ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

На правах рукописи

Костылева Вита Ивановна

ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОТРИЦАТЕЛЬНЫХ ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Специальность – 5.2.1. Экономическая теория.

диссертация на соискание ученой степени

кандидата экономических наук

Научный руководитель:
доктор экономических наук,
профессор
Гоголева Татьяна Николаевна

Воронеж – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ 17

1.1 Экономическое содержание внешних эффектов и их классификация 17

1.2 Экологические внешние эффекты: инструменты регулирования, конкурентоспособность и концепция устойчивого развития..... 37

Выводы к главе 1 60

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ..... 62

2.1 Анализ командно-контрольных и стимулирующих инструментов экологического регулирования с позиций устойчивого развития 62

2.2 Гипотеза Портера об инструментах экологического регулирования, стимулировании инноваций и конкурентоспособности 76

2.3 Посткейнсианские подходы к анализу инструментов экологического регулирования 96

Выводы к главе 2 114

ГЛАВА 3. ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ПОЗИЦИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ..... 116

3.1 Определение страновых особенностей взаимосвязей экологического регулирования и экономического роста на основе традиционных подходов 116

3.2 Эмпирическая проверка гипотезы портера на основе традиционных и эконометрических подходов..... 143

3.3 Эмпирическая проверка гипотезы портера на основе посткейнсианского подхода (SFC-модель) 154

Выводы к главе 3 176

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 180

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 183

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Особенности подходов к классификации внешних эффектов 226

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Обзор исследований, проведенных с использованием интегрированных оценочных моделей (IAM – Integrated Assessment Models) .. 237

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Предполагаемая последовательность влияния изменения параметров «зеленой» политики в модели DEFINE 242

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Данные и параметризация модели SFC для российской экономики с экологическим модулем 247

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Структура модели: система уравнений производственного модуля и основных секторов экономики..... 253

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Итоги эконометрического оценивания 262

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Визуализация результатов имитационного моделирования 286

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования может быть аргументирована совокупностью взаимосвязанных обстоятельств**.** Многообразие отрицательных (экологических) внешних, нерегулируемых рынком эффектов и их влияние на эффективность рыночных взаимодействий – одна из фундаментальных проблем теоретического экономического анализа, неисчерпаемость которой определяется, прежде всего, тем, что каждый исторический этап экономического развития несет свои особенности, зависит от изменяющихся социальных, политических, институциональных условий, что влияет на возможности и инструменты регулирования и требует теоретического переосмысления и обоснования таких возможностей.

Экологическое регулирование, являясь важнейшим элементом концепции устойчивого развития, в плане экономического анализа было предметом прикладных исследований отраслевого и территориального характера, в то время как в фундаментальной экономической науке господствовало традиционное неоклассическое направление, основные выводы которого относительно перспектив экономического роста при использовании инструментов, обеспечивающих охрану окружающей среды, никогда не были однозначно позитивными и не демонстрировали перспектив достижения целевых установок устойчивого развития. Поэтому постановка вопроса о теоретическом обосновании возможностей устойчивого экономического роста в сочетании с последовательно проводимой политикой, направленной на охрану окружающей среды является актуальным и в научном, и в прикладном плане.

В свете концепции устойчивого развития от фундаментального теоретического анализа требуется не только регистрация наличия отрицательного внешнего эффекта и обоснованная рекомендация относительно возможного инструментального воздействия на него, экономико-статистическая оценка последствий такого воздействия, а методология разработки комплексной системы

регулирующего воздействия и прогнозирования возможных последствий не только относительно состояния окружающей среды, но и применительно к инновационной составляющей, оценке влияния на благосостояние, занятость, конкурентные преимущества системы, использующей инструменты экологического регулирования. Анализ экологических внешних эффектов с позиции концепции устойчивости предполагает системный подход, который не может ограничиваться статичными моделями, ориентацией только на экономический рост, количественные показатели и т.п., что определяет актуальность темы данного исследования.

Существует множество работ как теоретического, так и эмпирического содержания, определяющих последствия экологической политики для развития экономической системы в зависимости от уровня развития страны, структуры ее экономики. Большинство работ ориентируется на анализ уже полученных результатов (ex post), в то же время с позиции концепции устойчивого развития приобретают особую значимость исследования, ориентированные на ex ante для прогнозирования возможных последствий экологического регулирования относительно макроэкономических показателей, рынка труда, уровня благосостояния в будущем.

Накопив обширную практику экологического управления на всех уровнях, Россия активно развивает международное сотрудничество, являясь одним из участников формирования глобальной повестки устойчивого развития. Отечественный опыт реализован в национальной концепции, адаптированной к местным условиям. Сегодняшний приоритет – комплексная оценка влияния экологической политики, нацеленная на гармонизацию экологической безопасности, экономического роста и социального благополучия для обеспечения долгосрочного, сбалансированного развития.

Степень разработанности темы исследования. Теоретическое осмысление проблемы отрицательных экологических внешних эффектов и обоснование механизмов их регулирования имеет значительную историю и связано с именами таких исследователей, как А. Пигу, Р. Коуз, У. Баумоль и У. Оутс, Дж. Дейлс, К.

Эрроу, а также их современных последователей и критиков, таких как Дж. Бьюкенен, С. Медема и других.

Большое число работ, начиная с конца XX – начала XXI века, посвящено эмпирическому изучению последствий экологического регулирования: на примере отдельных стран – Чж. Го и соавт., С. Мэн и соавт., Я. Рубашкина и соавт., М. Хассан и Д. Русселье, Д. Чжан и соавт.; регионов – Дж.Гуарини и соавт., Ч.-П.Чан и соавт.; отраслей – Е. Берман, Л. Буй, Ф. Голлоп, М. Робертс; мировой экономики в целом – Н. Стерн. Основной задачей этих исследований, как правило, было выявить страновые, региональные направления влияния использования тех или иных инструментов государственного (международного) регулирования на инвестиционную составляющую экономического развития, стимулы к экономическому росту.

Фундаментальный вклад в понимание диалектики экономического роста и охраны окружающей среды внесли исследования М. Портера и К. ван дер Линде, Д. Поппа, Р. Ставинса, Т. Титенберга. Методологическую базу для разработки практических инструментов экологической политики во многом сформировали доклады и программы Римского клуба, ООН и ОЭСР.

Традиционный анализ с использованием эконометрических подходов активно используется в работах С. Альбрицио и соавт., Р. Бреннлунда и Т. Лундгрена, К. Палмера, И. Щепиной, Дж. Цао и соавт.

Изучение взаимосвязи экологического регулирования и экономического роста стало актуальным из-за неспособности традиционных методов прогнозировать последствия регуляторных мер, а также из-за необходимости оценивать эффект от конкретных инструментов, таких как налоги, субсидии и «зелёные» инвестиции. В ответ на эти вызовы науки и практики появляются работы о «двойном дивиденде» (Л. Бовенберг и Р. Муойй) и «гипотезе Портера», которую как поддерживают и развивают (С. Амбек и соавт.; П. Лануа и соавт.), так и критикуют (А. Джаффе и соавт.).

Вопросы взаимосвязи экологии и конкурентоспособности исследуются в работах А. Ксепадеаса и А. де Зеува, Л. Ланкоски, Дж. Стиглица, О. Харта.

В рамках анализа экономических последствий экологического регулирования появляются и приобретают все большую популярность посткейнсианские исследования и работы, основанные на модели согласованных запасов и потоков (SFC), позволяющие включить в анализ динамическую составляющую (Е. Бовари и соавт., У. Годли и М. Лавуа, Я. Дафермос, М. Делейди и соавт., М. Никифорос и Дж. Зецца).

Идея устойчивого развития в ее трех составляющих – экологической, экономической и социальной – активно обсуждается и обосновывается в работах Г. Дейли, Д. Пирса, Р. Цегиса и соавторов. Ключевыми исследованиями по взаимосвязи экологии и устойчивого роста являются труды Д. Медоуз и Д. Медоуза, Й. Рокстрёма и У. Стеффена, М. Хамамото. Российские исследования в рамках устойчивого развития затрагивают как общеметодологические (В. Вернадский, В. Коптюг, А. Урсул), так и отраслевые, территориальные вопросы и представлены достаточно широко: С. Бобылев, М. Буянова, Х. Гизатуллин, В. Данилов-Данильян, В. Дзедик, П. Канапухин, Э. Климентова, Л. Никитина, Н. Шмелева.

Несмотря на то, что проблема взаимосвязи экологического регулирования и экономического роста имеет достаточно обширную литературу, в современных условиях отсутствует комплексное теоретическое обоснование научного подхода, который связал бы воедино проблему регулирования отрицательных экологических внешних эффектов и обоснования экологической политики, которая бы в долгосрочной перспективе способствовала сохранению окружающей среды, экономическому развитию, росту благосостояния и уровня жизни, что в целом соответствует концепции устойчивого развития применительно к особенностям социально-экономической системы России.

Цель и задачи исследования. Целью исследования является развитие теоретических представлений о возможностях регулирования экологических отрицательных внешних эффектов и формировании инструментария государственной экологической политики в рамках концепции устойчивого развития. Для реализации данной цели в работе были поставлены **следующие**

задачи:

– обобщить существующие теоретические подходы к анализу внешних эффектов в экономике для определения их соответствия задачам обоснования направлений и инструментов государственного регулирования для достижения устойчивого развития;

– определить перспективные направления теоретического анализа инструментов экологического регулирования с позиции их соответствия концепции устойчивого развития

– обосновать преимущества посткейнсианского подхода к анализу использования инструментов экологического регулирования, основанного на SFC-модели и эмпирическом подходе;

– выделить инструменты государственной экологической политики для России на основе эмпирической проверки и прогнозирования с помощью эконометрического анализа и посткейнсианского подхода с применением SFC-модели и эмпирического подхода;

– разработать модель согласованных потоков и запасов (SFC) для России для определения ключевых каналов воздействия экологического регулирования на экономику и их последствий.

Объектом исследования являются отрицательные экологические внешние эффекты и механизмы минимизации их последствий относительно экономических взаимодействий.

Предметом исследования являются теоретические и практические аспекты применения инструментов экологического регулирования, демонстрирующие взаимосвязь между экологической политикой, эффективностью экономической деятельности и устойчивым развитием.

Область исследования: п. 8. Микроэкономическая теория, п. 12. Теоретический анализ экономической политики паспорта специальности 5.2.1. Экономическая теория

Рабочая гипотеза состоит в утверждении, что экологическая политика государства, направленная на снижение отрицательных экологических внешних

эффектов, подчиненная задачам устойчивого развития и инновационного обновления в динамическом аспекте может приводить к устойчивому экономическому росту, социальному развитию и инновационному обновлению, способствующему росту национальной конкурентоспособности. Доказательство данного утверждения строится на обосновании теоретических и инструментальных подходов, настроенных на выявление этих возможностей.

Научная новизна полученных результатов состоит в следующем:

1. Выявлены недостатки и возможности традиционного неоклассического теоретического анализа экологических отрицательных внешних эффектов и путей их преодоления для достижения устойчивого развития. Недостатки: ориентация на статическое равновесие; отсутствие взаимосвязи с социальными последствиями и последствиями для будущих поколений ухудшения окружающей среды; теоретические выводы о неизбежности дополнительных издержек экологического регулирования, оказывающих отрицательное влияние на экономический рост. Возможности: теоретическое обоснование существования внешних эффектов, включая отрицательные экологические, как «провалов» рыночного саморегулирования; разработка теоретического инструментария анализа, являющегося основой любого современного исследования в этой области; выявление последствий использования различных инструментов государственной экологической политики; разноуровневая и многокритериальная систематизация многообразия внешних эффектов; постановка вопроса о необходимости поиска положительной взаимосвязи экономического роста и снижения отрицательных последствий загрязнения окружающей среды. Это позволило поставить вопрос о теоретическом обосновании экологической политики, соответствующем идеям концепции устойчивого развития, выделить классификационные характеристики экологических внешних эффектов, осуществить поиск инструментов их преодоления при одновременном обеспечении инновационного развития и конкурентоспособности экономической системы, регулирующей данные эффекты и ориентирующейся на устойчивое развитие. (п.8 паспорта специальности 5.2.1.).

2. Доказана теоретическая адекватность совместного применения

гипотезы Портера и посткейнсианских моделей в рамках концепции устойчивого развития для анализа экологической политики и ее результатов, определяемая тем, что и гипотеза Портера, и посткейнсианские модели и концепция устойчивого развития нацелены на выявление динамических, долговременных взаимосвязей экологического регулирования, экономического роста и социального развития и прогнозирование инновационного развития для обеспечения конкурентоспособности экономических систем. Это позволило обосновать теоретический инструментарий анализа последствий экологического регулирования и прогнозирования таких последствий (п.8, п.12 паспорта специальности 5.2.1.).

3. Выделены два направления теоретического анализа инструментов экологического регулирования на основе критерия эффективность (исследования экономической эффективности распределения ресурсов в соответствии с неоклассической традицией; исследования динамической эффективности, предполагающей стимулирование производителя на исследования, разработки и технологические инновации посредством непрерывного и экологически безопасного совершенствования продуктов или производственных процессов – «гипотеза Портера»). Это позволило выделить три группы инструментов экологического регулирования – командно-контрольные; инструменты экономического стимулирования; инструменты динамического регулирования, которое обеспечивается разработкой адекватного «портфеля» инструментов экологической политики. Проведена эмпирическая проверка «гипотезы Портера» для выделения роли политики регулирования на основе посткейнсианской модели влияния экономического роста на экологическую устойчивость на основе данных по Российской Федерации, подтвердившая основные выводы теоретической гипотезы и важную роль экологической политики в макроэкономическом взаимодействии между инновационными процессами, рынком труда и совокупным спросом (п.8, п.12 паспорта специальности 5.2.1.).

