь.

Стоимостные показатели определяются как удельные величины, то есть в расчете на одну тонну загрязняющего вещества.

Величина потерь определяется по результатам исследований о влиянии загрязнения на здоровье и смертность людей. При отсутствии таких исследований, которые проводятся уже давно и практически повсеместно во всех развитых экономиках мира можно

воспользоваться полученными результатами. Такой принцип был применен при разработке российской методики оценки вреда от загрязнения воздуха. В частности, были использованы результаты новейших исследований, проведенных в Великобритании [108], Ирландии, Канаде [109], США и странах Евросоюза [110].

Приведенные выше методики базируются на подходе определения воздействий (Impact-Pathway (I-PA) [108], который является систематическим методом выявления и отслеживания последствий загрязнения воздуха, от изменений в выбросах до воздействия на общественные ценности. Этот подход использует атмосферное моделирование для оценки последствий изменений концентраций ряда загрязнителей воздуха в окружающей среде.

Основным доводом применения данных величин было то обстоятельство, что воздействие на организм человека загрязняющих веществ не зависит от юрисдикции его нахождения и определяется физиологическими факторами. В то же время стоимостное измерение величины ущерба было откорректировано с учетом паритета покупательной способности разных валют, соотношения стоимости среднестатистической человеческой жизни, применяемой как у нас в стране, так в США и Евросоюзе.

Анализ данных показал, что ставки удельных показателей ущерба по разным юрисдикциям по порядку цифр довольно близки, что делает их величины обоснованными и дает основание в условиях глобализации мировых экономик применять их к нашей стране без предварительного проведения дорогостоящих исследований как по отечественным методикам, так и по методикам, рекомендованным Всемирной организацией здравоохранения [111]<sup>29</sup>.

Для расчета показателей ущерба (такс) по воздуху для России использовались усредненные удельные стоимостные показатели, приведенные в таблице ниже, пересчитанные из национальных валют в рубли. Далее производились корректировки полученных усредненных показателей с учетом разницы в экономическом развитии на основании таких показателей, как паритет покупательной способности разных валют, соотношение стоимости среднестатистической человеческой жизни (Таблица 18).

Поскольку структура выбросов и деление веществ на приоритетные вещества в экономически развитых европейских странах и в США не совпадает с принятым в России перечнем загрязняющих веществ, в отношении которых применяются меры государственного регулирования в области охраны окружающей среды (в западных

---

<sup>29</sup>О.Е. Медведева А.И. Артеменков Оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха в России. Современные подходы и методика)

исследованиях выделяются 5-6 групп основных веществ с более дробной классификацией твердых частиц; у нас список значительно больше), то ряд веществ не попал в сформированные группы.



Таблица 18 - Оценки ущерба от выброса атмосферных загрязнителей, рассчитанного в виде удельных стоимостных показателей, по различным странам

Загрязнитель	Великобритания		ЕС в целом		Ирландия	
	Среднее (мин.- макс. значение), GBP/тонна (цены 2017 г.)	Среднее, р./тонна (при курсе 90 р. за GBP)	Мин.-макс. значение, EUR/тонна	Среднее, р./тонна (при курсе 75 р. за EUR) (цены 2014 г.)	Среднее (мин.- макс. значение), EUR/тонна (цены 2015 г.)	Среднее, р./тонна (при курсе 75 р. за EUR)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
<b>Общие загрязнители</b>						
NO <sub>x</sub>	6199 (634-23 000)	557 910	4 419 – 11 966	331 425	1000 (925-9350)	75000
SO <sub>2</sub>	6273 (1491-17 861)	564 570	9 792 – 28 576	734 400	4825 (4725-10300)	361875
NH <sub>3</sub>	6046 (1133-18 867)	544 140	10 460 – 30 908	784 500	825 (650-13175)	61875
Неметановые летучие органические соединения (NMVOC)	102 (55-205)	9 180	1461 – 3808	109 575	875 (850-2675)	65625
PM <sub>2,5</sub> и PM <sub>10</sub> (для ЕЕА)	105 836 (22 588 –327 928)	9 525 240	22 990 – 66 699	1 724 250	7500 (6 600 – 67 650)	562 500
<b>Тяжелые металлы</b>						
Мышьяк	Н.д.	Н.д.	349 000	26 175 000	Н.д.	Н.д.
Кадмий	Н.д.	Н.д.	29 000	2 175 000	Н.д.	Н.д.
Хром	Н.д.	Н.д.	38 000	2 850 000	Н.д.	Н.д.
Свинец	Н.д.	Н.д.	965 000	72 375 000	Н.д.	Н.д.
Ртуть	Н.д.	Н.д.	910 000	68 250 000	Н.д.	Н.д.
Никель	Н.д.	Н.д.	3 800	285 000	Н.д.	Н.д.
<b>Прочие токсичные и высокотоксичные вещества</b>						
Бензол	Н.д.	Н.д.	76 000	5 700 000	Н.д.	Н.д.
Полициклические ароматические углеводороды (PAHs)	Н.д.	Н.д.	1 279 000	95 925 000	Н.д.	Н.д.

Продолжение Таблицы 18

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
Диоксины и фураны (Dioxins и furans)	Н.д.	Н.д.	27 000 000 000	2, 02 трлн руб	Н.д.	Н.д.

Для указанных веществ были введены дополнительные группы: прочие вещества 1 класса опасности, прочие вещества 2 класса опасности [112], а также прочие вещества 3 и 4 классов опасности. Для учета вреда от них предложена индикативная логарифмически пропорционируемая шкала на основании средних значений изученного расчетного ущерба по веществам, отдельно выделенным в составе каждого класса с учетом среднесуточной ПДК в атмосферном воздухе (таблица 19).

Таблица. 19 - Ориентировочные таксы исчисления размера вреда, причиненного загрязнением атмосферного воздуха. 2019 г.

Загрязнитель	Класс опасности	Такса, р./тонна
<b>Общие загрязнители</b>		
NO <sub>x</sub>	3	64 289
SO <sub>2</sub>	3	110 723
NH <sub>3</sub>	4	92 701
Неметановые летучие органические соединения (NMVOC)	Не указан	12 292
Метан	Не указан	4069
PM <sub>2,5</sub>	Не указан	650 000
PM <sub>10</sub>	Не указан	344 850
<b>Тяжелые металлы</b>		
Мышьяк	1	5 235 000
Кадмий	1	435 000
Хром	1	570 000
Свинец	1	14 475 000
Ртуть	1	13 650 000
Никель	2	57 000
<b>Токсичные и высокотоксичные вещества</b>		
Бензол (Benzene)	2	1 140 000
Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ), бенз(а)пирен	Не указан	19 185 000
Диоксины и фураны (Dioxins and furans), в TEF – 2,3,7,8-tetrachlorodibenzo-pdioxin (TCDD)	1	404 000 000 000
<b>Индикативная таксовая оценка для прочих веществ:</b>		
Прочие вещества 1 класса опасности	1	5 000 000
Прочие вещества 2 класса опасности	2	500 000
Прочие вещества 3	3	50 000
Прочие вещества 4	4	5 000

Для целей возможности оспаривания предъявляемых компенсационных требований и исков предприятиями и уточнения значения такс по веществам, для которых исследования не были проведены в ЕАЭС и в международной практике, целесообразно предусмотреть механизм такого оспаривания.

Для этого нужно применить «британский» принцип установления порогового значения ущерба, который признается большим в национальных масштабах и требует более

детального изучения и обоснования. В Великобритании порог установлен в 50 млн фунтов стерлингов [113]. В пересчете по курсу 85 рублей за 1 фунт стерлингов на 06.02.2019 г. получается, что эта величина соответствует 4250 млн рублей, а с учетом понижающего коэффициента 5, принятого в расчетах такс и 10, обоснованного в исследованиях ВШЭ, может быть определена в 850-420 млн. рублей. Учитывая, что в условиях современной российской экономики это величина может оказаться неподъемной для промышленных предприятий данная величина была экспертно уменьшена на 30% и определена в 300 млн рублей.

Далее предлагается следующий алгоритм оспаривания. Если величина ущерба (по индикативной таксовой оценке), определенная отдельно по каждому загрязнителю или в совокупности с использованием такс по группам: «прочие вещества 1 класса опасности», «прочие вещества 2 класса опасности», «прочие вещества 3-4 класса опасности», превышает 300 млн руб. и эта величина оспаривается организацией-загрязнителем, то, в отсутствие по крайней мере, двух независимых научно-обоснованных стоимостных удельных оценок ущерба от загрязнения атмосферного воздуха рассматриваемым веществом, данной организацией-загрязнителем и за ее счет заказывается исследование по оценке влияния выбросов установленных в ходе проверки загрязнителей на здоровье людей, почву, водные объекты, биологические объекты, включая животный и растительный мир (лес), экосистемные услуги.

При этом значимыми исследованиями признаются исследования, проведенные до даты обнаружения загрязнения и опубликованных в признанных научных изданиях или в международных нормативно-методических документах.

Итоговая оценка ущерба от выбросов загрязняющих веществ в атмосферу принимается на основе результатов проведенного таким образом исследования. Если до даты обнаружения загрязнения удельные стоимостные оценки ущерба от выбросов соответствующего вещества в атмосферу имелись и были опубликованы в источниках, то оценка ущерба принимается на основании усредненных данных из таких источников.

#### **Рента Хоттелинга или платежи на воспроизводство минерально-сырьевой базы**

Также в экологический фонд целесообразно направлять ренту Хоттелинга или частичную ренту «пользовательских издержек» (условный периодический аннуитетный взнос в «фонд накопления» региона для компенсации истощения полезных ископаемых), позволяющую накапливать средства на региональном уровне для компенсации истощения полезных ископаемых путем их реинвестирования в воспроизводство минерально-сырьевой базы или в новые технологии энергоперехода и декарбонизации.

По предварительным экспертным оценкам требуемые совокупные взносы в накопительные фонды по всем федеральным округам РФ находились бы в диапазоне 400-500 млрд. руб. в 2016-2017 гг. при накопительной ставке 7%. Сейчас какой-либо адресной государственной политики реинвестирования средств от добычи полезных ископаемых в новые технологии в не имеется.

#### **Платежи в возмещение ущерба, возникающего при окончании горных работ:**

Также в данный фонд целесообразно направлять средства горнодобывающих компаний на покрытие будущих издержек, которые возникнут при закрытии разработок и требуются на устранение причиненного вреда окружающей среде. Данные платежи целесообразно взимать на ранних стадиях разработок, так как при так как на стадии отработки месторождения у компаний обычно заканчиваются средства, и они эти работы не выполняют.

#### **Водные платежи:**

Еще одним источником поступлений в экологический фонд может стать недополучаемая государствами хозяйственная водная рента, которая может идти на покрытие издержек на создание водоохранных и водоочстных сооружений и на проведение иных мероприятий, направленных на поддержание водности водных объектов и повышение эффективности водопользования.

В части природопользования и экологии также должна быть обеспечена гармонизация экологического законодательства, включая единые значения предельно допустимых концентраций опасных веществ, с введением платежей за загрязнение и штрафов за превышение предельных нормативов. Это включает гармонизацию платежей за использование ограниченных природных ресурсов, в частности, налогов на недропользование, платы за воду и др. Отчисления от собираемых средства должны целевым назначением направляться в экологические фонды для дальнейшего их использования на восстановление использованных природных ресурсов. Лесовосстановление, очистка и оздоровление водных объектов, поиск и разведка полезных ископаемых (аналог платежей на воспроизводство минерально-сырьевой базы) и др.