4. Обоснованы преимущества посткейнсианского подхода к анализу использования инструментов экологического регулирования, основанного на SFC-

модели и эмпирическом анализе, по сравнению с неоклассическими моделями общего равновесия и эмпирическими эконометрическими исследованиями. Эти преимущества состоят в следующем: наличие конкретных теоретических предпосылок, делающих модели общественно-значимыми для теоретического и эмпирического анализа; ориентация на конкретную экономическую систему и использование реальных эмпирических данных; прогнозирование взаимовлияния изменений в использовании различных «зеленых» инструментов и показателей экономического и социального развития, а также экологической составляющей; соответствие задачам концепции устойчивого развития; возможность анализа и прогнозирования в любом временном периоде как по отдельным инструментам экологического регулирования, так и по всему комплексу возможных инструментов. Это позволяет в дальнейшем ориентировать теоретический и эмпирический анализ на посткейнсианский подход с целью прогнозирования долгосрочных последствий экологического регулирования (п.12 паспорта специальности 5.2.1.).

5. Определены особенности чувствительности экономического роста к экологическим налогам в развитых, развивающихся странах и России на основе использования эконометрических методов (эмпирический анализ), что позволило сделать вывод о том, что влияние экологических налогов на экономический рост зависит от характеристик конкретной экономики, а наличие положительной связи между первоначальным уровнем ВВП на душу населения и экономическим ростом и положительной связи между экологическими налогами и первоначальным уровнем ВВП на душу населения определяет стимулирующее воздействие экологических налогов на экономический рост. Применительно к России проведенный анализ также позволил сформировать научную основу для разработки дифференцированных ставок экологических налогов, оценки предельно допустимой налоговой нагрузки и прогнозирования макроэкономических последствий экологической политики (п.12 паспорта специальности 5.2.1.).

6. Предложена модель согласованных потоков и запасов (на основе

модели DEFINE в рамках стандартной структуры модели SFC) для изучения взаимодействия экосистемы (экологические переменные – использование материалов, энергии, выбросы и отходы) и макроэкономики (макроэкономические и финансовые переменные) в рамках гипотезы Портера и определения ключевых каналов воздействия экологического регулирования на экономику России. Это позволило сделать прогноз влияния экологического регулирования на основные сектора и экономику России в целом в рамках трех вариантов «зеленых» фискальных политик; сформировать теоретико-методическую основу для прогнозирования влияния экологического регулирования на экономику России в рамках сбалансированного подхода для достижения устойчивого развития при формировании государственной экологической политики и обосновать рекомендации относительно наиболее эффективных для экономического роста инструментах экологического регулирования (п.12 паспорта специальности 5.2.1.).

Теоретическая и практическая значимость работы. Теоретическая значимость исследования заключается в следующем:

- доказаны положения, расширяющие теоретические представления о возможностях и условиях реализации гипотезы М. Портера;

- раскрыта сущность и модифицирована классификация экологических внешних эффектов с позиций их влияния на устойчивое развитие;

- обоснованы положения, развивающие методологию анализа эколого-экономического регулирования путем интеграции посткейнсианского подхода и SFC-моделирования (модель DEFINE), что позволяет учитывать комплексное взаимодействие финансовых, производственных и экологических блоков экономической системы;

- аргументирована необходимость дифференцированного подхода к разработке экологической политики для экономик с разным уровнем развития, основанного на учете структурных особенностей и чувствительности экономического роста к экологическим налогам.

Практическая значимость исследования основана на полученных выводах и рекомендациях, позволяющих интегрировать экологические цели в систему

бюджетного планирования и стратегического управления. Разработанная и апробированная имитационная SFC-модель (на основе методологии DEFINE), может быть использована для анализа и краткосрочного и долгосрочного прогнозирования воздействия экологического регулирования на экономику России.

Практическое значение имеют рекомендации органам государственного управления о целесообразности перехода к комбинированному применению инструментов экологического регулирования (налоги + инвестиции) для минимизации краткосрочных издержек и достижения «двойного дивиденда»; разработанные критерии дифференциации экологической политики с учетом структурных особенностей и чувствительности российских регионов.

Обоснованные рекомендации по использованию экологических налогов, «зеленых» государственных инвестиций могут быть применены Минэкономразвития России, Минфином России и Банком России при разработке мер стимулирования устойчивого роста.

Отдельные положения работы могут быть использованы различными заинтересованными организациями: методика оценки влияния экологических налогов на экономический рост и выбросы; результаты тестирования гипотезы Портера и выявления «парадоксального» эффекта важны для корпоративных стратегий крупных компаний при планировании инвестиций в «зеленые» инновации и разработке программ устойчивого развития.

Теоретические и методические результаты могут быть применены в образовательном процессе при преподавании дисциплин «Экономическая теория. Микроэкономика», «Экономическая теория. Макроэкономика», «Институциональная экономика», «Экономический анализ права», «Экономика природопользования», «Государственное регулирование экономики» в высших учебных заведениях.

Методология и методы исследования. Теоретической базой исследования послужили фундаментальные положения и концепции экономической теории, теории внешних эффектов, экологической экономики и теории устойчивого

развития. В работе использован синтез классических и современных подходов, представленных в трудах А. Пигу, Р. Коуза, а также современных исследователей, развивающих гипотезу М. Портера о влиянии экологического регулирования на конкурентоспособность и инновации. Значительное влияние на формирование авторского подхода оказали работы в области экологической экономики, основанные на принципах согласованности запасов и потоков.

Методологический аппарат исследования базируется на микроэкономическом анализе механизмов возникновения и интернализации отрицательных экологических внешних эффектов. В процессе исследования реализован системный подход, предполагающий рассмотрение экономической и экологической систем как единого комплекса взаимосвязанных элементов.

Для моделирования динамики эколого-экономической системы и анализа последствий различных режимов регулирования были применены алгебраические разностные уравнения для описания дискретной динамики ключевых параметров системы; матричный метод анализа для формализации межсекторных взаимодействий и распространения экологических эффектов в экономике; методы моделирования потоков ресурсов и энергии для отслеживания трансформации природного капитала в процессе производства, имитационное моделирование для анализа нелинейной динамики и долгосрочных сценариев развития эколого-экономической системы.

Информационной основой исследования выступил комплекс взаимодополняющих источников, обеспечивающих репрезентативность и достоверность полученных результатов: данные Росстата, статистические и аналитические материалы Банка России, данные Организации экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), данные авторитетных мировых рейтингов и индексов, Международного энергетического агентства (МЭА), Евростата, Правовой каркас работы сформировали законодательные и нормативно-правовые акты Российской Федерации, определяющие рамки экологического регулирования и налоговой политики, документы стратегического планирования и отчетные материалы Министерства финансов РФ. Для анализа корпоративной практики в

области устойчивого развития была привлечена отчетность крупнейших российских компаний.

Положения, выносимые на защиту:

- возможности и недостатки традиционного неоклассического теоретического анализа экологических отрицательных внешних эффектов и направления их преодоления с позиций концепции устойчивого развития;

- теоретическая адекватность совместного применения гипотезы М. Портера и посткейнсианских моделей в рамках концепции устойчивого развития для анализа экологической политики и ее результатов;

- два направления теоретического анализа инструментов экологического регулирования на основе критерия эффективность. Инструменты динамического регулирования;

- преимущества посткейнсианского подхода к анализу использования инструментов экологического регулирования;

- особенности чувствительности экономического роста к экологическому регулированию в развитых, развивающихся странах и России;

- модель согласованных потоков и запасов (SFC) России для изучения взаимодействия экосистемы и макроэкономики в рамках гипотезы Портера и определения ключевых каналов воздействия экологического регулирования на экономику.

Степень достоверности и апробация результатов. Обоснованность и достоверность полученных результатов, рекомендаций и выводов исследования базируются на применении современной апробированной научной методологии, обеспечены научной постановкой задач и адекватным обоснованием способов их решения, представительностью и точностью эмпирических данных о состоянии исследуемых процессов, использованием нормативных актов Российской Федерации и ее территорий, данных Федеральной службы государственной статистики. Основные выводы и рекомендации опираются на доказательную базу, представленную аналитическими расчетами и таблицами, графическими иллюстрациями, ссылками на источники данных.

Апробация результатов исследования осуществлялась на 11 международных и всероссийских конференциях, включая ежегодные научные школы-семинары «Системное моделирование социально-экономических процессов» и конференции по проблемам развития отраслевых рынков. Разработанная в исследовании SFC-модель анализа эколого-экономического регулирования получила высокую оценку и подтверждение практической значимости для прогнозирования последствий экологической политики в Министерстве экономического развития Воронежской области. Разработанные экономико-математические и эконометрические подходы к оценке экологического регулирования используются для анализа эффективности агроэкологических программ и устойчивого развития сельских территорий Научно-исследовательским институтом экономики и организации агропромышленного комплекса ЦЧР (НИИЭОАПК ЦЧР) – филиалом ФГБНУ «Воронежский федеральный аграрный научный центр им. В. В. Докучаева». Воронежский региональный центр по обращению с отходами использует предложенный модельный подход для анализа долгосрочных последствий различных стратегий обращения с отходами, включая сценарии увеличения тарифа на захоронение отходов (как экологического налога) и инвестиций в инфраструктуру для компостирования органических отходов. Материалы исследования включены в учебные курсы Воронежского государственного университета «Экономическая теория. Микроэкономика», «Экономическая теория. Макроэкономика», «Институциональная экономика», «Экономический анализ права», «Экономика природопользования».

Публикации. Основные результаты исследования опубликованы в 22 научных работах, в том числе: в 7 статьях в изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки России, в 2 статьях в изданиях, индексируемых в международных базах цитирования Scopus и Web of Science. Общий объем печатных работ составил 8,95 п.л., в том числе авторский вклад – 6,31 п.л. В опубликованных работах изложена комплексная методология анализа эколого-экономического регулирования.

Структура работы. Работа состоит из введения, трех глав, состоящих из 8 параграфов, заключения, списка литературы и приложений.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ВНЕШНИХ ЭФФЕКТОВ И НАПРАВЛЕНИЙ ИХ РЕГУЛИРОВАНИЯ

1.1 Экономическое содержание внешних эффектов и их классификация

«Побочные последствия», возникающие при совершении сделок несколькими агентами, в результате которых изменяется благосостояние не принимающих участия в сделке лиц, получили название «экстерналий» или «внешних эффектов». Это одно из наиболее расплывчатых в экономической теории понятий. К. Эрроу утверждал, что «нигде в литературе, по-видимому, нет четкого общего определения ... «внешних эффектов»[1].

А. Маршалл не исследовал проблему внешних эффектов, также как и загрязнения окружающей среды, но введенный им термин «внешняя экономия», под которым он подразумевал выигрыш, полученный фирмами отрасли в результате удачного месторасположения, транспортной доступности или доступности одного из факторов производства, положил начало исследованию внешних эффектов[2].

Современная форма концепции внешних эффектов получила начало во взглядах А. Пигу, который рассматривал ситуации, когда некоторые издержки или выгоды от деятельности субъектов «перетекают» на третьи стороны. А. Пигу признал, что основанные на частной собственности свободные рынки

[1] Arrow K. Political and Economic Evaluation of Social Effects and Externalities / K. Arrow. – URL: https://www.nber.org/system/files/chapters/c3349/c3349.pdf (дата обращения: 16.03.2023).
[2] Marshall A. Principles of Economics / A. Marshall. – 8th ed. – London: Macmillan and Co., 1920. – P.13.

часто работают хорошо. Однако «даже Адам Смит не осознал в полной мере, до какой степени система естественной свободы должна быть квалифицирована и защищена специальными законами, прежде чем она будет способствовать наиболее продуктивному использованию ресурсов страны»[3]. Согласно А. Пигу, система цен и правовые и социальные институты не могут заставить всех действовать таким образом, чтобы максимизировать общественное благосостояние. Эта проблема оправдывает вмешательство государства для исправления недостатков, поскольку широко распространенные провалы рынка препятствуют наиболее эффективному распределению ресурсов между различными видами использования.

В труде А. Пигу «Экономика благосостояния» внешние эффекты выступают одной из основных причин расхождения между «частным чистым продуктом» и «общественным чистым продуктом»[4]. На самом деле А. Пигу ссылался на случаи, близкие к внешней экономии А. Маршалла, но считал их лишь одним типом дивергенции. Согласно А. Пигу, расхождения возникают, когда «в некоторых видах деятельности часть продукта состоит из чего-то, что вместо того, чтобы в первую очередь поступать к инвестирующему лицу, поступает (т.е. до продажи, если продажа имеет место), как положительный или отрицательный элемент, другим людям»[5]. Расхождения А. Пигу разделил на три группы, определяющие этих «других людей» соответственно: «владельцы средств производства длительного пользования, арендуемых инвестором; лица, не являющиеся производителями товара, на который направлены инвестиции; производители того же товара, на котором сосредоточен инвестор». В первой группе улучшение или ухудшение арендованного товара, ответственность за которое возложена на арендатора, получает владелец товара. Природа подобного явления скорее юридическая, поэтому в контексте «внешних эффектов» не обсуждается. Расхождения,

[3] Пигу А. С. Экономическая теория благосостояния: [в 2 т.] / А. С. Пигу; пер. с англ.; под общ. ред. С. П. Аукуционека. – Москва: Прогресс, 1985. – С. 128
[4] Пигу А. С. Экономическая теория благосостояния: [в 2 т.], С. 64-65
[5] Там же, С. 186

относящиеся к третьей группе - вовлечение «других людей», производящих тот же товар, - относится к понятию внешней экономии/дезэкономии Маршалла. Вторая группа, вовлеченные «другие люди», являются представителями «внешних эффектов» в современном анализе. По мнению Пигу, расхождения в этой группе возникают, когда «одно лицо А, в процессе оказания какой-либо услуги другому лицу Б, за которую производится оплата, случайно также оказывает услуги или доставляет неудобства другим лицам (не производителям подобных услуг) такого рода, что оплата не может быть взыскана с выгодоприобретателей или не может быть назначена принудительная компенсация»[6].