#### **Модернизационно-углеродный фонд:**

Основная задача **модернизационно-углеродного фонда** – обеспечение целевого финансирования энергоперехода и намеченной декарбонизации экономики стран ЕАЭС, а также в ряде критических случаях смягчение последствий от введения трансграничных углеродных налогов на экспорт продукции из стран ЕАЭС в Европейский Союз и другие страны в дополнение к другим мерам, принимаемым на политическом уровне.

**В модернизационно-углеродный фонд** должен поступать «углеродный» налог на выбросы парниковых газов, в случае введения такого на территории ЕАЭС, рассчитанный по углеродному следу в продукции, а также отчисления от прибыли, получаемой компаниями от торговли квотами на выбросы парниковых газов на «углеродной» бирже или прибыли самой биржи (такой подход действует в ЕС) при введении системы государственного регулирования декарбонизации через установление ограничений на выбросы парниковых газов компаниям и системы торговли квотами на выбросы парниковых газов (cap-and-trade carbon<sup>30</sup>).

В настоящее время в ЕАЭС опыт системы торговли квотами и выбросы парниковых газов имеется в Казахстане.

Также возможно введение двойной системы регулирования декарбонизации, такой опыт существует в ряде стран. В этом случае в углеродный фонд должны будут поступать два вида платежей – от углеродного налога и налога на торговлю квотами на выбросы парниковых газов на бирже.

В ЕАЭС возможно создать двойную систему углеродного регулирования: обязательный углеродный налог для крупных эмитентов углерода/метана и система торговли квотами на выбросы парниковых газов для всех субъектов хозяйственной деятельности, которым будут установлены ограничения на выбросы парниковых газов, для зачета покупаемых квот в снижение выбросов парниковых газов, в том числе, посредством реализации лесных и других проектов.

Для крупных эмитентов главное определить цену углерода, так чтобы не «остановить» промышленность.

Однако это не представляется целесообразными в современных политических и экономических условиях.

Сейчас в США и Европе основная дискуссия идет именно об этой цене, которую пытаются определить через некие непонятные социальные издержки, а на самом деле фактически собирают деньги на модернизацию, цифровизацию и новые технологии. Поэтому эту цену надо будет определять из реальных задач модернизации экономики стран ЕАЭС в шестом технологическом укладе, то есть из потребности в затратах на модернизацию экономики и разработку новых технологий, а не из «фантастических» задач

---

<sup>30</sup> cap-and-trade carbon - ограничение и торговля — это подход, который использует рыночные методы для сокращения выбросов парниковых газов. Этот подход отличается от административных подходов, когда правительство устанавливает стандарты производительности или диктует выбор технологий для отдельных объектов. Считается, что данный метод позволяет рынку определять цену на углерод, и эта цена определяет инвестиционные решения и стимулирует рыночные инновации.

снижения общемировых убытков от климатических изменений. Например, в качестве таких затрат можно рассматривать потребность в финансировании программы перехода на водородную энергетику и разработка новых технологий по использованию водородного топлива.

Основное препятствие для создания целевого эколого-климатического фонда может заключаться в позиции Минфина РФ и принцип «всеобщего мешка», заложенный в Бюджетном кодексе РФ (статья 28 и статья 35). Согласно статье 35. «Принцип общего (совокупного) покрытия расходов бюджетов» принцип общего (совокупного) покрытия расходов бюджетов означает, что расходы бюджета не могут быть увязаны с определенными доходами бюджета и источниками финансирования дефицита бюджета, если иное не предусмотрено законом (решением) о бюджете.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Анализ международного опыта указывает на годовую инвестиционную потребность в финансировании зеленого курса в размере около 1-1,5% от ВВП стран. В этом отношении заявленные инвестиционные потребности стран ЕАЭС находятся на сопоставимом уровне и практически равномерны. Это означает, что ЕАЭС нуждается в инвестициях в зеленую трансформацию в размере около 90 млрд. долл. в год ежегодно. Основными адресатами зеленых инвестиций является энергетический базис экономики, транспорт, промышленность и социально-образовательная трансформация общества. При этом переход на НДТ в отраслях энергетики и промышленности потребует освоения около 2/3 заявленных инвестиционных потребностей (около 60 млрд. долл. в год).

В статистике учета фактического уровня зеленых инвестиций в странах ЕАЭС наблюдаются пробелы информации, наиболее вероятно приводящие к занижению их оценок. Предлагается совершенствовать учет фактических инвестиционных затрат на зеленый курс на базе форм сбора информации аналогичных тем, которые используются для расчета показателя «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». Во всех странах ЕАЭС органы статистики рассчитывают этот показатель. Возможно, обеспечить совершенствование информационного механизма на базе отчетных форм для определения этого показателя с тем, чтобы получать наиболее полные оценки инвестиционных затрат на зеленую трансформацию в странах ЕАЭС.

Для обеспечения этой работы необходимо обеспечить взаимосвязь разрабатываемых зеленых Таксономий с кодами ОКВЭД и с применяемыми статистическими формами сбора информации об инвестициях. Также для полного аналитического учета зеленых инвестиций необходимо наладить сплошной механизм регистрации зеленых проектов в Банке климатических инициатив ЕАЭС, для чего выработать необходимые критерии материальности соответствующих инвестиций.

Исходя из имеющейся в органах национальной статистики ЕАЭС информации об статистическом учете инвестиций за 2020/21гг., заявленные инвестиционные потребности зеленой трансформации на территории ЕАЭС пока еще недофинансируются в несколько раз (5-10 раз), что хуже, чем ситуация, наблюдаемая в целом на международном уровне (недофинансирование в 2-5 раз).

Одним из способов стимулирования зеленой трансформации на территории ЕАЭС предлагаются институциональные механизмы стимулирования инвестиции за счет прежде всего денежных кредитных средств, вновь создаваемых публичными и коммерческими



финансовыми институтами (банками). Для этого необходимо совершенствовать пруденциальное регулирование банковских институтов на территории ЕАЭС так, чтобы кредиты на зеленую трансформацию наделялись минимальными весами риска и не отвлекали банковский капитал в процессе их резервирования. Если эти меры окажутся недостаточными, необходимо на национальном уровне проработать целевые нормативы финансирования зеленого курса для банков с общей лицензией, а также наделять национальные институты развития и ЕАБР соответствующими контрольными показателями проведения зеленых инвестиций. В целях этого также необходимо будет проводить дальнейшую работу по совершенствованию зеленых Таксономий ЕАЭС с привлечением национальных органов государственной статистики и профильных подразделений ЕЭК.

Инвестиции в зеленую трансформацию ЕАЭС оказывают положительное влияние на ВВП стран-участников. В момент их выделения ВВП стран-участников увеличивается на аналогичную инвестициям величину. Кроме того, впоследствии наблюдается мультипликативный эффект ВВП из-за взаимодействия зеленых отраслей с остальными отраслями и институциональными секторами экономики. В результате ВВП стран растет в размере пропорционально большем инвестиций. Этот мультипликативный эффект в среднем по отраслям зеленой трансформации в мире оценивается в +40% от начального размера инвестиций. При этом инвестиции, направляемые в зеленую трансформацию, не создают вытеснительного эффекта по отношению к другим инвестициям, если их по преимуществу финансировать за счет вновь создаваемых частными и публичными банками денег. Курс зеленой трансформации — это прежде всего Новый курс стимулирования экономической активности за счет новых инвестиций, накладываемых поверх существующих. Этот курс финансируется за счет новых финансовых ресурсов, залогом которых при создании служат активы, вновь возникающие за счет беспрецедентной монетизации карбоновых отношений, в том числе на базе эмиссии углеродных кредитов.

«Зеленая» экономика является стратегическим направлением развития как мировой экономики в целом, так и стран ЕАЭС. Одним из приоритетных направлений экологических отношений государств ЕАЭС является создание нормативных актов, позволяющих унифицировать и гармонизировать экологическое законодательство, в том числе и по развитию «зеленой» экономики. Большое значение для развития «зеленой» экономики в евразийских странах призваны сыграть Евразийские технологические платформы, в частности технологическая платформа «Технологии экологического развития». Стратегия «зеленой» экономики должна стать моделью устойчивого развития стран ЕАЭС на

долгосрочную перспективу.

Из анализа существующей ситуации с инвестиционными потребностями зеленой трансформации в странах ЕАЭС и дефицита их финансирования вытекают следующие рекомендации:

1. Привести существующие и разрабатываемые зеленые таксономии стран ЕАЭС в соответствие между собой на базе модельной Таксономии ЕАЭС. Модельную таксономию совершенствовать в привязке к кодам ОКВЭД, так чтобы системы ОКВЭД и системы зеленой таксономии в ЕАЭС имели больше параллелизмов между собой.

2. Обеспечить гармонизацию между статистическим понятием «Инвестиции в основной капитал, направленные на охрану окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов», анализируемым службами национальной статистики стран ЕАЭС. В части деятельности Росстата РФ, совершенствовать формы сбора статистической информации об инвестициях предприятий в зеленый курс, в частности форму 18-КС, на базе которой также возможно осуществлять сбор информации об зеленых инвестициях.

3. С учетом разработанной модельной Таксономии, рассмотреть единообразным образом вопрос о том, инвестиции по каким категориям и субкатегориям ОКВЭД должны включаться в понятие Зеленых инвестиций.

4. Совершенствовать структуру представления информации в Банке климатических технологий и цифровых инициатив [114] с тем, чтобы включать в него сводку планируемых инвестиционных затрат по каждому представляемому проекту, дефицит наличного финансирования и ожидаемый эффект от таких затрат.

5. Рекомендовать странам ЕАЭС включать информацию о финансировании зеленого курса в обновляемые документы ОНУВ/NDC.

6. Роль публичных банковских институтов развития в финансировании зеленого курса ЕАЭС, в особенности роль ЕАБР, должна быть существенно расширена. Соответствующие обязательства по финансированию зеленого курса должны быть прописаны в уставных документах таких организаций.

7. Расширение добровольных систем верификации банковских кредитов и иных финансовых инвестиций как зеленых получит существенный стимул, если такие инвестиции будут систематически рассматриваться национальными системами банковского резервирования как инвестиции с минимальным весом риска, не связывающими банковский регуляторный капитал. Это создаст в банковской системе ЕАЭС контуры положительных обратных связей по финансированию таких инвестиций.

При этом соответствующая гармонизация центрально-банковских систем по резервированию рисков по зеленым банковским кредитам и иным инструментам на территории ЕЭАС должна проходить одновременно и в согласованном порядке, чтобы не поставить банковский капитал одних стран ЕАЭС в невыгодные положение по сравнению с другими странами ЕАЭС.

8. Одним из способов стимулирования зеленых инвестиций может являться их обязательная регистрация в Банке климатических инвестиций ЕАЭС, в дополнение к национальным мерам верификации—только в этом случае зеленые инвестиции должны характеризоваться льготными весами риска для целей их банковского резервирования, в особенности если их финансирование реализуется по линии институтов развития ЕАЭС.

9. Для того, чтобы обеспечить финансирование природоохранной и природосберегающей деятельности предприятий, необходимо создание специализированных фондов, в которых бы аккумулировались финансовые средства, направляемые на охрану и воспроизводство природных ресурсов. Для этого могут быть использованы получившиеся в последние годы развитие «зеленые» инициативы (green initiatives), которые подразумевают под собой привлечение внимания к конкретным экологическим проблемам и могут быть использованы для целей устойчивого развития и оценки ежегодных затрат на финансирование природоохранной и природосберегающей деятельности, что послужит формированию «зеленых» финансов (green finance) и концепции экологизации финансовой системы на глобальном уровне. Центральная идея глобального сотрудничества и объединения финансовых и «зеленых» вопросов состоит в том, чтобы связать процедуры решения глобальных, региональных и национальных природно-климатических и экологических проблем с инструментарием современных мировых финансовых рынков и через «озеленение» мировой финансовой системы провести оздоровление глобальных финансов и окружающей среды. Таким образом, создаются условия для гармоничного междисциплинарного синтеза.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. The World Bank Group: сайт. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP> (дата обращения: 15.02.2023)
2. PPP conversion factor // The World Bank Group: сайт. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/PA.NUS.PPP> (дата обращения: 15.02.2023)
3. Эксперты оценили траты России на борьбу с выбросами углерода при санкциях Климатические технологии подорожают из-за снижения числа поставщиков // РБК: сайт. – URL: <https://www.rbc.ru/economics/07/02/2023/63e0facd9a79474b9ad80886> (дата обращения: 15.02.2023)
4. Константин Двинский Z // Telegram: сайт. – URL: <https://t.me/Kdvinsky> (дата обращения: 15.02.2023)
5. Поворот на Восток // Telegram: сайт. – URL: [https://t.me/east\\_shift](https://t.me/east_shift) (дата обращения: 15.02.2023)
6. Глазьев С.Ю. За горизонтом конца истории: монография / С.Ю. Глазьев. – М.: Проспект, 2022. – 416 с.
7. Gartner определяет главные стратегические технологические тенденции на 2022 год // Gartner: сайт. – URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom/press-releases/2021-10-18-gartner-identifies-the-top-strategic-technology-trends-for-2022> (дата обращения: 15.02.2023)
8. Инженерия искусственного интеллекта // Carnegie Mellon University Software Engineering Institute: сайт. – URL: <https://www.sei.cmu.edu/our-work/artificial-intelligence-engineering/> (дата обращения: 15.02.2023)
9. Armstat: сайт. – URL: <https://armstat.am/ru/> (дата обращения: 15.02.2023)
10. Национальный статистический комитет Республики Беларусь: сайт. – URL: <http://dataportal.belstat.gov.by/> (дата обращения: 15.02.2023)
11. Бюро национальной статистики Агентства Республики Казахстан по стратегическому планированию и реформам 2023: сайт. – URL: <https://stat.gov.kz/> (дата обращения: 15.02.2023)
12. Национальный статистический комитет Кыргызской Республики: сайт. – URL: <http://www.stat.kg/ru/> (дата обращения: 15.02.2023)
13. Федеральная служба государственной статистики: сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/> (дата обращения: 15.02.2023)
14. Taxes and Climate // OECD.Stat: сайт. – URL: <https://stats.oecd.org/> (дата обращения: 15.02.2023)

15. Торговля выбросами на практике // World Bank: сайт. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/handle/10986/35413> (дата обращения: 15.02.2023)
16. Tax Policy and Climate Change: IMF/OECD Report for the G20 // OECD: сайт. – URL: [www.oecd.org/tax/tax-policy/imf-oecd-g20-report-tax-policy-and-climate-change.htm](http://www.oecd.org/tax/tax-policy/imf-oecd-g20-report-tax-policy-and-climate-change.htm) (дата обращения: 15.02.2023)
17. OECD Report for the G20 Finance Ministers and Central Bank Governor // IMF/OECD: сайт. – URL: [www.oecd.org/tax/tax-policy/imf-oecd-g20-report-tax-policy-and-climate-change.htm](http://www.oecd.org/tax/tax-policy/imf-oecd-g20-report-tax-policy-and-climate-change.htm) (дата обращения: 15.02.2023)
18. Президент приказал снизить выбросы парниковых газов // Ведомости: сайт. – URL: <https://www.vedomosti.ru/economics/articles/2020/11/04/845810-prezident-prikazal> (дата обращения: 15.02.2023)
19. Правительство России утвердило стратегию низкоуглеродного развития // Коммерсантъ: сайт. – URL: <https://www.kommersant.ru/doc/5061176> (дата обращения: 15.02.2023)
20. What are the major sources and users of energy in the United States? // American Geosciences Institute: сайт. – URL: <https://www.americangeosciences.org/critical-issues/faq/what-are-major-sources-and-users-energy-united-states#:~:text=Energy Sources in the United States&text=Natural gas: 31.8%, Renewable energy: 12.7%> (дата обращения: 15.02.2023)
21. CHINA // Energy Information Administration: сайт. – URL: <https://www.eia.gov/international/analysis/country/CHN> (дата обращения: 15.02.2023)
22. China: Energy Country Profile // Our World in Data: сайт. – URL: <https://ourworldindata.org/energy/country/china> (дата обращения: 15.02.2023)
23. 2022 Global Oil and Natural Gas Proceeds Revealed // Atlas news: сайт. – URL: <https://theatlasnews.co/business/2023/02/11/2022-global-oil-and-natural-gas-proceeds-revealed/> (дата обращения: 15.02.2023)
24. Oil demand by scenario, 2010-2030 // IEA: сайт. – URL: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/oil-demand-by-scenario-2010-2030> (дата обращения: 15.02.2023)
25. При некоторых обстоятельствах Европа будет считать природный газ и ядерную энергию “зеленой” энергией // CNBC: сайт. – URL: <https://www.cnbc.com/2022/07/06/europe-natural-gas-nuclear-are-green-energy-in-some-circumstances-.html#:~:text=Europe will count natural gas and nuclear as green energy in some circumstances, -Published Wed, Jul&text=The European Union voted to,of energy i> (дата обращения: 15.02.2023)

26. Пора исключить климатические страшилки из школьной программы // ИА REGNUM: сайт. – URL: <https://regnum.ru/news/polit/3730035.html> (дата обращения: 15.02.2023)

27. Медведева О.Е. МИРОВАЯ КЛИМАТИЧЕСКАЯ ПОВЕСТКА: ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ВЫЗОВЫ ДЛЯ РОССИИ ОТ ВВЕДЕНИЯ ЕВРОСОЮЗОМ УГЛЕРОДНОГО НАЛОГА / О.Е. Медведева, С.В. Соловьева, А.В. Стеценко // Имущественные отношения в Российской Федерации. – 2021. – № 2. – С. 39-52.

28. СООБЩЕНИЕ КОМИССИИ ЕВРОПЕЙСКОМУ ПАРЛАМЕНТУ, СОВЕТУ, ЕВРОПЕЙСКОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ И СОЦИАЛЬНОМУ КОМИТЕТУ И КОМИТЕТУ РЕГИОНОВ О водородной стратегии для климатически нейтральной Европы // An official website of the European Union An official EU website : сайт. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0301> (дата обращения: 15.02.2023)

29. РАБОЧИЙ ДОКУМЕНТ СОТРУДНИКОВ КОМИССИИ ПО РЕАЛИЗАЦИИ ПЛАНА ДЕЙСТВИЙ REPOWER ЕС: ПОТРЕБНОСТИ В ИНВЕСТИЦИЯХ, ВОДОРОДНЫЙ УСКОРИТЕЛЬ И ДОСТИЖЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПО БИОМЕТАНУ, Сопровождающий документ СООБЩЕНИЕ КОМИССИИ ЕВРОПЕЙСКОМУ ПАРЛАМЕНТУ, ЕВРОПЕЙСКОМУ СОВЕТУ, СОВЕТУ, ЕВРОПЕЙСКОМУ ЭКОНОМИЧЕСКОМУ // All official European Union website: сайт. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=SWD:2022:230:FIN&qid=1653033922121> (дата обращения: 15.02.2023)

30. Об утверждении Концепции развития водородной энергетики в Российской Федерации // АО «Кодекс»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/608226547> (дата обращения: 15.02.2023)

31. Global Landscape of Climate Finance A Decade of Data: 2011- 2020 // Climate Policy Initiative: сайт. – URL: <https://www.climatepolicyinitiative.org/wp-content/uploads/2022/10/Global-Landscape-of-Climate-Finance-A-Decade-of-Data.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

32. Перспективы мировой экономики // World Bank: сайт. – URL: <https://www.vsemirnyjbank.org/ru/publication/global-economic-prospects> (дата обращения: 15.02.2023)

33. Report The net-zero transition: What it would cost, what it could bring, January 2022 // McKinsey: сайт. – URL: <https://www.mckinsey.com/capabilities/sustainability/our->

insights/the-net-zero-transition-what-it-would-cost-what-it-could-bring (дата обращения: 15.02.2023)

34. What Gets Measured Gets Financed // Climate Finance Funding Flows and Opportunities: сайт. – URL: <https://web-assets.bcg.com/df/f4/95a9ca6d4af4a51c6bc542c66c4d/what-gets-measured-gets-financed-nov-2022.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

35. State of Finance for Nature 2021 // United Nations Environment Programme : сайт. – URL: <https://www.unep.org/resources/state-finance-nature> (дата обращения: 15.02.2023)

36. FINANCING NATURE: Closing the Global Biodiversity Financing Gap Full Report // Paulson Institute: сайт. – URL: [https://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2020/10/FINANCING-NATURE\\_Full-Report\\_Final-with-endorsements\\_101420.pdf](https://www.paulsoninstitute.org/wp-content/uploads/2020/10/FINANCING-NATURE_Full-Report_Final-with-endorsements_101420.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

37. Henderson H. Transitioning to Science-Based Investing / H. Henderson, L. Long, T. Nash // Green Transition Scoreboard® Report, Ethical Markets Media. – 2019. – № 2019. – С. 39-52.

38. Мировой валовой внутренний продукт (ВВП) в текущих ценах с 1985 по 2027 // STATISTA: сайт. – URL: <https://www.statista.com/statistics/268750/global-gross-domestic-product-gdp/> (дата обращения: 15.02.2023)

39. EIB Environment Framework // EIB: сайт. – URL: [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220213\\_eib\\_environment\\_framework\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220213_eib_environment_framework_en.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

40. Climate Finance Funding Flows and Opportunities: What Gets Measured Gets Financed, November 2022 // The Rockefeller Foundation: сайт. – URL: <https://web-assets.bcg.com/df/f4/95a9ca6d4af4a51c6bc542c66c4d/what-gets-measured-gets-financed-nov-2022.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

41. Countries Could Cut Emissions by 70% by 2050 and Boost Resilience with Annual Investments of 1.4% of GDP // World Bank: сайт. – URL: <https://www.worldbank.org/en/news/press-release/2022/11/03/countries-could-cut-emissions-by-70-by-2050-and-boost-resilience-with-annual-investments-of-1-4-of-gdp> (дата обращения: 15.02.2023)

42. Emissions Gap Report 2022: The Closing Window — Climate crisis calls for rapid transformation of societies. Nairobi // United Nations Environment Programme: сайт. – URL: <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022> (дата обращения: 15.02.2023)

43. Emissions Gap Report 2022: The Closing Window — Climate crisis calls for rapid

transformation of societies. Nairobi // United Nations Environmental Program: сайт. – URL: <https://www.unep.org/emissions-gap-report-2022> (дата обращения: 15.02.2023)

44. Green bond issuance soars as sustainable debt tops \$1trn in 2021 // The Global Treasurer: сайт. – URL: <https://www.theglobaltreasurer.com/2022/05/06/green-bond-issuance-soars-as-sustainable-debt-tops-1trn-in-2021/> (дата обращения: 15.02.2023)