Однако, почему нельзя взыскать плату с выгодоприобретателя или назначить компенсацию? Если под рынком понимать место, где товары могут быть обменены и присвоены, что соответствует точке зрения Л. Вальраса[7], можно сделать вывод, что все то, что нельзя обменять, потому что оно не может быть присвоено, должно быть исключено из рынка и, следовательно, будет считаться источником внешних эффектов. С точки зрения А. Пигу, внешние эффекты являются одним из «провалов» рынка, требующих государственного вмешательства в форме налогов или субсидий для устранения разницы между чистым общественным и чистым частным продуктами, а именно, налогообложения последней совокупности отраслей и субсидирование первой[8]. Таким образом была поставлена проблема не только «провалов рынка», но и их возможной эффективной ликвидации с определением инструментов, с помощью которых это осуществимо.

Эта же проблема поднималась Ф. Найтом, который рассматривал расхождение между частным чистым и общественным чистым продуктами как пример расточительной эксплуатации дефицитного природного ресурса. Если

---

[6] Пигу А. С. Экономическая теория благосостояния: [в 2 т.], С. 186

[7] Вальрас Л. Элементы чистой политической экономии / Л. Вальрас; [пер. с фр.]. – Москва: Изограф, 2000. - С. 43-45, 54.

[8] Bator F. M. Anatomy of market failure, P. 351–379. – URL: https://pdfs.semanticscholar.org/0314/7f60ff1b8dc7601e8e752b9b5203943970f5.pdf (дата обращения: 11.10.2023).

дефицитный ресурс будет находится в частной собственности, то его цена повысится с увеличением количества пользователей, и, таким образом, будет достигнут оптимум. С точки зрения Найта, наличие внешних эффектов зависит от института частной собственности[9]. Стоит отметить, что подходы А. Пигу и Ф. Найта – две стороны одной медали. Плата Пигу способствует достижению конкурентного равновесия, воздействуя на предельные издержки, а плата Найта – воздействуя на средние издержки.

Анализируя внешние эффекты, опираясь на идеи Пигу и развивая их, Т. Скитовски в статье «Две концепции внешней экономии» выделил различные типы взаимодействий между участниками рынка. Первый тип отражает взаимодействия между потребителями или «взаимозависимость удовлетворенности потребителей», когда удовлетворение одного индивида связано с удовлетворением другого индивида. Второй тип отражает взаимодействия между производителем и потребителем, то есть непосредственное влияние производителя на личное удовлетворение потребителя. Третий тип аналогичен второму и предполагает нерыночное взаимодействие производителей с другими лицами, когда на удовлетворение потребителя влияют «неудобства», создаваемые в производственном процессе, например, дым от производства. Четвертый тип, известный как «внешняя экономия», раскрывает зависимость выпуска отдельного производителя не только от собственного вклада в производственные ресурсы, но и от деятельности других фирм. Данный тип, согласно Т. Скитовски, может быть связан с «неоплаченными факторами производства». Т. Скитовски обратился к более ранней работе Дж. Мида, в которой был рассмотрен пример яблоневых садов, получающих пользу от пчел, что позволяло пчеловодам получать пользу от цветения яблоневых садов, даже с учетом того, что

[9] Papandreou A.A. Externality and Institutions / Andreas A. Papandreou. – Oxford: Oxford University Press, 1994. – P. 18.

садоводы и пчеловоды не могли контактировать друг с другом[10].

Рассмотрев взаимодействие пчеловодов и садоводов, Дж. Мид выявил выгоды, которые владелец яблоневого сада предоставляет пасечнику бесплатно. По мнению Мида, результатом подобного взаимодействия всегда будет неэффективность, потому что садовод не может получить все преимущества, полученные пчеловодством, следовательно, необходимо субсидировать садовода. Мид обозначил два типа экстерналий – «неоплаченные факторы» и «создание атмосферы». Мид проиллюстрировал «создание атмосферы» предположив, что количество осадков в данном районе может увеличить производительность фермеров и что количество осадков будет одинаковым независимо от количества ферм в каком-либо регионе. Осадки в этом примере были данностью, «атмосферой» и не поддавались контролю со стороны любой отрасли. «Неоплаченные факторы» Дж. Мида основываются на взглядах А. Маршалла о внешней экономии или убытках[11].

Т. Скитовски определил внешние эффекты как неценовое, прямое или нерыночное взаимодействие - между производителями, между потребителями и между потребителями и производителями[12]. Таким образом, данное определение шире, чем «неоплачиваемые факторы» Дж. Мида, который рассматривал взаимодействие только между производителями.

Проанализировав точки зрения А. Пигу, Ф. Найта, Т. Скитовски и Дж. Мида, можно заключить, что суть «внешних эффектов» состоит не в том, что некоторые дефицитные товары остаются не присвоенными и они, возможно, являются не присваиваемыми, а в том, что деятельность, связанная с этими не присвоенными товарами, влияет на благосостояние других сторон.

Благодаря дискуссиям Ф. Найта, Дж. Винера, С. Эллиса и У. Феллнера,

---

[10] Meade J. E. External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation / J. E. Meade // The Economic Journal. – 1952. – Vol. 62, No. 245. – P. 54–67. – URL: http://darp.lse.ac.uk/PapersDB/Meade_(EJ_52).pdf (дата обращения: 10.10.2023).

[11] Laffont J.-J. Note historique sur les effets externes / J.-J. Laffont // L'Actualité économique. – 1975. – Vol. 51, No. 3. – P. 420–433.

[12] Scitovsky T. Two concepts of external economies / T. Scitovsky // Journal of Political Economy. – 1954. – Vol. 62, No. 2. – P. 70–82.

внешние эффекты были разделены на «денежные» и «технологические»[13]. Их различие состоит в том, что «технологические» эффекты снижают социальное благосостояние, а денежные - нет. Иными словами, «технологические» внешние эффекты приводят к физическому искажению производства, которое либо слишком велико, либо слишком мало, в то время как денежные внешние эффекты только перераспределяют богатство между экономическими субъектами, не уменьшая его. С выходом статьи Я. Винера о теории цен термин «внешние эффекты» стал относиться к эффектам, которые способствуют отклонению от оптимума по Парето, так называемые технологические экстерналии[14].

Так как «денежные» внешние эффекты предполагают простое изменение цен, вызванное изменением спроса и предложения, то необходимости в новом термине для простой рыночной взаимозависимости нет. Поскольку единственным видом внешней экономии, который, по-видимому, отличается от рыночного взаимодействия, является технологический вид, считалось, что «внешний» может относиться к нему без приставки «технологический». Однако, А. Папандреу считал невозможным отбросить приставку «технологический», поскольку тогда возникнет опасность ассоциирования «внешнего» с неэффективностью, когда, на самом деле, это особый вид действия, последствия которого ощущаются другими, а также инициатором, что приводит к неэффективности[15]. Их также нельзя просто назвать технологической экономией, поскольку это может быть просто то, что называется увеличением отдачи от масштаба на уровне фирм.

---

[13] Knight F. H. Some Fallacies in the Interpretation of Social Cost / F. H. Knight // The Quarterly Journal of Economics. – 1924. – Vol. 38, No. 4. – P. 582–606. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 160–179; Viner J. Cost Curves and Supply Curves / J. Viner // Zeitschrift für Nationalökonomie. – 1931. – Vol. 3. – P. 23–46. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 198–232; Ellis H. S. External Economies and Diseconomies / H. S. Ellis W. Fellner // American Economic Review. – 1943. – Vol. 33, No. 3. – P. 493–511. – Текст: непосредственный. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 242–263.

[14] Viner J. Cost curves and supply curves / J. Viner // Zeitschrift für Nationalökonomie. – 1931. – Vol. 3. – P. 23–46. – Перепеч. в: Readings in price theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Irwin, 1952. – P. 198–232.

[15] Papandreou A. A. Externality and Institutions, P. 20.

Ф. Батор в работе «Анатомия рыночного сбоя» выделил три полярных типа внешних эффектов или «сбоев» рынка: во-первых, внешние эффекты собственности, возникающие даже «в мире мечты Адама Смита» в силу существования «обстоятельств институтов, законов», препятствующие достижению конкурентными рынками Парето-эффективности; во-вторых, технические внешние эффекты, возникающие из-за неделимости многих благ; в-третьих, внешние эффекты общественного блага. Батор интерпретировал точку зрения Дж. Мида. Так, «неоплачиваемые факторы» были отнесены им к первому типу, а «атмосфера» к третьему типу. Проанализировав «Две концепции» Т.Скитовски, Ф. Батор отметил, что автор, в первую очередь, подразумевал первый тип. Подход Батора охватил все возможные причины сбоев и неэффективности рынка: «внешняя экономия, неделимость, неприсвоение, прямое взаимодействие, общественные блага, атмосфера»[16]. Батор отмечал, что многие технологические внешние эффекты могут быть интернализованы через изменения в распределении собственности, в то время как денежные внешние эффекты являются просто последствиями конкуренции на рынке.

Особый подход к внешним эффектам демонстрирует Р. Коуз. Этап их изучения, связанный с его именем, характеризуется растущим интересом к вопросам окружающей среды, возникает устойчивая ассоциация внешних эффектов с загрязнением. Развивающийся институциональный подход оказал наибольшее влияние на понятие внешних эффектов. Изменилось восприятие экономистами причинно-следственной связи рыночных сбоев и природы провалов рынка.

В своих исследованиях Р. Коуз сознательно избегал термина «экстерналии», поскольку считал, что его традиционное толкование подразумевает необходимость государственного вмешательства для устранения внешних эффектов. Учёный подчёркивал, что частные субъекты не ликвидируют эти эффекты лишь потому, что связанные с этим издержки

[16] Bator F. M. Anatomy of market failure, P. 351–379.

превышают потенциальные выгоды. Коуз развивал эту мысль, указывая, что если государственное регулирование также требует затрат, превышающих выгоды от устранения внешних эффектов, то их сохранение может быть экономически оправданным. Такой подход смещает фокус с вопроса «кто виноват» на анализ сравнительных издержек разных способов организации экономической деятельности.

Р. Коуз целенаправленно анализировал положения экономики благосостояния Артура Пигу и подверг их критике, в частности проблему расхождения между частными и социальными издержками. По мнению Я. Кепплера, отраженному в его сравнительном исследовании, принципиальное различие подходов заключается в трактовке внешних эффектов[17]: если Пигу концентрировался на выявлении «провалов рынка», то Коуз сместил акцент на поиск эффективных институциональных механизмов координации, учитывающих трансакционные издержки различных способов организации экономической деятельности.

Выводы Р. Коуза получили отражение в «теореме Коуза», согласно которой, если трансакционные издержки равны нулю и при этом «права собственности четко определены, то рынок независимо от изменений в распределении прав собственности обеспечит Парето оптимальный выпуск благ, производство которых порождает внешние эффекты»[18]. В своей интерпретации «Теоремы Коуза» Дж. Стиглер утверждал, что в идеальных конкурентных условиях происходит выравнивание частных и общественных издержек[19]. Однако сам Коуз уточнял, что даже при расхождении этих издержек конкурентный рынок способен самостоятельно обеспечивать

[17] Keppler J. H. Going with Coase against Coase: The Dynamic Approach to the Internalization of External Effects / J. H. Keppler // The Economics and Finance of Sustainable Development: сборник / Economica. – Paris: Economica, 2010. – P. 118–138.
[18] Гребенников П. И. «Теорема Коуза» - реальность или фикция? / П. И. Гребенников, Д. К. Ривера // Экономика и экономические науки: научная статья. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teorema-kouza-realnost-ili-fiktsiya-2 (дата обращения: 12.10.2023).
[19] Стиглер Дж. Дж. Теория цены: учебник / Дж. Дж. Стиглер; пер. с англ. – 4-е изд. – Москва: Экономика, 1987.– С. 327–328

максимизацию общественного благосостояния[20]. Коуз подчеркивал, что ключевое значение имеет не абсолютное совпадение издержек, а способность рыночного механизма через систему добровольных обменов находить оптимальные решения, максимизирующие совокупную ценность производства. Этот принципиальный вывод лег в основу его критики традиционного подхода Пигу к проблеме внешних эффектов. Пример нулевых трасакционных издержек был использован Р. Коузом, чтобы показать, что даже при допущении нулевых трансакционных издержек система Пигу была «неадекватной» и «неправильной»[21].

К. Далман с работой Р. Коуза отождествлял «потери ресурсов из-за несовершенной информации». Применительно к внешним эффектам он писал, «некоторые нежелательные побочные эффекты остаются из-за неопределенности, связанной с осуществлением сделок, которые могли бы их устранить»[22]. К.Далман не отождествлял внешние эффекты и трансакционные издержки и отмечал, что значимость внешних эффектов заключается в том, что они указывают на наличие некоторых трансакционных издержек.

Г. Демсец считал, что внешние эффекты, которые сейчас имеют значение, – это те, при которых одна сторона налагает издержки на другую сторону[23]. Эти случаи можно разделить на две категории: первая – это когда возможен торг между сторонами; вторая - когда издержки такого торга слишком высоки. Г. Демсец, считал, что проблема внешних эффектов заключается в том, что частные издержки или выгоды, которые получает владелец ресурсов, не эквивалентны общей сумме социальных издержек или

---

[20] Коуз Р. Фирма, рынок и право / Р. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера. – Москва: Дело ЛТД, 1993. – С. 102–105, 134–137.

[21] Medema S. G. Finding His Own Way: The Legacy of Ronald Coase in Economic Analysis / S. G. Medema // The Legacy of Ronald Coase in Economic Analysis: сборник / ed. by S. G. Medema. – Aldershot : Edward Elgar Publishing, 1995. – Vol. 1. – P. 1–32

[22] Dalman C. J. The Problem of Externality / C. J. Dalman // Journal of Law and Economics. – 1979. – Vol. 22, No. 1. – P. 141–162

[23] Demsetz H. The Core Disagreement between Pigou, the Profession, and Coase in the Analyses of the Externality Question / H. Demsetz // European Journal of Political Economy. – 1996. – Vol. 12, No. 4. – P. 565–579.

выгод, связанных с тем, как владелец использует свои ресурсы[24].

Дж. Бьюкенен, развивший институциональные направления изучения внешних эффектов, считал, что восприятие выгод и затрат реальными частными лицами и политиками отличается от «пигувианского мира». Предположим, что обеспечение финансирования общественных благ осуществляется через систему налогов, размер которых определяется на основе принципа предельных издержек, поэтому каждый человек должен платить налог, соответствующий дополнительным общественным затратам, вызванным его потреблением данного блага. В идеальной системе создания и предоставления общественных благ каждый индивид должен вносить налоговый платеж, соответствующий его индивидуальной предельной норме замещения между общественным благом и частными благами. Такой подход подразумевает дифференциацию налоговых ставок в зависимости от субъективной оценки полезности общественного блага каждым потребителем[25]. Вместе с К. Стабблбайном Дж. Бьюкенен разработал первое математически строгое определение «внешних эффектов». Их концептуальная разработка термина высветила несколько нюансов стандартного определения и позволила им провести различие между маржинальными и инфрамаржинальными внешними эффектами, потенциально релевантными и нерелевантными внешними эффектами и, наконец, релевантными по Парето и нерелевантными по Парето внешними эффектами, которые будут более подробно обсуждаться в рамках вопроса о классификации внешних эффектов[26]. Внешний эффект представлен функцией полезности:

$$U^A = U^A(X_1, X_2, \dots, X_m, Y_1) \qquad (1.1)$$

где U^A – функция полезности индивида А;

---

[24] Demsetz H. Ownership and the Externality Problem / H. Demsetz // Property Rights: Cooperation, Conflict, and Law: сборник / ed. by T. L. Anderson, F. S. McChesney. – Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2003. – P. 282–302.

[25] Buchanan J. M. Politics, Policy and the Pigouvian Margins / J. M. Buchanan // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 113. – P. 17–28.

[26] Buchanan J. M. Externality / J. M. Buchanan, W. C. Stubblebine // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 116. – P. 371–384.

X_m – действия, которые непосредственно контролирует индивид А;

Y_1 – внешний фактор, находящийся в ведении индивида Б.

Данная функция полезности предполагает, что на полезность индивида А влияют не только действия, которые он непосредственно контролирует (X_1, X_2,...,m), но и действия внешнего фактора Y_1, находящегося в ведении другого индивида, Б. Внешних факторов может быть больше. Эта формулировка отражает взаимозависимость функций полезности при наличии внешних эффектов и начинает строго переопределять типичное определение того периода, которое заключается в том, что «внешние эффекты существуют в потреблении всякий раз, когда форма или положение кривой безразличия человека зависит от потребления других людей»[27]. Анализ Дж. Бьюкенена и У. Стабблбайна схож с позицией Р. Коуза. Авторы подчеркивают теоретическую способность рынка интернализировать любую ситуацию, характеризующуюся как экстерналия.

С начала 1960 годов отмечался рост обеспокоенности проблемами окружающей среды. У. Баумоль и У. Оутс были заинтересованы в решении экологических проблем и уделяли особое внимание конкретным вредным последствиям, таким, как загрязнения, которые не могут быть преднамеренными. Предприятие использует загрязняющую технологию не для того, чтобы причинить ущерб окружающей среде, а потому что использование такой технологии дешевле. У. Баумоль и У. Оутс определили внешние эффекты как прямое, внерыночное взаимодействие, подчеркивая отсутствие цели деятельности у агента создать последствия, то есть «непреднамеренность» внешних эффектов. Согласно мнению авторов: «Внешние эффекты возникают, когда деятельность агента влияет на полезность или производственную функцию других агентов, при этом за эту деятельность не выплачивается компенсация»[28]. Внешние эффекты входят в

[27] Buchanan J. M. Externality, P. 371–384.
[28] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy / W. J. Baumol, W. E. Oates. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – P. 16

функцию полезности или производственную функцию и имеют значения, которые выбираются другими агентами. Э. Мишан также считал, что внешний эффект является непреднамеренным или случайным побочным продуктом какой-либо иной законной деятельности[29].

К. Эрроу представил внешние эффекты как отсутствующие рынки и первым предложил расширить рыночную систему таким образом, чтобы включить внешние эффекты (экстерналии) - интернализация так называемыми «Эрроувианскими рынками»[30]. Эрроу не уточнял характер разницы между внешними эффектами и другими отсутствующими рынками и считал, что «не все примеры провала рынка можно плодотворно охарактеризовать как внешние эффекты»[31]. По мнению Эрроу, провал рынка является более общей категорией, чем внешний эффект, и оба они отличаются от возрастающей отдачи, поскольку провалы рынка в целом и внешние эффекты в частности связаны со способом экономической организации, в то время как увеличение отдачи по сути является технологическим явлением[32]. Если бы в экономике были созданы рынки прав на производство экстерналий, то в такой экономике экстерналии были бы вполне обычными благами, а рыночное равновесие было бы Парето-эффективным. Неэффективность равновесия рынка, где присутствуют внешние эффекты, обусловлена отсутствием рынков внешних эффектов. Внешний эффект является аргументом производственной функции или функции полезности получателя, но, как отметили К. Эрроу и Ф. Хан, не является для него управляемой переменной[33]. Так как внешний эффект не имеет цены, то и получатель не может выбрать желаемый объем.

---

[29] Mishan E. J. Reflections on Recent Developments in the Concept of External Effects, P. 1–34.

[30] Boyd J. H. Fundamental non-convexities in Arrovian markets and a Coasian solution to the problem of externalities / J. H. Boyd, J. P. Conley // Journal of Economic Theory. – 1997. – Vol. 72, No. 2. – P. 388–407.

[31] Arrow K. J. The organization of economic activity: Issues pertinent to the choice of market versus non market allocation / K. J. Arrow // The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System: сборник материалов / U.S. Congress. – Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1969. – Vol. 1. – P. 47–64.

[32] Там же

[33] Arrow K. J. General Competitive Analysis / K. J. Arrow, F. H. Hahn. – San Francisco: Holden Day, 1971. –P. 132

Однако, некоторые авторы опровергли определение внешних эффектов как отсутствующих рынков. У. Хеллер и Д. Старретт, Ж.-Ж. Лаффон рассматривали внешний эффект как бартер, полагая, что он предполагает прямые переговоры между агентами и, таким образом, создает своего рода прямую взаимосвязь между индивидуальным выбором агентов[34]. В основе связи внешнего эффекта и бартера лежит взаимозависимость полезности, которую формально производят агенты. Рассматривая внешние эффекты через призму бартерного обмена, Ж.-Ж. Лаффон отметил, что любое взаимодействие между экономическими агентами порождает взаимные экстерналии: от агента i на агента j, и наоборот[35]. Также он отмечал, институциональную обусловленность внешних эффектов. При этом возникает противоречие между восприятием внешнего эффекта как неконтролируемого аргумента функции полезности и внешнего эффекта как бартера, который подразумевает добровольное и контролируемое решение.

В 1987 году Дж. Стиглер написал, что «внешние эффекты по определению не являются частью договоров купли-продажи, в которых осуществляется большинство экономических сделок, если бы они были согласованы, они не были бы внешними по отношению к сторонам»[36]. Это означает, что если трансакционные издержки настолько низки, что происходит согласование, то внешние эффекты как таковые исчезают. Но если это не так из-за высоких трансакционных издержек, то внешние эффекты, которые остаются, должны быть исправлены с помощью традиционного решения Пигу[37].

Представитель неоавстрийской школы Ф. Хайек в своих работах избегал

---

[34] Heller W. P. On the Nature of Externalities / W. P. Heller, D. A. Starrett // Theory and Measurement of Economic Externalities: сборник / ed. by S. A. Y. Lin. – New York: Academic Press, 1976. – P. 9–22; Laffont J.-J. Fundamentals of Public Economics / J.-J. Laffont. – Cambridge: MIT Press, 1988. – 294 p.– Пер. изд.: Cours de théorie microéconomique. Vol. 1: Fondements de l'Économie Publique / J.-J. Laffont. Paris: Economica, 1982.

[35] Laffont J.-J. Fundamentals of Public Economics / J.-J. Laffont. – Cambridge: MIT Press, 1988. – P. 14.

[36] Freedman C. George Stigler: Enigmatic Price Theorist of the Twentieth Century / C. Freedman. – Cham: Springer Nature, 2020.– P. 447–461.

[37] Стиглер Дж. Дж. Теория цены: учебник / Дж. Дж. Стиглер; пер. с англ. – 4-е изд. – Москва: Экономика, 1987.– С. 327–328

использования термина «внешние эффекты», характерного для неоклассической традиции, но обсуждал положительные внешние эффекты. Согласно позиции Ф. Хайека, свободные рынки обычно имеют тенденцию к оптимальным схемам распределения ресурсов, но из-за несовершенства человеческих знаний и из-за динамических изменений в экономике эта тенденция всегда находится в стадии разработки[38]. В исправлении неудач рынка можно положиться на стремящихся к прибыли предпринимателей, которые быстро исправят ситуацию, потому что мотив получения прибыли побуждает индивидов искать новые улучшенные схемы распределения ресурсов. Также он отмечал, что правительство не лучше, чем предприниматели и другие экономические субъекты, оценивает затраты и выгоды от распределения ресурсов.

Дискутируя с Ф.Хайеком, Дж. Стиглиц утверждал, что несовершенная информация, человеческая слабость и институциональное несовершенство порождают множество провалов рынка[39]. В отличие от Ф. Хайека, он не верил в способность частных лиц правильно оценивать состояние рынка, но был уверен в способности чиновников оценивать состояние рынка, грамотно разрабатывать и проводить мероприятия, способствующие более эффективному распределению ресурсов.

Несмотря на различия подходов Дж. Стиглера, Ф. Хайека и Дж. Стиглица, они одинаково признают существование внешних эффектов. Позиции Стиглера и Хайека схожи, но первый говорит о том, что почти все внешние эффекты являются тем, что Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн назвали «Парето-нерелевантными внешними эффектами», то есть внешними эффектами, которые реальны, но не стоят затрат на их интернализацию. Согласно мнению второго, Парето-релевантные внешние эффекты также реальны, но они исправляются частными лицами. Стиглиц признает

---

[38] Hayek F. A. Competition as a Discovery Procedure / F. A. Hayek // The Market and Other Orders: сборник / ed. by B. Caldwell. – Chicago: University of Chicago Press, 2014. – P. 304–313.

[39] Stiglitz J. E. Markets, Market Failures, and Development / J. E. Stiglitz // The American Economic Review. – 1989. – Vol. 79, No. 2. – P. 197–203

существование Парето-релевантных внешних эффектов, но не согласен, что многие внешние эффекты Парето-нерелевантны. Также он утверждает, что рыночные силы могут скорректировать лишь малую часть Парето-релевантных внешних эффектов, если таковые имеются.

Дж. Стиглер, Ф. Хайек и Дж. Стиглиц выявили фундаментальную роль информации в возникновении внешних эффектов. Эта позиция была трансформирована О. Хартом и Й. Барцелем. Внешние эффекты, согласно точке зрения О. Харта, который развил анализ Коуза, введя концепцию неполных контрактов и прав контроля как инструмента интернализации внешних эффектов, являются естественным следствием неполноты контрактов и специфики инвестиционных решений участников рыночных отношений. Они возникают вследствие отсутствия возможности предусмотреть все будущие обстоятельства в контрактах[40]. Анализ О. Харта был углублен Й. Барцелем, который выявил фундаментальную причину неполноты – высокие издержки измерения и верификации значимых атрибутов экономических благ. По мнению Барцеля внешние эффекты - следствие высоких издержек измерения и контроля атрибутов благ[41].