45. Global Landscape of Climate Finance: A Decade of Data // CPI: сайт. – URL: <https://www.climatepolicyinitiative.org/publication/global-landscape-of-climate-finance-a-decade-of-data/> (дата обращения: 15.02.2023)

46. GDP per capita, PPP (constant 2017 international \$) // World Bank: сайт. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.ПСАП.ПР.КД> (дата обращения: 15.02.2023)

47. CO2 emissions (metric tons per capita) - China, United States, European Union // World Bank: сайт. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.АТМ.СО2Е.РС?view=chart&locations=CN-US-EU> (дата обращения: 15.02.2023)

48. Building Back Better: How Big Are Green Spending Multipliers? IM Working Paper WP/21/87 by Nicoletta Batini, Mario Di Serio, Matteo Fragetta, Giovanni Melina, and Anthony Waldron // IMF: сайт. – URL: <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/03/19/Building-Back-Better-How-Big-Are-Green-Spending-Multipliers-50264> (дата обращения: 15.02.2023)

49. Regulation (EU) 2020/852 of the European Parliament and of the Council of 18 June 2020 on the establishment of a framework to facilitate sustainable investment, and amending Regulation (EU) 2019/2088 (Text with EEA relevance) // An official website of the European Union An official EU website: сайт. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32020R0852> (дата обращения: 15.02.2023)

50. CO2 emissions (metric tons per capita) - China, United States, European Union // World Bank: сайт. – URL: <https://data.worldbank.org/indicator/EN.АТМ.СО2Е.РС?view=chart&locations=CN-US-EU> (дата обращения: 15.02.2023)

51. The three pillars of the Just Transition Mechanism // European Commission: сайт. – URL: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/funding/just-transition-fund/just-transition-platform/opportunities\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/funding/just-transition-fund/just-transition-platform/opportunities_en) (дата обращения: 15.02.2023)

52. The three pillars of the Just Transition Mechanism // European Commission: сайт. – URL: [https://ec.europa.eu/regional\\_policy/funding/just-transition-fund/just-transition-platform/opportunities\\_en](https://ec.europa.eu/regional_policy/funding/just-transition-fund/just-transition-platform/opportunities_en) (дата обращения: 15.02.2023)



53. Интерактивный план поступлений и расходований фонда на 2021-2027 гг. // European Commission: сайт. – URL: <https://cohesiondata.ec.europa.eu/funds/jtf/21-27> (дата обращения: 15.02.2023)
54. EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025 // EIB: сайт. – URL: [https://www.eib.org/attachments/thematic/eib\\_group\\_climate\\_bank\\_roadmap\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/eib_group_climate_bank_roadmap_en.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)
55. Equity products – calls for expression of interest // EIF: сайт. – URL: [https://www.eif.org/eif.org/InvestEU/equity\\_products\\_calls/index.htm](https://www.eif.org/eif.org/InvestEU/equity_products_calls/index.htm) (дата обращения: 15.02.2023)
56. EIF Termsheet Climate and Infrastructure Funds // EIF: сайт. – URL: <https://www.eif.org/InvestEU/climate-and-infrastructure-funds-calls/annex-ii-climate-infra-termsheet.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)
57. InvestEU Advisory Hub // European Commission: сайт. – URL: [https://investeu.europa.eu/what-investeu-programme/investeu-advisory-hub\\_en](https://investeu.europa.eu/what-investeu-programme/investeu-advisory-hub_en) (дата обращения: 15.02.2023)
58. About the InvestEU Portal // European Commission: сайт. – URL: <https://ec.europa.eu/investeuportal/desktop/en/index.html> (дата обращения: 15.02.2023)
59. The EIB Environment Framework (2022) // EIB: сайт. – URL: [https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220213\\_eib\\_environment\\_framework\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/lucalli/20220213_eib_environment_framework_en.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)
60. Funding & tender opportunities // European Commission: сайт. – URL: <https://ec.europa.eu/info/funding-tenders/opportunities/portal/screen/home> (дата обращения: 15.02.2023)
61. EIB // EIB: сайт. – URL: <https://www.eib.org/en/index.htm> (дата обращения: 15.02.2023)
62. EIB Group Climate Bank Roadmap 2021-2025 November 2020 // EIB: сайт. – URL: [https://www.eib.org/attachments/thematic/eib\\_group\\_climate\\_bank\\_roadmap\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/eib_group_climate_bank_roadmap_en.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)
63. The Economic Appraisal of Investment Projects at the EIB // European Commission: сайт. – URL: <https://www.eib.org/en/publications/economic-appraisal-of-investment-projects> (дата обращения: 15.02.2023)
64. What is InnovFin MidCap Growth Finance? // EIB: сайт. – URL: [https://www.eib.org/attachments/thematic/innovfin\\_midcap\\_growth\\_finance\\_en.pdf](https://www.eib.org/attachments/thematic/innovfin_midcap_growth_finance_en.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

65. The Modernisation Fund is a dedicated funding programme to support 10 lower-income EU Member States in their transition to climate neutrality by helping to modernise their energy systems and improve energy efficiency // European Commission: сайт. – URL: [https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund\\_en](https://climate.ec.europa.eu/eu-action/funding-climate-action/modernisation-fund_en) (дата обращения: 15.02.2023)

66. Review of the EU ETS 'Fit for 55' package // European Commission: сайт. – URL: [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698890/EPRS\\_BRI\(2022\)698890\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2022/698890/EPRS_BRI(2022)698890_EN.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

67. Horizon Europe, budget // European Commission: сайт. – URL: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/1f107d76-acbe-11eb-9767-01aa75ed71a1> (дата обращения: 15.02.2023)

68. The Recovery and Resilience Facility // European Commission: сайт. – URL: [https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility\\_en](https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_en) (дата обращения: 15.02.2023)

69. NextGenerationEU // European Commission: сайт. – URL: [https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/nextgenerationeu\\_en](https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/eu-budget/eu-borrower-investor-relations/nextgenerationeu_en) (дата обращения: 15.02.2023)

70. Recovery and Resilience Facility // European Commission: сайт. – URL: [https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility\\_en](https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility_en) (дата обращения: 15.02.2023)

71. Germany's recovery and resilience plan // European Commission: сайт. – URL: [https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/germanys-recovery-and-resilience-plan\\_en](https://commission.europa.eu/business-economy-euro/economic-recovery/recovery-and-resilience-facility/germanys-recovery-and-resilience-plan_en) (дата обращения: 15.02.2023)

72. COMMUNICATION FROM THE COMMISSION TO THE EUROPEAN PARLIAMENT, THE EUROPEAN COUNCIL, THE COUNCIL, THE EUROPEAN ECONOMIC AND SOCIAL COMMITTEE AND THE COMMITTEE OF THE REGIONS REPowerEU Plan // European Commission: сайт. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=COM:2022:230:FIN&qid=1653033742483> (дата обращения: 15.02.2023)

73. Platform for coal regions in transition Secretariat // European Commission: сайт. – URL: [https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-03/TARGET\\_webinar\\_presentation.pdf](https://energy.ec.europa.eu/system/files/2022-03/TARGET_webinar_presentation.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

74. Proposal for a DIRECTIVE OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL amending Directive 2003/87/EC establishing a system for greenhouse gas emission

allowance trading within the Union, Decision (EU) 2015/1814 concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union gr // European Commission: сайт. – URL: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=CELEX:52021PC0551> (дата обращения: 15.02.2023)

75. The Green New Deal // Bernie Sanders: сайт. – URL: <https://berniesanders.com/issues/green-new-deal/> (дата обращения: 15.02.2023)

76. The Green New Deal: Scope, Scale, and Implications // American Action Forum: сайт. – URL: <https://www.americanactionforum.org/research/the-green-new-deal-scope-scale-and-implications/> (дата обращения: 15.02.2023)

77. Ultimate Public Climate Spending Spurred by Inflation Reduction Act Could be Over \$800 Billion: Credit Suisse // The American Public Power Association: сайт. – URL: <https://www.publicpower.org/periodical/article/ultimate-public-climate-spending-spurred-inflation-reduction-act-could-be-over-800-billion-credit> (дата обращения: 15.02.2023)

78. IRA: Our Analysis of the Inflation Reduction Act // Asset-Global: сайт. – URL: [https://assets-global.website-files.com/5fd7d64c5a8c62dc083d7a25/63232854dd4d104128f01b8c\\_JSC - Analysis of the Inflation Reduction Act -r3.pdf](https://assets-global.website-files.com/5fd7d64c5a8c62dc083d7a25/63232854dd4d104128f01b8c_JSC_-_Analysis_of_the_Inflation_Reduction_Act_-_r3.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

79. Fact Sheet: The Bipartisan Infrastructure Deal // The White House: сайт. – URL: <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/statements-releases/2021/11/06/fact-sheet-the-bipartisan-infrastructure-deal/> (дата обращения: 15.02.2023)

80. CHINA: COUNTRY CLIMATE AND DEVELOPMENT REPORT // The World Bank Group: сайт. – URL: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/38136/FullReport.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (дата обращения: 15.02.2023)

81. Zero2ipo : сайт. – URL: <http://www.zero2ipo.com.cn/EN/> (дата обращения: 15.02.2023)

82. China's Emissions Trading Designing efficient allowance allocation (2020) // IEA: сайт. – URL: [https://iea.blob.core.windows.net/assets/d21bfabc-ac8a-4c41-bba7-e792cf29945c/China\\_Emissions\\_Trading\\_Scheme.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/d21bfabc-ac8a-4c41-bba7-e792cf29945c/China_Emissions_Trading_Scheme.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

83. The first year of China's national carbon market, reviewed // China Dialogue: сайт. – URL: <https://chinadialogue.net/en/climate/the-first-year-of-chinas-national-carbon-market-reviewed/> (дата обращения: 15.02.2023)

84. Exclusive: India plans \$2 billion incentive for green hydrogen industry // Reuters: сайт. – URL: <https://www.reuters.com/business/sustainable-business/india-plans-2-blm-incentive->

green-hydrogen-industry-sources-2022-12-27/ (дата обращения: 15.02.2023)

85. MINISTRY OF ENVIRONMENT, FORESTS AND CLIMATE CHANGE // India Budget: сайт. – URL: <https://www.indiabudget.gov.in/doc/eb/sbe28.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

86. India // Climate Action Tracker: сайт. – URL: <https://climateactiontracker.org/countries/india/> (дата обращения: 15.02.2023)

87. Indonesia's carbon tax on hold, but investment in electric cars could pay off // ING Bank N.V.: сайт. – URL: <https://think.ing.com/articles/indonesia-carbon-tax-on-hold-but-investment-in-electric-cars-could-pay-off/#:~:text=The planned carbon tax of,generation in the medium term> (дата обращения: 15.02.2023)

88. UNDP AND JAPAN'S RESPONSE TO THE CLIMATE CRISIS // Climate Promise: сайт. – URL: [https://climatepromise.undp.org/sites/default/files/research\\_report\\_document/UNDP-Steps-Ahead-Leveraging-NDCs-to-Achieve-Net-0-Emissions-and-Climate-Res-Dev\\_0.pdf](https://climatepromise.undp.org/sites/default/files/research_report_document/UNDP-Steps-Ahead-Leveraging-NDCs-to-Achieve-Net-0-Emissions-and-Climate-Res-Dev_0.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

89. Green Infrastructure Investment Opportunities // AAB: сайт. – URL: <https://www.adb.org/sites/default/files/publication/780886/green-infrastructure-investment-indonesia-2022.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