Классический подход к определению внешних эффектов заключается в том, что внешние эффекты являются причиной провалов рынка, для которых государственное вмешательство может обеспечить простые средства защиты. Данный подход в значительной степени отражает точку зрения А. Пигу. В соответствии с пониманием внешних эффектов Пигу, можно выделить несколько современных хрестоматийных определений. Первое - внешние эффекты – это внешние издержки или выгоды, которые ложатся на случайных

---

[40] Hart O. Firms, Contracts, and Financial Structure / O. Hart. – Oxford: Oxford University Press, 1995. – P. 30–35, 65–90

[41] Barzel Y. Measurement Cost and the Organization of Markets / Y. Barzel // Journal of Law and Economics. – 1982. – Vol. 25, No. 1. – P. 27–48;

Barzel Y. Economic Analysis of Property Rights / Y. Barzel. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1997. – P. 4–9, 35–42

Allen D. W. Transaction Costs and the Design of Crops / D. W. Allen // Encyclopedia of Law and Economics. – Cheltenham: Edward Elgar, 2000. – Vol. 1. The History and Methodology of Law and Economics / ed. by B. Bouckaert, G. De Geest. – P. 893–925

прохожих[42]. Второе - когда люди накладывают расходы на других или предоставляют выгоды для других, но не имеют экономического стимула учитывать эти затраты или выгоды, экономисты говорят, что возникают внешние эффекты[43]. Третье – внешний эффект возникает, когда человек занимается деятельностью, которая влияет на благополучие стороннего наблюдателя, но при этом не выплачивает и не получает никакой компенсации за этот эффект[44]. Однако, подобные определения не подчеркивают наличие или отсутствие угрозы экономической эффективности. Так, денежные внешние эффекты необходимы для процесса созидательного разрушения: «Способность одних людей наносить финансовые убытки другим необходима для экономической эффективности» [45]. Денежные внешние эффекты стимулируют рыночные процессы, повышают эффективность. В данном случае нет необходимости во вмешательстве государства и защите действующих производителей от конкуренции. Денежные внешние эффекты являются «нормальным» и даже желательным элементом рыночной системы. Концепция «денежных внешних эффектов», противопоставляемая «технологическим внешним эффектам», отражается во взглядах Ф. Найта, У. Баумоля и У. Оутса. Представления о внешних эффектах Эрроу, Дж. Стиглера, Ж.-Ж. Лаффона, Ф. Хайека, О. Харта и Й. Байцеля стали основой институционально-информационного подхода к пониманию внешних эффектов, переключив внимание с «провалов рынка» на рассеянное знание и асимметрию информации, неполноту контрактов и издержки измерения.

Для углубленного анализа внешних эффектов необходимо перейти от рассмотрения общих определений к систематизации форм внешних эффектов. Каждый из представленных выше исследователей акцентировал внимание на

---

[42] Cowen T. Modern Principles of Economics / T. Cowen, A. Tabarrok. – New York: Worth Publishers, 2010. – P. 170.
[43] Krugman P. Economics / P. Krugman, R. Wells. – 2nd ed. – New York: Worth Publishers, 2009. –P. 433
[44] Mankiw N. G. Principles of Economics / N. G. Mankiw. – 5th ed. – Mason: South-Western Cengage Learning, 2009.– P. 205
[45] Holcombe R. G. Public Policy toward Economic Growth and Development / R. G. Holcombe, R. S. Sobel // Growth and Development in the Global Political Economy: Social Structures of Accumulation and Modes of Regulation / ed. by T. J. McDaniel. – New York: Routledge, 2001. – P. 301–320

различных аспектах внешних эффектов. Благодаря восприятию внешних эффектов А. Пигу как неучтенных издержек или выгод, возможно выделить знак оказываемого эффекта внешними эффектами, как критерий для систематизации внешних эффектов. Позиция Р. Коуза относительно взаимности внешних эффектов стала основой выделения внешних эффектов по возможности интернализации посредством переговоров. Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн акцентировали внимание на измеряемости и компенсации внешних эффектов, что позволяет их классифицировать по возможности количественной оценки, У. Баумоль и У. Оутс – на связи с общественными благами, что позволяет разделить внешние эффекты по типу блага. С помощью видения Г. Демсеца возможно представление внешних эффектов по степени институциональной оформленности.

Подробный анализ существующих подходов к классификации внешних эффектов представлен в Приложении А «Особенности подходов к классификации внешних эффектов». В обобщенном виде рассмотренные классификации представлены в таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Классификация внешних эффектов (обобщение проведенного анализа) (составлено автором)

Виды/авторы	Основание для классификации/ Причины возникновения	Способы решения проблемы внешних эффектов
1	2	3
У. Баумоль и У. Оутс [46]	**По отношению к изменению производственной функции**	
денежные	Возникают в результате действия механизма цен	Не требует корректирующего воздействия
технологические	Истинные, проявляются в изменении производственной функции	Требуется добровольная или принудительная интернационализация, корректирующая производственную функцию

[46] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 31.

Продолжение табл. 1

1	2	3
Ч. Вольф [47]	**По субъекту внешнего воздействия**	
Рыночные эффекты	Возникают на рынке в результате производственной деятельности	Требуется корректировка со стороны государства, которая не вызовет производных внешних эффектов
Производные внешние эффекты	Действия государства	
Т. Титенберг [48]	Используя определение «общественный», подчеркивает отсутствие оформленности прав собственности	По всем видам предполагается соответствующее государственное регулирование
экстерналии общественных ресурсов	Отсутствие возможности определить получателя платежа за использование общественного ресурса	
экстерналии общественных товаров	Неделимость и общедоступность общественных товаров	
экстерналии, относящиеся к будущим поколениям	Отсутствие возможности учесть интересы будущих поколений	
Д. Бромли [49]	Основано на определении того, кого касается внешний эффект – потребителя или производителя	
Потребительские и технологические	Зависимость функции полезности или производственной функции от объемов производства одного из экономических агентов от размеров выпуска или объемов потребления других	
Т. Скитовски [50]	**По группам, которые определяются направлением воздействия эффекта**	Регулирование предполагается
«производство-производство»	Взаимное воздействие производителей друг на друга	
«производство-потребление»	Воздействие производителя на общество	
«потребление-производство»	Воздействие общества на производителя	
«потребление-потребление»	Взаимное воздействие потребителей друг на друга	

[47]Wolf C. Market and Non-Market Failures: Comparison and Assessment / C. Wolf // Journal of Public Policy. – 1987. – Vol. 7, No. 1. – P. 43–70. – URL: https://www.researchgate.net/publication/231782021_Market_and_Non-Market_Failures_Comparison_and_Assessment (дата обращения: 2.11.2023); Wolf C. Markets or Governments: Choosing Between Imperfect Alternatives / C. Wolf. – 2nd ed. – Cambridge, MA: MIT Press, 1993. – P.77

[48] Tietenberg T. Environmental and Natural Resource Economics / T. Tietenberg, L. Lewis. – 9th ed. – Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education, 2012. – 696 p. – P. 45–48, 52–55, 310–312.

[49] Bromley D. W. Markets and Externalities / D. W. Bromley // Natural Resource Economics: сборник / ed. by D. W. Bromley. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1986. – P. 37–88

[50]Scitovsky T. Two concepts of external economies, P. 70–82.

Продолжение табл. 1.1

1	2	3
Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн [51]	**По степени влияния на воспринимающего субъекта**	
Маржинальные	Незначительные изменения в деятельности стороны Б, влияющие на полезность А. $U_{Y1}^{A} \neq 0$, где U – частная производная функции полезности А по переменной Y1. Это предполагает, что изменение Y1 оценивается относительно набора «равновесных» значений для X, скорректированных на заданное значение для Y1.	
Инфрамаржинальные	Постепенные изменения в степени активности стороны Б, Y1, не влияют на полезность А, но общий эффект от того, что Б занимается рассматриваемой деятельностью, вреден или полезен для А., $U_{Y1}^{A} = 0$, но $\int_{0}^{Y1} U_{Y1}^{A} d_{Y1} > 0$ или $\int_{0}^{Y1} U_{Y1}^{A} d_{Y1} < 0$	
Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн [52]	**По зависимости от степени влияния на воспринимающего субъекта**	
Релевантные	желание со стороны А, получающей внешнюю выгоду (ущерб), изменить поведение стороны Б, уполномоченной предпринимать действия, путем торговли, убеждения, компромисса, соглашения и т.д.	релевантные – требующие вмешательства в регулирование
Нерелевантные	внешний эффект, который в той мере, в какой он проявляется, не побуждает сторону А изменить поведение стороны Б, уполномоченной предпринимать действия.	Нерелевантные – не требующие вмешательства
Э. Остром	**По типу ресурсов и степени их возобновляемости**	Решение проблемы заключается в создании институтов коллективного действия
Возобновляемые	Связаны с ресурсами, способными к регенерации, но возникают из-за дисбаланса между использованием и восстановлением.	Мониторинг силами самих пользователей, введение социальных санкций (напр., исключение из группы), организация ротационного доступа к ресурсу.
Невозобновляемые	Возникают в случае использования исчерпаемых, невосполнимых ресурсов.	Церемониальные (религиозные, традиционные) ограничения, создание механизмов наследования прав на использование.

[51] Buchanan J. M. Externality, P.373.
[52] Buchanan J. M. Externality, P.374, 375.

Окончание табл. 1.1

1	2	3
Клубные	Проявляются во влиянии одного участника группы на благосостояние других членов этой же группы при использовании общих ресурсов.	Локализованные правила (действующие в рамках конкретного сообщества), динамическое ценообразование, предоставление приоритета пользователям с положительной репутацией**.**
Р. Талер	**По типу поведенческой аномалии, вызывающей эффект**	Решение через мягкие интервенции, не запрещающие выбор и не меняющие экономические стимулы кардинально, но направляющие поведение в желаемое русло.
Прокрастинационные	Переоценка текущих выгод и систематическое откладывание действий с отсроченными издержками, что приводит к негативным последствиям для общества. Эффекты полуосознанные.	Изменение архитектуры выбора по умолчанию (напр., автоматическая запись на вакцинацию, от которой можно отказаться), разбивка крупных задач на мелкие этапы с немедленным вознаграждением, напоминания и планировщики обязательств.
Социально-каскадные	Индивидуально рациональное поведение, массово тиражируемое через подражание, приводит к коллективно деструктивным результатам (напр., паника, спекулятивные пузыри).	Публикация социальных норм (напр., «90% людей платят налги вовремя»), использование авторитетных лиц для распространения позитивных моделей поведения, прозрачность информации для разрыва цепочки необоснованного подражания.
Эвристические	Использование индивидами упрощенных ментальных суждений для оценки рисков, что приводит к систематическим ошибкам и накоплению негативных последствий (напр., недооценка долгосрочных рисков курения, переоценка рисков редких, но ярких событий).	Упрощение и наглядное представление информации (напр., графические предупреждения на пачках сигарет), сравнение в относительных величинах (не «экономия 50$», а «экономия 20%»), предоставление эталонов для сравнения (сравнительные энергетические ярлыки на бытовой технике).

В литературе, ориентированной на анализ конкретных видов внешних эффектов применительно к определенным видам деятельности, отраслям, фирмам, территориям чаще используются подходы к классификации, связанные напрямую с постановкой вопроса о решении проблемы внешних эффектов. Эти подходы к систематизации имеют прикладное значение с точки зрения выделения причинно-следственных связей, возможностей и инструментов воздействия (т.е. решения проблемы применительно к определенной области экономических систем).

1.2 Экологические внешние эффекты: инструменты регулирования, конкурентоспособность и концепция устойчивого развития

Хозяйственная деятельность сопровождается экологическими внешними эффектами, которые оказывают значительное влияние на окружающую среду, индивида и общество.

По классификационным характеристикам, выделенным в предыдущем параграфе, экологические внешние эффекты следует охарактеризовать следующим образом:

- они могу быть как положительными, так и отрицательными; в современном мире внимание человечества приковано именно к отрицательным экологических внешним эффектам, поскольку их последствия представляют собой угрозу человечеству не столько в настоящее время, сколько (через проявление накопительного эффекта) в будущем;

- данный вид внешних эффектов относится к технологическим, их появление связано с использованием действующих и изобретаемых новых технологий, что непосредственно влияет на производственную функцию,

характеризующую экономические процессы большинства современных отраслей;

- в большинстве случаев экологические внешние эффекты являются рыночными, т.е. появляются в результате производства, купли-продажи и потребления экономических благ, однако, поскольку в процессы экологического регулирования активно вмешивается государство и различные общественные организации «зеленых», возможно появление и производных вариантов;

- по классификации Титинберга, экологические внешние эффекты следует связать с относящимися к будущим поколениям, особенностью их является то, что предпочтения будущих поколений не учитываются рынком настоящего, заключаемые сделки не приносят выгод, но будущие поколения понесут издержки; многие экологические внешние эффекты остаются в окружающей среде в течение длительных периодов времени и могут повлиять на будущие поколения. Если это так, то людей, которые будут затронуты загрязнением, возможно, еще не существует, и тогда невозможно говорить о том, что две стороны объединятся для заключения сделки. Токсичные химические вещества, радиоактивные отходы, выбросы парниковых газов, что стимулирует разрушение озонового слоя и изменение климата – все это относится к категории долгосрочных внешних эффектов. Таким образом, группы нынешнего поколения должны «торговаться» от имени будущих поколений. Еще одна проблема идентификации загрязнителей и пострадавших возникает в случаях ресурсов с открытым доступом. Открытый доступ предполагает, что ресурсом никто не владеет;

- по классификации Бромли это технологические внешние эффекты;

- экологические внешние эффекты можно связать со всеми группами, обсуждаемыми Скитовски - «производство-производство», «производство-потребление», «потребление-производство», «потребление-потребление»;

- согласно Коузу, экологические внешние эффекты обладают реципрокной (взаимной) природой, поскольку действия одних экономических

агентов, вызывающие экологический ущерб, одновременно представляют собой ограничение возможностей других субъектов;

- относительно характеристик, используемых Бьюкененом и Стабблбайном это маржинальные и релевантные внешние эффекты, требующие вмешательства общества и государства при решении проблем, связанных с их существованием;

- с точки зрения Остром, экологические внешние эффекты связаны с возобновляемыми и невозобновляемыми ресурсами и клубными благами. Неуправляемая эксплуатация возобновляемых ресурсов приводит к образованию отрицательных внешних эффектов, что требует создания коллективных правил для их интернализации посредством превращения в контролируемую эксплуатацию. Использование невозобновляемых ресурсов приводит к созданию межвременных экологических экстерналий, которые интернализуются через внедрение правил ротации, создание фонда будущих поколений. Приобретение «клубного» статуса экологическими внешними эффектами трансформирует их во внутренние издержки группы, что сокращает риски, связанные с переиспользованием ресурса;

- согласно подходу Талера к классификации внешних эффектов, экологические внешние эффекты являются прокрастинационными, и интернализовать их возможно через механизм «подталкивания», который без жестких запретов корректирует поведение индивидов. Также экологические внешние эффекты являются социально-каскадными и эвристическими. Последствия экологических внешних эффектов не ограничиваются участниками экономической деятельности, они множатся также через экологические и социальные системы, вызывая цепную реакцию.

Применительно к экологических внешним эффектам широко используется еще одна классификация. В зависимости от масштабов проявления современные исследователи также выделяют глобальные внешние

эффекты и локальные[53]. Глобальные внешние эффекты связанны с переносом трансграничных загрязнений. Изменение климата, вызванное эмиссией парниковых газов, угрожает не только стране-эмитенту, а всему миру. Локальные внешние эффекты возникают на ограниченной территории (последствия деятельности конкретного предприятия). Между глобальными и локальными внешними эффектами находятся межрегиональные внешние эффекты, примером которых являются негативные последствия (затраты на очистку воды) для регионов, находящихся ниже по течению реки, создаваемые регионом-загрязнителем[54].

Определение типа внешних эффектов в каждом конкретном случае имеет значительные политические последствия. Как отметили Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн, «наблюдение внешних эффектов, взятое само по себе, не может служить основой для суждения о желательности некоторых изменений в существующем положении дел»[55]. То есть, основываясь на первом впечатлении, решение о необходимости и способе государственного вмешательства в проблему внешних эффектов принимать не стоит. Наличие расхождения между частными и общественными предельными издержками позволяет предположить существование внешних эффектов. Но это не обязательно означает, что необходимо принять меры для устранения этого разрыва, поскольку это расхождение может оказаться оптимальным по Парето.

Таким образом, отношение к результатам экологических внешних эффектов является важнейшей теоретической и практической проблемой, от решения которой во многом зависит принятие политических решений относительно необходимости, возможности и определения инструментов

---

[53] Pittel K. Local and Global Externalities, Environmental Policies and Growth / K. Pittel, D. T. G. Rübbelke. – Bilbao: BC3 Basque Centre for Climate Change, 2010. – 35 p. – (BC3 Working Paper Series; 2010-15). – URL: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/14218/BC3WP201015.pdf?sequence=1 (дата обращения: 12.11.2023).

[54]Бобылев С. Н. Экономика природопользования: учебник / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – Москва: Инфра-М, 2003. – С. 82-83

[55] Buchanan J. M. Externality / J. M. Buchanan, W. C. Stubblebine// Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 116 (Nov.). – P. 371–384.

воздействия на инциденты, связанные с ухудшением состояние окружающей среды. У данной проблемы имеется много аспектов ее решения. Экономический состав данной проблемы, тесно переплетаясь с социальным, правовым, культурным, заключается в следующем:

- регулирование, направленное на сглаживание несоответствия между частными и общественными предельными издержками, приводит к дополнительным затратам фирм, деятельность которых связана с загрязнениями, что в свою очередь снижает их инвестиционную активность, приводит к снижению конкурентоспособности (на уровне отдельных производителей, отраслей, стран), что в конечном счете становится причиной снижения ВВП и общего уровня благосостояния (проблема конкурентоспособности);

- отсутствие регулирования становится причиной не только того, что снижается уровень жизни потребителей отрицательных экологических внешних эффектов в настоящем, но и проявления того эффекта, который был отмечен Титинбергом как влияние на благосостояние будущих поколений (проблема устойчивого развития).

Таким образом, существует теоретическая проблема, заключающаяся в том, чтобы найти пути одновременного разрешения проблемы конкурентоспособности и устойчивого развития, обеспечивая при этом снижение проявления отрицательных экологических внешних эффектов.

Такая постановка вопроса требует последовательного и взаимосвязанного решения следующих задач:

- поиск адекватных инструментов регулирования, которые решали бы проблему охраны окружающей среды не снижая конкурентоспособности, инвестиционной активности, обеспечивали экономический рост;

- выделение направлений взаимосвязи конкурентоспособности экономических агентов и необходимости с их стороны выполнять предписания регулятора относительно загрязнения окружающей среды;

- обеспечение условий устойчивого развития экономических систем (с

соблюдением интересов будущих поколений) при соблюдении правил экологического регулирования.

Идея интернализации внешних эффектов была разработана в трудах А. Пигу и Р. Коуза, предложивших разные подходы к решению проблемы[56]. Пигувианский налог, направленный на компенсацию экологического ущерба и достижение Парето-оптимального состояния, остается одним из ключевых инструментов в современной экологической политике[57]. В то же время последователи концепции Р.Коуза считают, что оптимальным решением является прямое соглашение между создателем негативного внешнего эффекта и пострадавшей стороной, которое позволит установить справедливую компенсацию и обеспечить экономическую эффективность[58].

Иная позиция представлена в работах Дж. Бьюкенена, который утверждал, что внешние эффекты являются проблемой не только прав собственности, как считал Коуз. В основе подхода Дж.Бьюкенена «лежала простая поведенческая предпосылка, согласно которой индивид готов платить за товары и за внешние эффекты, создаваемые им в процессе потребления»[59]. Таким образом, он исходил из предположения, что потребители способны самостоятельно учитывать последствия своих действий для общества и добровольно компенсировать возникающие внешние эффекты. В отличие от Ф. Найта, Дж. Бьюкенен утверждал, что конкурентные рыночные цены не отражают внешние эффекты. Для достижения эффективного распределения

---

[56] Костылева В. И. Соотношение индивидуального и общего в экономических системах / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Воронеж, 07 апреля 2022 года / под редакцией Т. Н. Гоголевой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. – С. 26–30.

[57] Baumol W. J. Economic Theory and Operations Analysis / W. J. Baumol. – 2nd ed. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972. – 622 p.

[58] Костылева, В. И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов / С. П. Клинова, В. И. Костылева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2020. – № 8. – С. 100–108.

[59] Костылева В. И. Обоснование необходимости и возможности добровольной интернализации внешних эффектов / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 42-ой Международной научной школы-семинара, г. Ростов-на-Дону, 01–06 октября 2019 г. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2019. – С. 174–178.

ресурсов он предлагал устанавливать цены на уровне предельных социальных издержек предоставления услуг. Бьюкенен рассматривал внешние эффекты как результат взаимодействия индивидуальных полезностей и производительности, поэтому оптимальная цена, по его мнению, должна включать как «предельные внутренние, так и предельные внешние издержки»[60].

На идеях А. Пигу и Р.Коуза основан неоклассический подход к выбору инструментов регулирования, который обладает существенными ограничениями, обусловленными его базовыми предпосылками: принципом устойчивого равновесия, концепцией рационального выбора и статическим характером моделирования. Эти ограничения связаны с отсутствием системного видения проблем внешних эффектов и экономической эффективности. Необходимость преодоления указанных недостатков становится очевидной в свете развивающейся в современной научной литературе и практической деятельности концепции устойчивого развития, представляющей экономическую систему как взаимосвязь экономики, общества и экологии, выходящей за рамки общего равновесия и предполагающей динамический анализ, ориентированный на долгосрочный период. В глобальной экономике, где устойчивость становится ключевым конкурентным преимуществом, важно учитывать, как экологические факторы влияют на долгосрочную конкурентоспособность субъектов экономики, игнорирование экологических издержек ведет к потере эффективности не только на микро-, но и на макроуровне. Переход к динамическим моделям, интегрирующим экологические ограничения и экономическую эффективность, позволяет переосмыслить природу конкурентоспособности.

Концепции «конкурентоспособности» и «устойчивого развития» являются сложными, многоаспектными, широко обсуждаемыми в литературе, обе призваны усилить преимущества и улучшить результаты деятельности

[60] Костылева В.И. Обоснование необходимости и возможности добровольной интернализации внешних эффектов, С. 174–178.

предприятий, стран, общества в целом.

М. Портер, являющийся ведущим исследователем конкурентоспособности, определяет ее как «свойство товара, услуги, субъекта рыночных отношений выступать на рынке наравне с присущими там аналогичными товарами, услугами или конкурирующими субъектами рыночных отношений»[61]. Но это далеко не единственное определение конкурентоспособности, ее многогранный характер является поводом для многочисленных дискуссий относительно ее теоретических основ.

Конкурентоспособность на уровне отдельной фирмы согласно П. Бакли и соавт., это способность фирмы производить товары лучшего качества при меньших затратах, чем ее конкуренты[62]. У. Эрнст считает фирму конкурентоспособной, если она преобразовывает свои ресурсы в конечный продукт, обладающий ценностью, более эффективно, чем ее конкуренты[63].

На отраслевом уровне конкурентоспособность предполагает более высокую прибыльность отрасли или большую долю на международном рынке по сравнению с конкурентами из других стран[64]. Однако, существует точка зрения, согласно которой прибыльность или положение предприятий из одной страны на рынке по отношению к иностранным конкурентам могут быть обусловлены множеством других факторов, в том числе и затрат, связанных с охраной окружающей среды, поэтому конкурентоспособность необходимо оценивать с позиции экономической эффективности, производительности и

---

[61] Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость: перевод с английского / Майкл Портер. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. – С. 51–58.

[62] Buckley P. J. Measures of International Competitiveness: A Critical Survey / P. J. Buckley, C. L. Pass, K. Prescott // Journal of Marketing Management. – 1988. – Vol. 4, No. 2. – P. 175–200. – URL: https://www.researchgate.net/publication/233254623_Measures_of_International_Competitiveness_A_Critical_Survey (дата обращения: 11.01.2024).

[63] Ernst U. Hidden Sources of Growth? Looking at Microenterprises Through the Competitiveness Lens: A Review of Evidence / U. Ernst. – USAID AMAP Microreport, No. 7. – 2004. – URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADC943.pdf (дата обращения: 11.01.2024).

[64] Reiljan J. Key Issues in Defining and Analysing the Competitiveness of a Country / J. Reiljan, M. Hinrikus, I. Anneli. – University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration Working Paper Series, No. 1. – 2000.

повышения потенциала предприятий за счет внедрения технологий[65].

Конкурентоспособность на уровне стран, согласно взглядам одних исследователей, предполагает способность создавать институциональную, технологическую и социокультурную среду для привлечения иностранных инвесторов и обеспечения конкурентоспособности собственных фирм за границей[66]. Другие исследователи трактуют конкурентоспособность страны как способность соперничать в отраслях с более высоким потенциалом создания добавленной стоимости[67]. Существует точка зрения, которая связывает конкурентоспособность страны с макроэкономическими показателями, курсами национальных денежных единиц, показателями, которые отражают производительность страны[68].

Принимая во внимание некоторые различия в приведенных подходах, в целом следует отметить, что конкурентоспособность всеми исследователями связывается с низкими затратами, высоким качеством, эффективным использованием ресурсов по сравнению с конкурентами (уровень фирм), лучшими институциональными, макроэкономическими, технологическими и социокультурными условиями производства (уровень страны). Оба этих уровня могут претерпевать существенные деформации при включении экологического регулирования и тем самым снижать конкурентоспособность. Направления этого влияния становятся очевидными при рассмотрении модели

---

[65] Yap J. T. A Note on the Competitiveness Debate / J. T. Yap. – Discussion Paper, 39. – Philippine Institute for Development Studies, 2004.

[66] Garelli S. Winning the Competitiveness Race / S. Garelli // Economic Reform Today. – 1996. – No. 2. – P. 23-27; Reiljan, J. Key Issues in Defining and Analysing the Competitiveness of a Country; Siggel E. International Competitiveness and Comparative Advantage: A Survey and a Proposal for Measurement / E. Siggel // Journal of Industry, Competition and Trade. – 2006. – Vol. 6, No. 2. – P. 136-159; Thompson E. National Competitiveness: A Question of Cost Conditions or Institutional Circumstances? / E. Thompson // British Journal of Management. – 2004. – Vol. 15. – P. 197-218.

[67] Fagerberg J. Technology and Competitiveness / J. Fagerberg // Oxford Review of Economic Policy. – 1996. – Vol. 12, No. 3. – P. 39-51. – URL: https://www.researchgate.net/publication/5215978_Technology_and_Competitiveness (дата обращения: 11.01.2024); Reinert E. Competitiveness and its predecessors - a 500-year cross-national perspective / E. Reinert. – STEP Report series, No. 03. – The STEP Group, Studies in technology, innovation and economic policy, 1994.

[68] Портер М. Конкурентное преимущество: как достичь высокого результата и обеспечить его устойчивость: перевод с английского / Майкл Портер. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. – С. 51–58; E. Thompson // British Journal of Management. – 2004. – Vol. 15. – P. 197-218.

ромба М.Портера. Некоторые исследователи считают данную модель самой современной теорией, которая способна объяснить международную конкурентоспособность стран[69]. Портер выделяет четыре класса характеристик страны, обеспечивающие базовые условия для определения национального конкурентного преимущества, которые он называет «Национальным бриллиантом». Это факторы производства, условия внутреннего спроса, смежные и поддерживающие отрасли, а также стратегия, структура и соперничество фирм, а также два фактора дополняющих систему национальной конкурентоспособности, а именно государственную политику и случайности. Если вписывать в эту модель вопросы обеспечения экологической безопасности, то очевидно оказываются затронуты такие ее составляющие, как стратегии (как фирм, так и государства) и государственная политика (в нашем случае – связанная с экологическим регулированием).