90. The ongoing conflict in Ukraine has delayed Indonesia's planned carbon tax indefinitely // India Budget: сайт. – URL: <https://think.ing.com/articles/indonesia-carbon-tax-on-hold-but-investment-in-electric-cars-could-pay-off/#:~:text=The planned carbon tax of,generation in the medium term.> (дата обращения: 15.02.2023)

91. Korea Emissions Trading Scheme // International Carbon Action Partnership: сайт. – URL: <https://icapcarbonaction.com/en/ets/korea-emissions-trading-scheme> (дата обращения: 15.02.2023)

92. The Carbon Brief Profile: Russia // The Carbon Brief: сайт. – URL: <https://www.carbonbrief.org/the-carbon-brief-profile-russia/> (дата обращения: 15.02.2023)

93. Стратегия Евразийского банка развития 2022–2026 // Евразийский банк развития: сайт. – URL: [https://eabr.org/upload/iblock/fee/strategy\\_2021\\_final.pdf](https://eabr.org/upload/iblock/fee/strategy_2021_final.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)

94. КРИТЕРИИ ЗЕЛЕННЫХ ПРОЕКТОВ ГОСУДАРСТВ-ЧЛЕНОВ ЕВРАЗИЙСКОГО ЭКОНОМИЧЕСКОГО СОЮЗА // ЕВРАЗИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ: сайт. – URL: [https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/df7/Kriterii-dlya-opublikovaniya-\\_Modelnaya-](https://eec.eaeunion.org/upload/medialibrary/df7/Kriterii-dlya-opublikovaniya-_Modelnaya-)

taksonomiya\_.pdf (дата обращения: 15.02.2023)

95. АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОТЧЁТ С ОЦЕНКОЙ ЛУЧШИХ МИРОВЫХ ПРАКТИК И МЕТОДОЛОГИЙ СТРАН В ОБЛАСТИ РАЗВИТИЯ «ЗЕЛЁНОЙ» ЭКОНОМИКИ // UNDP: сайт. – URL: <https://www.undp.org/sites/g/files/zskgke326/files/migration/kg/7ea53a1d1a670f27b0f7b8127e8a55bd2c594cfba20563c947ed83c5766eec05.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

96. Все об ОНУВ // Организация Объединённых Наций: сайт. – URL: <https://www.un.org/ru/climatechange/all-about-ndcs> (дата обращения: 15.02.2023)

97. NDC Registry // United Nations Climate Change: сайт. – URL: <https://unfccc.int/NDCREG> (дата обращения: 15.02.2023)

98. П А С П О Р Т федерального проекта Внедрение наилучших доступных технологий // Garant: сайт. – URL: <https://www.garant.ru/files/1/0/1403501/pasport-federalnogo-proekta-vnedrenie-nailuchshih-dostupnyh-tehnologiy.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

99. Инвестиционные затраты в промышленность в рамках разработки Комплексного экологического разрешения и Программы Повышения экологической эффективности // Устойчивое Промышленное развитие: сайт. – URL: <https://eipc.center/wp-content/themes/fgau/publics/1582.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

100. Towards a Green Economy with EU // Environment in Armenia: сайт. – URL: <https://www.eu4environment.org/app/uploads/2022/08/Armenia-profile-2022.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)

101. ЕМИСС: сайт. – URL: <https://www.fedstat.ru/indicator/58081> (дата обращения: 15.02.2023)

102. Инвестиции в охрану окружающей среды сократились более чем вдвое // Капитал: сайт. – URL: <https://kapital.kz/economic/96415/investitsii-v-okhranu-okruzhayushchey-sredy-sokratilis-boleye-chem-vdvoye.html> (дата обращения: 15.02.2023)

103. Банк климатических технологий и цифровых инициатив // Евразийской экономической комиссии: сайт. – URL: <https://eec.eaeunion.org/comission/department/dotp/klimaticheskaya-povestka/bank/> (дата обращения: 15.02.2023)

104. OECD.Stat: сайт. – URL: <https://stats.oecd.org/> (дата обращения: 15.02.2023)

105. Об утверждении Методики исчисления размера вреда, причиненного атмосферному воздуху как компоненту природной среды // АО «Кодекс»: сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/573536168> (дата обращения: 15.02.2023)

106. Understanding Valuing Life Expectancy Gains from Air Pollution Reduction in the UK and Poland: A Qualitative Investigation and Validation // Kent: сайт. – URL: <https://www.kent.ac.uk/scarr/events/beijing09/BartczalBaker1.pdf> (дата обращения: 15.02.2023)
107. «Стоимость» человеческой жизни в России с учетом морального ущерба в начале 2018 года поднялась до 46,9 млн. рублей – исследование Финансового университета при Правительстве РФ // Финансовый университет при Правительстве РФ: сайт. – URL: [http://www.fa.ru/science/index/SiteAssets/Pages/Zubets\\_Pubs/58\\_Life\\_Value\\_2018.pdf](http://www.fa.ru/science/index/SiteAssets/Pages/Zubets_Pubs/58_Life_Value_2018.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)
108. ГЛОБАЛЬНЫЕ ФАКТОРЫ РИСКА ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ // Who INT: сайт. – URL: [https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789244563878\\_rus.pdf](https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/44203/9789244563878_rus.pdf) (дата обращения: 15.02.2023)
109. Air quality: economic analysis // Gov:UK: сайт. – URL: <https://www.gov.uk/guidance/air-quality-economic-analysis> (дата обращения: 15.02.2023)
110. Costs of Pollution in Canada Measuring the impacts on families, businesses and governments // IISD: сайт. – URL: <https://www.iisd.org/story/costs-of-pollution-in-canada/> (дата обращения: 15.02.2023)
111. Медведева О.Е., Артеменков А.И. ОЦЕНКА УЩЕРБА ОТ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В РОССИИ. СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДИКА // Имущественные отношения в Российской Федерации. 2019. № 8 (215). С. 31-42.
112. Класс опасности определен согласно документу «Гигиенические нормативы ГН 2.1.6.3492-17». Утверждены постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 22 декабря 2017 года N 165. см. URL: <http://docs.cntd.ru/document/556>
113. DEFRA (2019), Air quality damage cost guidance, January 2019. URL: <https://www.gov.uk/guidance/air-quality-economic-analysis#damage-costs-approach> (дата обращения: 18.03.2019).
114. Банк климатических технологий и цифровых инициатив // ЕВРАЗИЙСКАЯ ЭКОНОМИЧЕСКАЯ КОМИССИЯ: сайт. – URL: <https://eec.eaeunion.org/comission/department/dotp/klimaticheskaya-povestka/bank/> (дата обращения: 15.02.2023)
115. Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. – 210 с. - ISBN 978-5-91438-028-8

116. A Simple Methodology for Calculating the Impact of a Carbon Tax. Stephen Stretton. World Bank Group, 2020. – 22 p.

## Приложение А Анализа банка климатических технологий

В настоящее время в Банк климатических технологий и цифровых инициатив включено 99 проектов из стран ЕАЭС, в том числе число проектов, к реализации на территории России -79 шт., на территории Казахстана -11 шт., и Республике Беларусь -8 шт. Их распределение по направлениям инвестирования показано на рисунке А1. и таблицу А1 [114]. Как видно, проекты в сфере энергетики (20 шт.) и проекты в сфере цифровизации (36 шт.) составляют основную долю проектов банка.

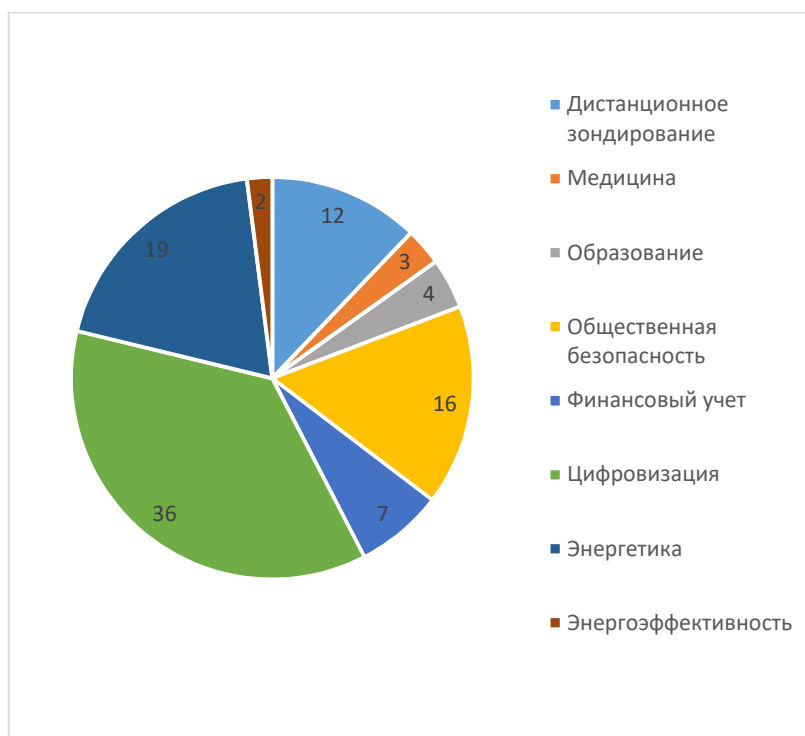


Рисунок А1 - Распределение инвестиционных проектов по направлениям зеленого инвестирования, шт.



Таблица А.1 - Сводка проектов климатического банка ЕАЭС по направлениям инвестирования и странам ЕАЭС.

	<b>Количество проектов, включенных в банк с разбивкой по странам</b>
<b>Дистанционное зондирование</b>	<b>12</b>
Российская Федерация	12
<b>Медицина</b>	<b>3</b>
Республика Беларусь	1
Республика Казахстан	1
Российская Федерация	1
<b>Образование</b>	<b>4</b>
Российская Федерация	4
<b>Общественная безопасность</b>	<b>16</b>
Республика Беларусь	2
Российская Федерация	13
(blank)	1
<b>Финансовый учет</b>	<b>7</b>
Российская Федерация	7
<b>Цифровизация</b>	<b>36</b>
Республика Беларусь	2
Республика Казахстан	10
Российская Федерация	24
<b>Энергетика</b>	<b>19</b>
Республика Беларусь	3
Российская Федерация	16
<b>Энергоэффективность</b>	<b>2</b>
Российская Федерация	2
<b>Всего</b>	<b>99</b>

Таблица А.2 - Перечень проектов Климатического банка ЕАЭС на 30.01.2023

Отрасль	Название проекта	Страна	Разработчик проекта
Энергетика	Строительство АЭС малой мощности	Российская Федерация	АО «Русатом Оверзис»
Энергетика	Строительство ветряных электростанций	Российская Федерация	АО «НоваВинд» ГК «Росатом»
Энергетика	Проект по производству и использованию «голубого» водорода	Российская Федерация	ПАО «Северсталь» ПАО «Новатэк»
Энергетика	Проект по производству и экспорту «зеленого» водорода	Российская Федерация	АО «Роснано» ПАО «Энгел Россия»
Энергетика	Производство низкоэмиссионного водорода	Российская Федерация	АО «Русатом Оверзис»
Энергетика	Проект по улавливанию и утилизации углекислого газа	Российская Федерация	АО «Сибур - Нефтехим» АО «Линде Газ Рус»
Энергетика	Фотоэлектрическая станция на Головных сооружениях РУП	Республика Беларусь	РУП "Производственное объединение "Беларуснефть"
Энергетика	Ветропарк по производству электрической энергии	Республика Беларусь	РУП "Производственное объединение "Беларуснефть"
Энергетика	ЭМКА2	Российская Федерация	АО «Трансмашхолдинг», ООО «УК «РОСНАНО» и ООО «Литэко»
Энергетика	Система накопления в составе супербыстрого зарядного комплекса	Республика Беларусь	РУП "Производственное объединение "Беларуснефть"
Энергетика	Проект экологически чистого топлива	Российская Федерация	АО «НИИМаш»
Энергетика	Система транспортировки газа Майского региона ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Энергетика	Система транспортировки газа на ГПЗ на Приобском месторождении ООО «РН-Юганскнефтегаз»	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»