Общая концепция конкурентоспособности М.Портера нашла в его работах и частное развитие, связанное с взаимодействием конкурентоспособности и экологического регулирования[70]. Результатом данных исследований явилось предположение о том, что противоречие между экологическим регулированием и экономических ростом в долгосрочном периоде отсутствует при формировании разумной экономической политики, ориентированной на устойчивое развитие. Этот результат, получивший название «Гипотеза Портера», впоследствии стал предметом поиска теоретических доказательств, результаты которых будут обобщены в следующей главе.

Особое значение внешние эффекты приобрели в контексте проблемы устойчивого развития. Устойчивое развитие имеет множество разнообразных определений, что подчеркивает сложность и многоплановость проблемы.

---

[69]Peng M. W. Global Business / M. W. Peng. – 2nd ed. – Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2009. – 594 p.

[70] Porter M. E. America's Green Strategy / M. E. Porter // Scientific American. – 1991. – Vol. 264, No. 4. – P. 96; Porter M. E. Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship / M. E. Porter, C. van der Linde // Journal of Economic Perspectives. – 1995. – Vol. 9, No. 4. – P. 97-118.

Концепция устойчивого развития представляет собой комплексный подход к снижению негативных внешних эффектов хозяйственной деятельности. Как особая междисциплинарная категория, она предполагает формирование эффективной системы регулирования, основанной на триединой модели устойчивости: экономической, подразумевающей обеспечение долгосрочного роста; социальной, учитывающей интересы общества; экологической, направленной на сохранение природного капитала. Эффективность экономической системы в контексте устойчивого развития определяется широтой применяемого инструментария. Особое место в этом процессе занимают инструменты устойчивого финансирования, среди которых выделяются «зеленые» облигации, «зеленые» кредиты, устойчивые инвестиционные фонды и ESG-деривативы (процентный свопы, привязанные к устойчивому развитию, производные инструменты на квоты выбросов).

В контексте концепции устойчивого развития особое значение приобрели темпоральные внешние эффекты, возникающие, когда истощаются исчерпываемые ресурсы и когда возобновляемые ресурсы добываются со скоростью, превышающей скорость регенерации[71]. Концепция устойчивого развития подразумевает соблюдение принципа межпоколенческой справедливости, который предполагает равное распределение возможностей для развития между текущим и будущими поколениями[72]. Однако современная модель экономического роста, характеризующаяся чрезмерной эксплуатацией невозобновляемых ресурсов и масштабным загрязнением окружающей среды, создает серьезные угрозы для будущих поколений.

Концепция устойчивого развития играет ключевую роль в оценке последствий внешних эффектов и разработке механизмов их интернализации, поскольку обеспечивает комплексный подход. Согласно позиции Дж.

---

[71] Porter M. E. Environmental Externalities / M. E. Porter // ResearchGate. – URL: https://www.researchgate.net/publication/228644662_Environmental_Externalities (дата обращения: 11.01.2024)

[72] Костылева В. И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов, С. 100–108.

Хайнена «не существует единого подхода к определению «устойчивого развития» из-за разнообразия областей применения, характерных для различных типов сообществ и институтов»[73]. В 1992 году Всемирный банк и Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию дали лаконичные, но содержательные определения устойчивого развития, заложив концептуальные основы понимания устойчивого развития. Всемирный банк акцентировал временную перспективу, отметив «развитие, которое продолжается», тогда как Рио-де-Жанейрская декларация предложила многоаспектную модель, включающую временной, экологический и этический аспекты. Таким образом, устойчивое развитие – долгосрочное непрерывное развитие, направленное на удовлетворение межпоколенных потребностей путем сбалансированного природопользования и предполагающее ответственность перед будущими поколениями[74]. Сфокусировавшись на экономических аспектах, Р. Харвуд охарактеризовал модель устойчивого развития «как систему, которая может бесконечно развиваться в направлении большей выгоды для людей, большей эффективности использования ресурсов и баланса с окружающей средой, которая является дружественной для людей и других видов»[75].

В процессе эволюции концепции устойчивого развития сформировалось понимание этого процесса как экономического роста, сопровождаемого структурными преобразованиями, которые расширяют потенциал человеческого развития. Значительный вклад в теоретическое осмысление этого понятия внесли Д. Пирс, А. Маркандья и Э. Барбье, предложившие комплексное определение устойчивого развития как процесса создания социально-экономической системы, обеспечивающей достижение следующих

---

[73] Костылева В.И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов, С. 100-108.

[74] Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию: принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, г. Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г.// Организация Объединенных Наций. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 11.12.2023).

[75] Костылева В.И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних, С. 100-108.

ключевых целей: рост реальных доходов населения, повышение уровня образования, улучшение показателей здоровья и повышение общего качества жизни[76]. Ключевой нормативный элемент концепции был разработан Б. Нортоном, доказавшим этическую необходимость устойчивого развития. По его мнению, нынешнее поколение должно взять и исполнить обязательство не перекладывать бремя развития на будущие поколения и гарантировать будущим поколениям сохранение возможностей, сопоставимых с теми, которыми располагали предыдущие поколения[77]. В широкой трактовке устойчивое развитие представляет собой комплексную концепцию, основанную на принципах межпоколенной справедливости, баланса возможностей и повышения качества жизни. Устойчивое развитие неразрывно связано с нравственным долгом гарантировать равные возможности для нынешнего и будущих поколений.

Современное понимание устойчивого развития как комплексного процесса было сформулировано Р. Сиегесом, Дж. Раманаускейном и Б. Мартинкусом, которые выделили три взаимосвязанных составляющих этой концепции[78]. Экономическая устойчивость, согласно мнению авторов, предполагает такое развитие, при котором будущим поколениям будет обеспечен доход не ниже, чем доход нынешнего поколения, что требует ответственного управления ресурсами, инвестиций в инновационные технологии и обеспечения долгосрочной экономической стабильности. Социальная устойчивость - развитие институтов гражданского общества, обеспечение равенства возможностей для всех членов общества, укрепление социальных связей и культурной преемственности. Экологическая

[76] Pearce D. Blueprint for a green economy / D. Pearce, A. Markandya, E. Barbier. – Текст : электронный // Ideas.RePEc. – URL: https://ideas.repec.org/a/eee/ecolec/v7y1993i1p75-78.html (дата обращения: 11.01.2024).
[77] Norton B. Ethics and sustainable development: an adaptive approach to environmental choice / B. Norton // Handbook of sustainable development. – Cheltenham, 2007. – P. 27–44.
[78] Ciegis R. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios / R. Ciegis, J. Ramanauskiene, B. Martinkus. – Текст : электронный // Academia.edu. – URL: https://www.academia.edu/18623400/The_concept_of_sustainable_development_and_its_use_for_sustainability_scenarios (дата обращения: 11.01.2024).

устойчивость направлена на сохранение биоразнообразия, поддержание ключевых экосистем и естественных экологических процессов, что требует рационального природопользования, внедрения «зеленых» технологий и глобального сотрудничества в области охраны окружающей среды.

Экономическая составляющая концепции устойчивого развития базируется «на расширенной теории Солоу о конвертируемости капитала и концепции максимального потока совокупного дохода Хикса-Линдаля, направленной на максимизацию потока доходов и потребления, которые могут быть получены, при одновременном, по крайней мере, сохранении запасов капитала, которые приносят полезные результаты»[79]. Основной целью внедрения принципов устойчивого развития является сохранение оптимального объема общего капитала для будущих поколений.

В рамках экологической составляющей устойчивого развития ключевым приоритетом выступает установление пределов устойчивости природных систем по отношению к антропогенным воздействиям[80].

В 1987 году в своей знаковой работе «Неустойчивое развитие: преодоление мифа» Р. Гудленд и Г. Ледек заложили основы экономического понимания устойчивого развития и предложили рассматривать устойчивое развитие как трансформацию (развитие) экономики, оптимизирующую экономические и социальные выгоды, получаемые в настоящее время, без ущерба для возможности получения такой выгоды в будущем[81]. Именно Р. Гуленд и Г. Ледек впервые сформулировал принцип ограниченности экономического роста экологическими рамками. В том же году Комиссия ООН под руководством Г. Брундтланд опубликовала доклад «Наше общее будущее», давший классическое определение устойчивого развития, но подход Брундтланд к устойчивому развитию отличался от подхода Гудленда

[79] Костылева В.И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов, С. 100-108.
[80] Там же
[81] Goodland R. Neoclassical economics and principles of sustainable development / R. Goodland, G. Ledec // Ecological Modelling. – 1987. – Vol. 38. – P. 19–46.

и Ледека в акценте на социальную справедливость. При этом оба этих подхода гармонично дополнив друг друга стали фундаментом для Саммита Земли в Рио-де-Жанейро (1992). Командой Брундтланд был сделан упор на социально-политические аспекты, такие как борьба с бедностью и межпоколенная этика, а Гудленд и Ледек выделяли прежде всего биофизические ограничения экономики[82]. Команда Брундтланд предложила триединую модель, включающую экономику, экологию, социальную сферу, а Гудленд и Ледек - конкретные экономические механизмы, направленные на достижение устойчивого развития, такие как налоги и квоты на выбросы.

В 1993 году Д. Пирс существенно обогатил концепцию устойчивого развития, добавив в нее важные этические аспекты, среди которых создание обязательных компенсационных механизмов при неизбежном экологическом ущербе, предоставление равных возможностей для развития будущим поколениям[83]. Современное толкование концепции устойчивого развития стало существенно шире[84]. Произошло переосмысление роли экономического развития как инструмента расширения человеческих возможностей, а не самоцели. Знания и образование стали центральными факторами обеспечения устойчивости. Появилось осознание необходимости достижения сбалансированности между развитием личности, обязательствами перед обществом и ответственностью перед будущими поколениями.

В то же время «устойчивое развитие включает в себя анализ условий, при которых экосистемы могут сохранять способность к регенерации»[85]. В этом ключе одну из самых широких концепций предложил В. Радермахер, указав, что определение устойчивости должно включать следующие

---

[82] Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. – Текст: электронный // United Nations. – URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf (дата обращения: 12.01.2024).

[83] Pearce D. W. Economics of Natural Resources and the Environment / D. W. Pearce, R. K. Turner. – Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990.– P. 45–52, 120–125.

[84] Petkeviciute N. Ekonominis vystymasis ir žmogaus socialinė raida / N. Petkeviciute, I. Svirskaite // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai. – 2001. – Nr. 17. – P. 163–173.

[85] Костылева В. И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов,С.100-108.

элементы: глобализация; длительный период времени (поскольку экологические последствия носят долгосрочный характер); внешние эффекты; экологическая политика; подход «от колыбели до могилы»[86].

Несмотря на бесспорную значимость, рассмотренные концепции содержат принципиальные ограничения. Во-первых, данные концепции рассматривают природу преимущественно как ресурс для человеческой деятельности. Во-вторых, сводят решение экологических проблем к технологическим инновациям. В-третьих, проявляют недостаточное внимание к исследованиям системных свойств биосферы как целостной саморегулирующейся системы. Эти ограничения стали особенно очевидными в условиях нарастающего глобального экологического кризиса.

Российская наука всегда была восприимчива к проблемам, поднимаемым современной концепцией устойчивого развития. Так, теоретическим мостом к современному пониманию устойчивого развития стали работы В.И. Вернадского, который выдвинул идею перехода к особому этапу эволюции - ноосфере, когда разумная деятельность человека должна стать определяющим фактором развития системы «общество-природа» [87].

Развивая идеи Вернадского, российские ученые сформировали концепцию ноосферного устойчивого развития, имеющую существенные отличия от западных моделей. В рамках данной концепции общество рассматривается как подсистема биосферы. В отличие от позиции Брундтланд и Пирса, где устойчивость рассматривается через линейные индикаторы (ВВП, углеродный след), В.А. Троицкий и Х.Н. Гизатуллин предлагают оценивать устойчивость на трех взаимосвязанных уровнях (биосферный, региональный, локальный), отмечая возникновение эмерджентных эффектов

[86] Radermacher W. Indicators, Green Accounting and Environment Statistics-Information Requirements for Sustainable Development / W. Radermacher // International Statistics Review. – 1999. – Vol. 67, No. 3. – P. 339–354.

[87] Вернадский В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. – Москва: Наука, 1991. – С. 24–26, 112–115; Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – Москва: Айрис-пресс, 2004. – С. 48–51, 201–203.

на стыке уровней[88]. Учет эмерджентных свойств сложных систем в концепции позволяет предсказывать системные кризисы, интегрировать науку в управление и разрабатывать адаптивные стратегии, а не жесткие нормативы. В отличие от подхода Ридермахера, где анализируются линейные цепочки, концепция ноосферы рассматривает положительные и отрицательные обратные связи.

Альтернативные исследования сохранили системность, но сместили акценты. Для противостояния современным глобальным вызовам М. Джампьетро разработал концепцию, которая представляет собой системный, многоуровневый интегральный подход к анализу взаимодействия между социально-экономическими системами и биосферой[89]. По мнению Джампьетро, устойчивость зависит от способности системы поддерживать баланс между ресурсопотреблением и способностью к восстановлению экосистем. В анализе Джампьетро учитывается взаимосвязь между энергетикой, продовольствием, использованием водных ресурсов и землепользованием. Концепция базируется на понимании того, что все компоненты экосистемы взаимосвязаны и влияют друг на друга. Важным аспектом является признание естественных пределов роста и необходимости соблюдения баланса между экономическими потребностями и экологическими возможностями. В своих исследованиях Джампьетро предлагает принципиально новый взгляд на устойчивое развитие, выходящий за рамки традиционных представлений о циркулярной экономике, отмечая важность учёта естественных процессов и ограничений при разработке стратегий устойчивого развития и недостаточность простого замыкания материальных циклов.