Энергетика	Система закачки газа в ВПХГ на Харампурском месторождении ООО «РН-Пурнефтегаз»	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Энергетика	Система подготовки и транспортировки газа в ГТС Газпром на Комсомольском месторождении ООО "РН Пурнефтегаз"	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Энергетика	Система транспортировки газа в ЕСГ Газпром на Ванкорском месторождении ООО "РН-Ванкор"	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Энергетика	Система закачки газа в пласт на Ванкорском месторождении ООО "РН - Ванкор»	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Энергетика	Система закачки газа в пласт на Юрубчено-Тохомском месторождении АО "ВСНК"	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Энергетика	Система закачки газа ВПХГ на Верхнечонском нефтегазоконденсатном месторождении АО "ВЧНГ"	Российская Федерация	ПАО «Роснефть»	«НК
Дистанционное зондирование	Радиоволновой датчик	Российская Федерация	АО «Спутниковая система «Гонец»	
Дистанционное зондирование	ПАК КЕДР	Российская Федерация	АО «Спутниковая система «Гонец» ООО «Илимский ЛТУС»	
Дистанционное зондирование	Создание системы мониторинга пожаров	Российская Федерация	АО «Гринатом»	
Дистанционное зондирование	Марлин -ЮГ	Российская Федерация	Агентство стратегических инициатив	
Дистанционное зондирование	Мониторинг электросетей	Российская Федерация	АО «Спутниковая система «Гонец» ООО «Импульс»	
Дистанционное зондирование	Мониторинг состояния атмосферы по космосу	Российская Федерация	АО «Гринатом"	

Дистанционное зондирование	Цифровая Земля-Сервисы	Российская Федерация	АО "Терра Тех" АО "Российские космические системы"
Дистанционное зондирование	Создание систем геотехнического мониторинга опасных производственных объектов	Российская Федерация	АО «Гринатом»
Дистанционное зондирование	Дистанционный мониторинг углеродного баланса территорий и экосистем	Российская Федерация	АО «Трансмашхолдинг»
Дистанционное зондирование	Разработка и испытания секвестрационных технологий для увеличения поглощения атмосферного углерода различными экосистемами	Российская Федерация	АО «Трансмашхолдинг»
Дистанционное зондирование	Мониторинг утечек метана в АО "Самотлорнефтегаз"	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Дистанционное зондирование	Мониторинг утечек метана ПАО "Оренбургнефть"	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Общественная безопасность	Безопасный город	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	АПК «Тревога»	Российская Федерация	ФГУП «ВНИИА»
Общественная безопасность	Цифровизация ЖКХ	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	Платформа электронных государственных сервисов	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	Платформа обратной связи с гражданами	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	Умное освещение	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	Создание ИТС и постановка общественного транспорта	Российская Федерация	Правительство Москвы
Общественная безопасность	Цифровой экспедитор	Российская Федерация	ООО «Веб логистика»
Общественная безопасность	Система мониторинга качества воздушной среды	Российская Федерация	ООО «СИТИЭЙР»

Общественная безопасность	СКУД «Пилот»	Российская Федерация	АО «ФНПЦ» ПО «Старт»
Общественная безопасность	Технология строительства дорог с применением фосфогипса	Российская Федерация	ПАО «Фосарго»
Общественная безопасность	Интеллектуальное здание	Российская Федерация	ООО «Альфаопуен»
Общественная безопасность	Сеть электростанций Беларуси "Маланка" РУП	Республика Беларусь	РУП "Производственное объединение "Беларуснефть"
Общественная безопасность	Фотоэлектрическая станция на головных сооружениях	Республика Беларусь	РУП "Производственное объединение "Беларуснефть"
Общественная безопасность	Roadly	Российская Федерация	ООО «Роадар»
Общественная безопасность	Путешествуй без COVID-19		ФЦИ ЕАБР
Образование	Учи.ру	Российская Федерация	ООО «Учи.ру»
Образование	Роббо	Российская Федерация	ООО «Роббо»
Образование	Образовательная платформа «Электронная Школа»	Российская Федерация	Правительство Москвы
Образование	Atlas VR	Российская Федерация	АО «Терра Тех»
Финансовый учет	Облачная бухгалтерия	Российская Федерация	Правительство Москвы
Финансовый учет	Налоговый мониторинг	Российская Федерация	ФНС России
Финансовый учет	Приложение «Мой налог»	Российская Федерация	ФНС России
Финансовый учет	Информационно-аналитическая подсистема «Финсчета»	Российская Федерация	ФНС России
Финансовый учет	Онлайн кассы	Российская Федерация	ФНС России
Финансовый учет	АСК-НДС 2	Российская Федерация	ФНС России
Финансовый учет	Внедрение ERP «Галактика»	Российская Федерация	АО «Энергомаш»
Цифровизация	ПАК Инженер	Российская Федерация	ФГУП «РФЯЦ-ВНИИТФ»
Цифровизация	ЛОГОС	Российская Федерация	ФГУП "РФЯЦ-ВНИИТФ"

Цифровизация	Визитек	Российская Федерация	ООО "Визитек"
Цифровизация	Liquid Cube	Российская Федерация	Агентство стратегических инициатив
Цифровизация	Программный Комплекс (САИР)	Российская Федерация	АО «НПК «СПП»
Цифровизация	Мобильный ЦОД	Российская Федерация	ФГПУП «РФ ЯЦ ВНИИТФ»
Цифровизация	Аналитическая система управления высокотехнологичной продукции	Российская Федерация	ФГУП «НПО «Техномаш»
Цифровизация	Мониторинг определения научно-технологических прорывов	Российская Федерация	ФГУП «НПО «Техномаш»
Цифровизация	МикроЦОД (Микро центр обработки данных)	Российская Федерация	ФГПУП «РФ ЯЦ ВНИИТФ»
Цифровизация	Контейнерный ЦОД	Российская Федерация	ФГПУП «РФ ЯЦ ВНИИТФ»
Цифровизация	Виртуальная сцепка	Российская Федерация	ООО «АВП Технология»
Цифровизация	Единая платформа обмена в области информационной безопасности	Республика Казахстан	ТОО WebTotem
Цифровизация	«SMART DATA UKIMET»	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Цифровые документы	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Система взимания платы «Платон»	Российская Федерация	ООО «РТИТС»
Цифровизация	Информационная система «Мониторинг эмиссий в окружающую среду»	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Информационная система учета отдельных видов нефтепродуктов (СНУП)	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Информационная система учета сырой нефти и газового конденсата (ИСУН)	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Система электронного документооборота	Республика Казахстан	АО НИТ

Цифровизация	Единый комплекс по управлению деятельностью компании в области защиты окружающей среды, промышленной и пожарной безопасности (ЕК АСУ ОПБ)	Российская Федерация	ОАО "РЖД"
Цифровизация	Единая информационная система обязательного технического осмотра	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Информационная система учета этилового спирта и алкогольной продукции "Е-САПА" (СУАП)	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	Контроль, выдача и учет учетно-контрольных марок, акцизных марок	Республика Казахстан	АО НИТ
Цифровизация	РН-ГРИД	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	РН-ВЕКТОР	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	РН-ВИЗОР	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	РН-ГЕОСИМ	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	Инфраструктура НГ	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	"Сфера 3Д"	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	САТУРН	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	РН-РОСПАМП	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	РН-Горизонт+	Российская Федерация	ПАО «НК «Роснефть»
Цифровизация	Система комплексного мониторинга критической инфраструктуры	Республика Беларусь	ООО «Флагман Гео» ФГАОУВО «НИУ ИТМ» ООО «ИСП Геореконструкция» ООО «Апогей Технолоджи Рус» ОАО ЦНИИТЦТО «Эквализум»
Цифровизация	Единая виртуальная выставка предприятий	Республика Беларусь	ОАО ЦНИИТУ

Медицина	Платформа электронных медицинских сервисов	Российская Федерация	Правительство Москвы
Медицина	Бесплатный сервис Медицина	Республика Беларусь	ООО «Артокслаб»
Медицина	Ashyq	Республика Казахстан	АО НИТ
Энергоэффективность	Переработка аккумуляторов	Российская Федерация	АО «Русатом Гринвей»
Цифровизация	ЦИФРОВОЙ ДВОЙНИК	Российская Федерация	ООО «Северо-Западная Инжиниринговая Компания»
Энергоэффективность	Защитные материалы для промышленности	Российская Федерация	АО «Сибур - Нефтихим» - АО «Линдэ Газ Рус»
Цифровизация	Электронные инструкции с использованием дополнительной реальности	Российская Федерация	ФГУП «НПО «Техномаш»



## Приложение Б Дополнения к разделу 3

### Тестирования (моделирования) различных подходов к организации системы углеродного регулирования в ЕАЭС

Для сравнительного анализа торговли квотами на выбросы парниковых газов и введения углеродного налогообложения необходимо выявить различия этих подходов. Торговля квотами подразумевает налогообложение тонны выбросов углекислого газа в форме продажи квот, цены которых колеблются на рынке торговли квотами. Углеродный налог, напротив, фиксирован. В обоих случаях имеет место налогообложение одного и того же объекта: тонна выброса углекислого газа, однако, в случае торговли квотами вмешивается рынок.

Моделирование этих подходов к углеродному регулированию принципиально не отличается, поскольку в случае торговли квотами цена на квоты, хоть и колеблется, но все равно сохраняется определённый средний уровень цен на тонну выбросов углекислого газа.

Поскольку торговля квотами является более гибким способом регулирования выбросов, при котором рынок может в определённой степени регулировать спрос и предложение на выбросы, то такую систему можно рекомендовать для частного сектора. Напротив, более стабильная система углеродного регулирования – углеродный налог может быть рекомендован для государственного сектора экономики.

В системе стратегического планирования экономического развития при сочетании директивного планирования в государственном секторе и индикативного планирования в частном секторе с использованием государственных закупок для связки частного сектора с государственным такой гибридный подход может оказаться наиболее разумным.

Важно, чтобы такой комбинированный подход к углеродному регулированию был направлен на инновационное развитие, а энергопереход сопровождался ускорением перехода на 6-й ТУ, повышением производительности труда и созданием высокотехнологичных рабочих мест, ориентированных, как на внутренний, так и на внешний рынки.

Ниже мы тестируем (моделируем) 2 сценария изменения потребления первичных энергоресурсов к 2030 году по экономике ЕАЭС в целом: консервативный и инновационный. Исходные данные для прогноза по 2 сценариям взяты из работы Института энергетических исследований РАН и Центра энергетики Московской школы управления СКОЛКОВО. Моделирование выполняется для 3 энергоресурсов: уголь, природный газ и нефтепродукты.

Консервативный сценарий подразумевает сохранение текущих технологических и регуляторных тенденций. Инновационный сценарий подразумевает ускоренное технологическое развитие в сфере энергетики и транспорта, повышение энергоэффективности. Моделирование введения углеродного регулирования подразумевает моделирование энергоперехода при консервативном и инновационном сценариях.

Подход к моделированию влияния углеродного налогообложения на цены энергоресурсов, изменение их потребления и бюджетные доходы взят из работы, опубликованной Всемирным банком.

Для моделирования используется средний углеродный налог в размере 5200 российских рублей по аналогии с западным опытом. Такая средняя цена тонны выбросов углекислого газа используется для моделирования комбинированной системы углеродного регулирования: углеродный налог в государственном секторе, а торговля квотами – в частном. Комбинированная система углеродного регулирования является наиболее оптимальной и, соответственно, эффективной в условиях становления системы стратегического планирования в ЕАЭС.

Ниже приведены исходные данные для моделирования комбинированного углеродного регулирования в 2 вышеуказанных сценариях.

Таблица Б.1 Потребление первичных энергоресурсов в странах ЕАЭС в 2030 году, млн. тонн нефтяного эквивалента (т.н.э.)<sup>31</sup>

	Консервативный сценарий	Инновационный сценарий
Уголь	132	128
Природный газ	488	474
Нефтепродукты	159	156

Таблица Б.2 Коэффициенты эмиссии, тонн CO<sub>2</sub>/т.н.э. первичных энергоресурсов<sup>32</sup>

	Коэффициент эмиссии
Уголь	3.960713
Природный газ	2.348795
Нефтепродукты	3.02287

<sup>31</sup> Прогноз развития энергетики мира и России 2019 / под ред. А.А. Макарова, Т.А. Митровой, В.А. Кулагина; ИНЭИ РАН–Московская школа управления СКОЛКОВО – Москва, 2019. – 210 с. - ISBN 978-5-91438-028-8

<sup>32</sup> A Simple Methodology for Calculating the Impact of a Carbon Tax. Stephen Stretton. World Bank Group, 2020. – 22 p.

Таблица Б.3 Ценовая эластичность спроса на первичные энергоресурсы в долгосрочном периоде до 2030 года<sup>33</sup>

	Ценовая эластичность спроса
Уголь	-0.6
Природный газ	-0.68
Нефтепродукты	-0.6

Средневзвешенная по ВВП ставка НДС в ЕАЭС составляет около 19.2%. Эта ставка используется для моделирования комбинированного углеродного регулирования для госсектора (углеродный налог) и частного сектора (торговля квотами).

В условиях доминирования российской экономики в ЕАЭС и с учётом того, что создание общего рынка газа, нефти и нефтепродуктов и общего рынка электроэнергии в ЕАЭС планируется к 2025 году, в качестве ориентировочных цен на первичные энергоресурсы взяты средние цены на уголь, природный газ и нефтепродукты в России по состоянию на апрель 2023 года. При этом учитывается, что доля угля в выработке электроэнергии в ЕАЭС составляет почти 20% и основная масса угля для выработки электроэнергии приходится именно на Россию, хотя в Казахстане, например, уголь даёт 69% электроэнергии.

По данным Росстата цена 1 тонны угля за 2021 год составила 3310.86 рублей, а инфляция с конца 2021 года - 12.87%. Следовательно, средняя текущая цена на уголь составляет 3737 рублей за 1 тонну. Поскольку выше расчёт ведётся в тоннах нефтяного эквивалента (т.н.э.), то используем цену за т.н.э. для угля, которая составит 5344 рубля  $(3737 \cdot 1.43)$ <sup>34</sup>.

Средняя цена за природный газ по России в 2021 году составила 4369.3 российских рублей<sup>35</sup> без НДС за 1000 м<sup>3</sup>. С НДС цена составила 5243.16 рублей. С учётом инфляции в размере 12.87%, средняя текущая цена за природный газ с НДС составляет около 5918 рублей за 1000 м<sup>3</sup>. Рассчитаем цену за т.н.э. для природного газа:  $5918 \cdot 1.25 = 7397.5$  рублей<sup>36</sup>.

Средняя цена за 1 литр нефтепродуктов принимается равной 55 рублей по России, поскольку средние цены на нефтепродукты колеблются вокруг этого показателя. Цена за тонну нефтепродуктов будет составлять:  $55 \cdot 1000 / 0.779 = 70603$  рубля<sup>37</sup>.

<sup>33</sup> Там же

<sup>34</sup> Коэффициент перевода тонны угля в т.н.э. по данным Международного энергетического агентства

<sup>35</sup> По данным Газпрома

<sup>36</sup> Коэффициент перевода 1000 м<sup>3</sup> природного газа в т.н.э. по данным Минприроды России

<sup>37</sup> Средняя плотность нефтепродуктов, г/см<sup>3</sup>

Используя эти российские цены в российских рублях, проведём прогнозные расчёты изменения цен на энергоресурсы, изменения их потребления и бюджетных доходов. Полученный прирост бюджетных доходов может быть использован для финансирования климатических и адаптационных проектов в странах ЕАЭС.

Ниже приведены расчёты для различных сценариев.

*Консервативный сценарий для экономики ЕАЭС*

Таблица Б.4 Уголь, консервативный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>	
Прогнозируемое потребление угля, млн. т.н.э.	132
Цена за 1 т.н.э. угля без НДС, российские рубли	4483
Коэффициент эмиссии угля, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	3.960713
Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на уголь	-0.6
<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления угля при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$132 * 3.960713 = 522.81$
Цена за 1 т.н.э. угля с НДС, российские рубли	$4483 * 1.192 = 5344$
Углеродный налог на 1 т.н.э. угля, российские рубли	$5200 * 3.960713 = 20595.71$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$20595.71 * 0.192 = 3954.38$
Новая цена за 1 т.н.э. угля, российские рубли	$5344 + 20595.71 + 3954.38 = 29894.09$
Рост цены за 1 т.н.э. угля	$29894.09 / 5344 = 5.59$

Изменение потребления угля в 2030 году в сравнении с базовым консервативным сценарием	$5.59^{-0.6} = 0.356$
Потребление угля при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$132 * 0.356 = 47$
Изменение потребления угля в сравнении с базовым консервативным сценарием, млн. т.н.э.	$47 - 132 = - 85$
Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления угля, млн. т углекислого газа	$47 * 3.960713 = 186.15$
Снижение выбросов от потребления угля при консервативном сценарии, млн. т углекислого газа	$522.81 - 186.15 = 336.66$
Процентный показатель снижения потребления угля и выбросов от потребления угля, %	$35.6 - 100 = 64.4$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$186.15 * 5200 = 968$ или $47 * 20595.71 = 968$
Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$968 * 0.192 = 186.86$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления угля, млрд. российских рублей	$- 85 * 4483 * 0.192 / 1000 = - 73.16$
Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление угля в консервативном сценарии, млрд. российских рублей	$968 + 186.86 - 73.16 = 1081.7$

Таблица Б.5 Природный газ, консервативный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>
------------------------

Прогнозируемое потребление природного газа, млн. т.н.э.	488
Цена за 1 т.н.э. природного газа без НДС, российские рубли	6205.96
Коэффициент эмиссии природного газа, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	2.348795
Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на природный газ	-0.68
<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления природного газа при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$488 * 2.348795 = 1146.21$
Цена за 1 т.н.э. природного газа с НДС, российские рубли	$6205.96 * 1.192 = 7397.5$
Углеродный налог на 1 т.н.э. природного газа, российские рубли	$5200 * 2.348795 = 12213.73$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$12213.73 * 0.192 = 2345.04$
Новая цена за 1 т.н.э. природного газа, российские рубли	$6205.96 + 12213.73 + 2345.04 = 20764.73$
Рост цены за 1 т.н.э. природного газа	$20764.73 / 6205.96 = 3.35$
Изменение потребления природного газа в 2030 году в сравнении с базовым консервативным сценарием	$3.35^{-0.68} = 0.44$
Потребление природного газа при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$488 * 0.44 = 214.72$
Изменение потребления природного газа в сравнении с базовым консервативным сценарием, млн. т.н.э.	$214.72 - 488 = - 273.28$

Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления природного газа, млн. т углекислого газа	$214.72 * 2.348795 = 504.33$
Снижение выбросов от потребления природного газа при консервативном сценарии, млн. т углекислого газа	$1146.21 - 504.33 = 641.88$
Процентный показатель снижения потребления природного газа и выбросов от потребления природного газа, %	$44 - 100 = 56$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$504.33 * 5200 = 2622.5$ или $214.72 * 12213.73 = 2622.5$
Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$2622.5 * 0.192 = 503.52$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления природного газа, млрд. российских рублей	$- 273.28 * 6205.96 * 0.192 / 1000 = - 325.63$
Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление природного газа в консервативном сценарии, млрд. российских рублей	$2622.5 + 503.53 - 325.63 = 2800.2$

Таблица Б.6 Нефтепродукты, консервативный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>	
Прогнозируемое потребление нефтепродуктов, млн. т.н.э.	159
Цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов без НДС, российские рубли	59231
Коэффициент эмиссии нефтепродуктов, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	3.02287

Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на нефтепродукты	-0.6
<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления нефтепродуктов при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$159 * 3.02287 = 480.64$
Цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов с НДС, российские рубли	$59231 * 1.192 = 70603$
Углеродный налог на 1 т.н.э. нефтепродуктов, российские рубли	$5200 * 3.02287 = 15718.92$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$15718.92 * 0.192 = 3018.03$
Новая цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов, российские рубли	$70603 + 15718.92 + 3018.03 = 89339.95$
Рост цены за 1 т.н.э. нефтепродуктов	$89339.95 / 70603 = 1.265$
Изменение потребления нефтепродуктов в 2030 году в сравнении с базовым консервативным сценарием	$1.265^{-0.6} = 0.868$
Потребление нефтепродуктов при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$159 * 0.868 = 138$
Изменение потребления нефтепродуктов в сравнении с базовым консервативным сценарием, млн. т.н.э.	$138 - 159 = -21$
Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления нефтепродуктов, млн. т углекислого газа	$138 * 3.02287 = 417.16$
Снижение выбросов от потребления нефтепродуктов при консервативном сценарии, млн. т углекислого газа	$480.64 - 417.16 = 63.48$



Процентный показатель снижения потребления нефтепродуктов и выбросов от потребления нефтепродуктов, %	$86.8 - 100 = 13.2$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$417.16 * 5200 = 2169.2$ или $138 * 15718.92 = 2169.2$
Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$2169.2 * 0.192 = 416.49$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления нефтепродуктов, млрд. российских рублей	$- 21 * 59231 * 0.192 / 1000 = - 238.82$
Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление нефтепродуктов в консервативном сценарии, млрд. российских рублей	$2169.2 + 416.49 - 238.82 = 2346.87$

*Инновационный сценарий для экономики ЕАЭС*

Таблица Б.7 Уголь, инновационный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>	
Прогнозируемое потребление угля, млн. т.н.э.	128
Цена за 1 т.н.э. угля без НДС, российские рубли	4483
Коэффициент эмиссии угля, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	3.960713
Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на уголь	-0.6

<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления угля при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$128 * 3.960713 = 506.97$
Цена за 1 т.н.э. угля с НДС, российские рубли	$4483 * 1.192 = 5344$
Углеродный налог на 1 т.н.э. угля, российские рубли	$5200 * 3.960713 = 20595.71$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$20595.71 * 0.192 = 3954.38$
Новая цена за 1 т.н.э. угля, российские рубли	$5344 + 20595.71 + 3954.38 = 29894.09$
Рост цены за 1 т.н.э. угля	$29894.09 / 5344 = 5.59$
Изменение потребления угля в 2030 году в сравнении с базовым инновационным сценарием	$5.59^{-0.6} = 0.356$
Потребление угля при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$128 * 0.356 = 45.57$
Изменение потребления угля в сравнении с базовым инновационным сценарием, млн. т.н.э.	$45.57 - 128 = -82.43$
Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления угля, млн. т углекислого газа	$45.57 * 3.960713 = 180.49$
Снижение выбросов от потребления угля при инновационном сценарии, млн. т углекислого газа	$506.97 - 180.49 = 326.48$
Процентный показатель снижения потребления угля и выбросов от потребления угля, %	$35.6 - 100 = 64.4$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$180.49 * 5200 = 938.55$ или $45.57 * 20595.71 = 938.55$

Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$938.55 * 0.192 = 180.2$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления угля, млрд. российских рублей	$- 82.43 * 4483 * 0.192 / 1000 = - 70.95$
Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление угля в инновационном сценарии, млрд. российских рублей	$938.55 + 180.2 - 70.95 = 1047.8$

Таблица Б.8 Природный газ, инновационный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>	
Прогнозируемое потребление природного газа, млн. т.н.э.	474
Цена за 1 т.н.э. природного газа без НДС, российские рубли	6205.96
Коэффициент эмиссии природного газа, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	2.348795
Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на природный газ	-0.68
<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления природного газа при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$474 * 2.348795 = 1113.33$
Цена за 1 т.н.э. природного газа с НДС, российские рубли	$6205.96 * 1.192 = 7397.5$

Углеродный налог на 1 т.н.э. природного газа, российские рубли	$5200 * 2.348795 = 12213.73$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$12213.73 * 0.192 = 2345.04$
Новая цена за 1 т.н.э. природного газа, российские рубли	$6205.96 + 12213.73 + 2345.04 = 20764.73$
Рост цены за 1 т.н.э. природного газа	$20764.73 / 6205.96 = 3.35$
Изменение потребления природного газа в 2030 году в сравнении с базовым инновационным сценарием	$3.35^{-0.68} = 0.44$
Потребление природного газа при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$474 * 0.44 = 208.56$
Изменение потребления природного газа в сравнении с базовым инновационным сценарием, млн. т.н.э.	$208.56 - 474 = - 265.44$
Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления природного газа, млн. т углекислого газа	$208.56 * 2.348795 = 489.86$
Снижение выбросов от потребления природного газа при инновационном сценарии, млн. т углекислого газа	$1113.33 - 489.86 = 623.47$
Процентный показатель снижения потребления природного газа и выбросов от потребления природного газа, %	$44 - 100 = 56$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$489.86 * 5200 = 2547.3$ или $208.56 * 12213.73 = 2547.3$
Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$2547.3 * 0.192 = 489.08$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления природного газа, млрд. российских рублей	$- 265.44 * 6205.96 * 0.192 / 1000 = - 316.28$

Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление природного газа в инновационном сценарии, млрд. российских рублей	$2547.3 + 489.08 - 316.28 = 2720.1$
--	-------------------------------------

Таблица Б.9 Нефтепродукты, инновационный сценарий для экономики ЕАЭС

<i>Исходные данные</i>	
Прогнозируемое потребление нефтепродуктов, млн. т.н.э.	156
Цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов без НДС, российские рубли	59231
Коэффициент эмиссии нефтепродуктов, тонн углекислого газа/т.н.э. угля	3.02287
Средний углеродный налог за 1 тонну выбросов углекислого газа, российские рубли	5200
Средневзвешенная ставка НДС по ЕАЭС, %	19.2
Ценовая эластичность спроса на нефтепродукты	-0.6
<i>Расчёты</i>	
Выбросы от потребления нефтепродуктов при отсутствии углеродного налогообложения, млн. т углекислого газа	$156 * 3.02287 = 471.57$
Цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов с НДС, российские рубли	$59231 * 1.192 = 70603$
Углеродный налог на 1 т.н.э. нефтепродуктов, российские рубли	$5200 * 3.02287 = 15718.92$
НДС на углеродный налог, российские рубли	$15718.92 * 0.192 = 3018.03$

Новая цена за 1 т.н.э. нефтепродуктов, российские рубли	$70603 + 15718.92 + 3018.03 = 89339.95$
Рост цены за 1 т.н.э. нефтепродуктов	$89339.95 / 70603 = 1.265$
Изменение потребления нефтепродуктов в 2030 году в сравнении с базовым инновационным сценарием	$1.265^{-0.6} = 0.868$
Потребление нефтепродуктов при углеродном налогообложении, млн. т.н.э.	$156 * 0.868 = 135.408$
Изменение потребления нефтепродуктов в сравнении с базовым инновационным сценарием, млн. т.н.э.	$135.408 - 156 = -20.592$
Выбросы углекислого газа с учётом сокращения потребления нефтепродуктов, млн. т углекислого газа	$135.408 * 3.02287 = 409.32$
Снижение выбросов от потребления нефтепродуктов при инновационном сценарии, млн. т углекислого газа	$471.57 - 409.32 = 62.25$
Процентный показатель снижения потребления нефтепродуктов и выбросов от потребления нефтепродуктов, %	$86.8 - 100 = 13.2$
Доход от углеродного налога с учётом сокращения выбросов, млрд. российских рублей	$409.32 * 5200 = 2128.5$ или $135.408 * 15718.92 = 2128.5$
Увеличение доходов от НДС, начисляемого на углеродный налог, млрд. российских рублей	$2128.5 * 0.192 = 408.67$
Уменьшение доходов от НДС, вследствие снижения потребления нефтепродуктов, млрд. российских рублей	$-20.592 * 59231 * 0.192 / 1000 = -234.18$
Итого увеличение бюджетных доходов от введения углеродного налога на потребление нефтепродуктов в инновационном сценарии, млрд. российских рублей	$2128.5 + 408.67 - 234.18 = 2302.99$

Таблица Б.10 Воздействие углеродного регулирования на выбросы и бюджетные доходы для финансирования климатических и адаптационных проектов к 2030 году в ЕАЭС

Виды энергоресурсов	Снижение выбросов, млн. т углекислого газа	Снижение выбросов, %	Общее увеличение бюджетных доходов, млрд. российских рублей
Консервативный сценарий			
Уголь	336.66	35.6	1081.7
Природный газ	641.88	44	2800.2
Нефтепродукты	63.48	13.2	2346.87
Итого	1042.02	51.6	6228.77
Инновационный сценарий			
Уголь	326.48	35.6	1047.8
Природный газ	623.47	44	2720.1
Нефтепродукты	62.25	13.2	2302.99
Итого	1012.2	51.6	6070.89

Вышеприведённая таблица отражает изменения абсолютных и относительных показателей выбросов углекислого газа при введении углеродного регулирования согласно вышеприведённой модели при консервативном и инновационном сценариях. Более высокие показатели для консервативного сценария объясняются тем, что при инновационном сценарии частично удастся добиться сокращения потребления ископаемых первичных энергоресурсов за счёт ускорения технологического развития.

Введение гибкой комбинированной системы углеродного регулирования для экономики ЕАЭС предпочтительно, поскольку позволяет реализовать систему стратегического планирования. В такой системе планирования директивное планирование с введением фиксированного углеродного налога позволит ускорить переход к 6-му ТУ в госсекторе, а индикативное планирование с введением торговли квотами на выбросы позволит ускорить такой переход в частном секторе экономики ЕАЭС.

## Приложение В Эксперты и мероприятия по обсуждению НИР

1. СТАРЦЕВ Александр Александрович - директор Международного центра содействия реализации программ и проектов ЮНИДО
2. ШЕВЧУК Анатолий Васильевич - заместитель Председателя СОПС ВАВТ Минэкономразвития России, руководитель Отделения проблем природопользования и экологии, д.э.н., академик РЭА
3. ТУЛУПОВ Александр Сергеевич - зав. лабораторией ИПР РАН, д.э.н.
4. ПЛЕШКОВ Сергей Иванович – член Научного совета РАН по комплексным проблемам евразийской экономической интеграции
5. ВАКУЛА Марина Анатольевна - зав. кафедрой земельного и экологического права РУДН, к.ю.н.
6. БОБЫЛЕВ Сергей Николаевич. – заведующий кафедрой экономики природопользования МГУ, д.э.н., профессор
7. НОВОСЕЛОВ Андрей Леонидович - профессор кафедры математических методов в экономике РЭУ им Плеханова
8. ПРУДНИКОВА Анна Анатольевна – доцент Финансового университета при Правительстве РФ, к.э.н.
9. КАСЬЯНОВ Павел Владимирович – д.э.н.
10. НИКОЛАЕВ Николай Петрович – депутат ГД ФС РФ
11. КАЛМЫКОВ Степан Николаевич – академик, вице-президент РАН
12. ГУСЕВА Татьяна Валериановна – зам. директора ЦЭПП Минпром, д.т.н.
13. ПЕТРУНИНА Ирина Анатольевна – директор Департамента Минэкономразвития России
14. КУПРИЯНОВ Алексей Александрович – руководитель МЦУП МНИИПУ
15. МАХМУДОВ Зафар - Исполнительный директор Регионального экологического центра Центральной Азии (РЭЦЦА)
16. ИСЕНОВ Амангельды Сагандекович - Заместитель председателя Правления Евразийского банка развития
17. ЧЕСТНОЙ Сергей Юрьевич - председатель Комиссии Международной торговой палаты (ICC Russia) по экономике изменения климата и устойчивому развитию
18. ИСМАГУЛОВА Гульмира Ербулатовна - Заместитель Генерального директора АО «Жасыл Даму»
19. КАЗЫБАЕВ Айдар Калымтаевич - Генеральный директор Центра зеленых финансов, МФЦ «Астана»



20. АСАНСЕИТОВА Саадат Муханбетовна - Директор Департамента развития интеграции Центра зеленых финансов МФЦ «Астана»
21. КАЗЫМБЕТ Азиза - Главный менеджер Центра зеленых финансов МФЦ «Астана»
22. АРИФХАНОВ Айдар Абдразахович - Председатель Правления АО «Национальные управляющий холдинг «Байтерек
23. ПЛЯМИНА Ольга Владимировна - генеральный директор Неправительственного экологического фонда имени В.И.Вернадского
24. БАШЕЕВА Айжан Амантаевна - директор Департамента экологии, Национальная палата предпринимателей Республики Казахстан «Атамекен»
25. НОВИКОВ Дмитрий Константинович – ЕАБР
26. СЕМЕНЦОВ Сергей Павлович - Заместитель директора Центра зеленой экономики и климата при ВЭБ.РФ
27. ПЛУЖНИКОВ Олег Борисович - Директор Центра зеленой экономики и климата при ВЭБ.РФ
28. ТИТОВ Максим Алексеевич - Исполнительный директор Исследовательского центра энергетической политики и международных отношений (ИЦ ЭНЕРПО)
29. ПЕРЕБОЕВ Владимир Сергеевич - Руководитель направления Центра интеграционных исследований, Евразийский банк развития (ЕАБР)
30. ШИРОВ Александр Александрович - Директор Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН)
31. КОЛПАКОВ Андрей Юрьевич - Заведующий лабораторией «Анализа и прогнозирования климатических рисков экономического развития» (ИНП РАН)
32. ПОРФИРЬЕВ Борис Николаевич - Научный руководитель Института народнохозяйственного прогнозирования Российской академии наук (ИНП РАН)
33. ЖИДКИХ Иван – ответственный секретарь Комитета по климатической политике и углеродному регулированию РСПП

Проведено 2 тематических мероприятия по обсуждению НИР в смешанном (очно-дистанционном) формате: 27.10.2022 в Научном центре евразийской интеграции и 10.03.2023 г. в ЕЭК.