Концепция Джампьетро принципиально переосмысливает саму природу устойчивого развития, представляя его не как статичное состояние, а как

---

[88] Гизатуллин Х. Н. Ноосферные основы устойчивого развития / Х. Н. Гизатуллин. – Москва: Ноосфера, 2005. – С. 45–52, 78–84.

[89] Giampietro M. The Metabolic Pattern of Societies / M. Giampietro, K. Mayumi, A. Sorman. – London: Routledge, 2011. – P. 67–75, 89–94, 156–160.

динамическое равновесие, как непрерывный процесс приспособления к изменениям в пространстве и времени. Достижение равновесия не столько связано с его чётким определением, сколько с выявлением процессов, способных привести к нему. Подобно другим качественным методам, этот подход особенно эффективен при проведении системных исследований. Это определяет целесообразность применения в рамках данного исследования посткейнсианской теории, позволяющей анализировать экономические процессы с учётом институциональных особенностей и макроэкономической нестабильности, гипотезы Портера и имитационной модели с детальным анализом различных секторов экономики и их взаимодействия.

Несмотря на свою инновационность, анализ метаболизма социально-экологических систем Джампьетро требует адаптации к различным климатическим зонам и фокусом на региональном развитии. В этом контексте особую значимость приобретают работы российских ученых В.А. Коптюга и А.Д. Урсула, развивающих эколого-системный подход в рамках отечественной научной традиции. В.А. Коптюг сыграл ключевую роль в адаптации решений Саммита Земли в Рио-1992 для России и развитии отечественной научной школы устойчивого развития. Он участвовал в разработке первых стратегий устойчивого развития для России в 1990-х годах. По его мнению, устойчивое развитие – это не компромисс, а осознанный выбор научно обоснованного пути, что означает необходимость строгого научного подхода, основанного на системном анализе и прогнозировании[90]. При этом путь для решения проблемы устойчивого развития должно быть выбран с учетом долгосрочных экологических последствий. В.А. Коптюг подчеркивал необходимость сбалансированного природопользования, при котором экономический рост не превышает восстановительные возможности экосистем, поддерживал идею экологического образования как основы

[90] Коптюг В. А. Научные основы стратегии устойчивого развития / В. А. Коптюг // Вестник Российской академии наук. – 1992. – Т. 62, № 11. – С. 3–10; Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии / В. А. Коптюг, В. М. Матросов, В. К. Левашов, Ю. Г. Демянко. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – С. 56.

сознательного общества, настаивал на международном сотрудничестве для решения экологических проблем и справедливом распределении благ с учетом интересов будущих поколений.

А.Д. Урсул акцентировал внимание на информационной составляющей как равноправном элементе устойчивости, опираясь на идеи Вернадского, разработал модель перехода к устойчивому развитию России и методологию оценки устойчивости[91]. Концепция А.Д. Урсула представляет собой синтез философских, естественнонаучных и социальных подходов к проблеме устойчивого развития.

Метаболический анализ М. Джампьетро, научное управление устойчивостью В.А. Коптюга и ноосферно-информационный подход А.Д. Урсула заложили фундамент системного понимания устойчивого развития, однако новые реалии современности – цифровая трансформация, климатические изменения и появление альтернативных экономических моделей – создали необходимость дальнейшего совершенствования подходов к устойчивому развитию. Прикладным продолжением теоретических подходов Джампьетро, Коптюга и Урсула стали работы Н.В. Шмелевой, в которых исследуется управление инновациями в цифровой экономике, что перекликается с концепцией «ноосферного управления» Урсула с акцентом на роль информации и знаний в устойчивом развитии. Коптюг и Джампьетро рассматривают системную динамику устойчивого развития. В работах Шмелёвой анализируются цифровые бизнес-моделей, которые могут быть адаптированы под принципы циркулярной экономики и ESG-трансформации. В частности, в работе Н.В. Шмелевой и соавт. рассматриваются модели экологической коллаборации, и интеграция «зелёного» бизнеса (практическое воплощение системной устойчивости) и оценивается влияние этих моделей на

[91] Урсул А. Д. Ноосферная стратегия перехода к устойчивому развитию / А. Д. Урсул // Общественные науки и современность. – 1998. – № 4. – С. 112–120.

ресурсоэффективность и экологические показатели компаний[92]. В работе используется системный анализ, что соответствует ноосферной концепции Коптюга (промышленность как часть устойчивой биосферно-техносферной системы) и идеям Джампьетро о синергии (коллаборация как способ усиления ресурсоэффективности через объединение знаний и технологий). Полученные авторами эмпирические результаты подтверждают тезис А.Д. Урсула о том, что устойчивость должна быть научно обоснованной. Рост прибыли при снижении экологического вреда демонстрируют возможность совмещения экономики и экологии, как в концепции Джампьетро. Крайне важным результатом исследования является подтверждение того, что государственная поддержка может ускорить «зелёную» трансформацию.

Исследования Н.В. Шмелевой логично дополняются концепцией С. Н. Бобылева, разрабатывающего теоретические и прикладные аспекты устойчивого развития. Если Н.В. Шмелёва выделяет корпоративные механизмы устойчивости, то С.Н. Бобылёв предлагает макроэкономический и институциональный подход, уделяя особое внимание экологическим внешним эффектам и их учёту в экономике, индикаторам «зелёного» роста и альтернативным методам оценки благосостояния (в противовес традиционному ВВП), политико-экономическим инструментам перехода к устойчивой модели развития. С.Н. Бобылев в своей концепции «истинных цен» на ресурсы, включая экологический ущерб, развивает идеи интернализации экологических внешних эффектов, что дополняет циркулярную экономику Н.В. Шмелевой[93]. С.Н. Бобылев разработал Индекс скорректированных чистых накоплений (ИСЧН) для России, учитывающий истощение природного капитала, в качестве альтернативы ВВП адаптировал индекс устойчивого экономического благосостояния (ISEW), разработанный

[92] Open Environmental Collaborations as an Innovation Tool for Sustainable Development: Evidence from Russian Pulp and Paper Industry / N. Shmeleva, T. Tolstykh, T. Guseva, A. Volosatova // Sustainability. – 2025. – Vol. 17, No. 3. – P. 1154.

[93] Бобылев С. Н. Устойчивое развитие: методология и методики измерения : учебное пособие / С. Н. Бобылев, Н. В. Зубаревич, С. В. Соловьева, Ю. С. Власов. – Москва: Экономика, 2011. – С. 45–52, 78–84, 112–118, 201–210.

Г. Дейли, для России, а также предложил рекомендации по реформированию налоговой системы. Объединённый подход С.Н. Бобылева и Н.В. Шмелевой формирует целостную картину устойчивого развития – от микро- до макроуровня.

Для комплексного понимания экологических ограничений экономики необходимо обратиться к работам В. И. Данилова-Данильяна –эксперта в области экологической безопасности и управления природопользованием, который развил концепцию «пороговых значений» эксплуатации природных систем, разработал принципы водохозяйственного баланса, предложил механизмы компенсации экологического ущерба через жесткие нормативы водопользования и экономические ограничения за загрязнение (плата за негативное воздействие на окружающую среду, водный налог)[94]. Если Н.В. Шмелева и С.Н. Бобылев фокусируются на экономических аспектах устойчивости (бизнес-модели, налоги, индикаторы), то В.И. Данилов-Данильян делает акцент на физических пределах экосистем (водные, биологические ресурсы), исследовании системных рисков при превышении антропогенной нагрузки и управлении природным капиталом как основе долгосрочного развития. Важным результатом исследования В.И. Данилова-Данильяна является обоснование несостоятельности рыночного подхода без жёстких экологических ограничений и создание иерархии управления природопользованием. Корпоративные решения Н.В. Шмелевой, экономические механизмы С.Н. Бобылева и биосферные пределы В.И. Данилова-Данильяна формируют целостную российскую школу устойчивого развития.

Поскольку проблемы устойчивого развития носят комплексный характер и проявляются на различных системных уровнях, их анализ и решение требуют многоуровневого подхода. Как демонстрируют

[94] Данилов-Данильян В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев; Международный независимый эколого-политологический университет (МНЭПУ). – Москва: Прогресс-Традиция, 2000. – С. 67–75, 89–94, 156–160, 201–205.

исследования зарубежных и российских учёных, для эффективной политики устойчивого развития необходимо последовательно формулировать соответствующие цели для каждого аспекта (экономического, экологического, социального и институционального) на всех уровнях управления. Ряд подходов к моделированию с использованием различных инструментов моделирования показали, что такие сценарии могут быть построены согласованным и работоспособным образом[95].

Связано ли понятие внешних эффектов только с неоклассической теорией? Или оно выходит за рамки данной теоретической парадигмы? Представляется, что нет. Обращение к концепции внешних эффектов – положительных или отрицательных, т.е. внешних выгод или издержек – никоим образом не требует предположений о рациональных и репрезентативных агентах или рыночном равновесии. Такие предположения, определяющие неоклассическую экономику, не являются основой концепции внешних эффектов. Само понятие экстерналии, лежащее в основе этой концепции, предполагает идею о том, что человеческие взаимодействия или взаимозависимости выходят за рамки формальных рынков, характеризующихся ценами и обменом. Наличие внешнего эффекта (фактора) означает, что чья-то полезность или производство зависят от факторов, которые не находятся под его контролем, но определяются другими людьми или организациями («загрязнителями»). Даже в неоклассической экономике наблюдаются элементы системного подхода к анализу внешних эффектов – через соединение экологической, экономической и правовой систем,

[95] Форрестер Д. Мировая динамика / Д. Форрестер; перевод с английского [под ред. Д. М. Гвишиани]. – Москва: АСТ, 2003. – С. 45–52, 78–84, 112–118; Медоуз Д. Х. Пределы роста. 30 лет спустя / Д. Х. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Л. Медоуз ; перевод с английского [под ред. Г. А. Ягодина]. – Москва: Академкнига, 2007. – С. 67–75, 89–94, 156–160; Месарович М. Человечество на перепутье / М. Месарович, Э. Пестель ; перевод с английского [под ред. В. В. Бирюкова]. – Москва: Прогресс, 1984. – С. 24–26, 48–51, 112–115; Егорова, Н. Е. Имитационные модели устойчивого развития малых предприятий : монография / Н. Е. Егорова А. Ф. Ахметшин ; Центральный экономико-математический институт РАН. – Москва: ЦЭМИ РАН, 2019. – С. 33–40, 78–85, 120–128; Лайне А. Е. Имитационное моделирование устойчивого развития на примере ООО НПО «ЮжУралЭнергоСервис»: исследование / А. Е. Лайне. – URL: http://dspace.susu.ru/handle/0001.74/20946 (дата обращения: 03.03.2024).

государственного регулирования, что можно считать определенным выходом на то, что сейчас называется устойчивостью[96]. Другой вопрос, что неоклассическая экономика с ее идеей общего равновесия и стационарной моделью ограничивает возможности нахождения путей достижения устойчивости, особенно в плане благосостояния будущих поколений.

Вывод по включении концепции устойчивости в экономический анализ экологических внешних эффектов состоит в следующем:

- концепция возникла именно на фоне проблем влияния экологического фактора на экономическое и социальное развитие;

- она предполагает рассмотрение устойчивого развития как долгосрочную задачу, ориентированную на благосостояние не только нынешних, но и будущих поколений;

- устойчивость рассматривается как система трех взаимодействующих элементов развития – экономики, социальной сферы и экологии – это требует преодоления плоского видения системных отношений;

- анализ устойчивого развития должен осуществляться на различных уровнях с выделением взаимосвязанных сегментов, задействованных в процессах, обеспечивающих устойчивость, включая «внешний мир» в условиях открытых экономических систем;

- устойчивое развитие это не статическое, а динамическое равновесие, движение к которому осуществляется в течение долго периода. Поиск такого равновесия мало зависит от его более или менее точной идентификации, а скорее от идентификации различных процессов, которые могут позволить приблизиться к такому равновесию;

- концепция внешних эффектов не предполагает ее принадлежности только неоклассической теории, хотя ее появление и связано именно с данной парадигмой. Взаимосвязь с устойчивостью, требование системного подхода и динамических модельных решений долгосрочного периода выходят за рамки неоклассики и требуют других подходов.

---

[96] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 17–26, 42–48, 112–125.

Выводы к главе 1

Многочисленные исследования внешних эффектов, имеющие сложную и многоаспектную историю, не дают возможности сказать, что данная проблема является теоретически решенной. Анализ существующих работ позволяет сделать следующие выводы:

1. Наиболее распространенным по признанию вариантом определением является определение внешних эффектов в духе А. Пигу, сформулированное Стиглером: «Существование внешних эффектов может быть представлено как разница между предельными частными и предельными социальными продуктами ресурса, где частный продукт накапливается человеком, использующим ресурс, а социальный продукт включает все последствия использования ресурса для других»[97]. Однако, подобные определения не подчеркивают наличие или отсутствие угрозы экономической эффективности, подрывающей основы развития рыночной системы.

2. На основе имеющихся теоретических работ о внешних эффектах можно выделить их основные свойства:

- непреднамеренность (внешние эффекты как неценовое и прямое взаимодействие. Внешние эффекты возникают, когда деятельность агента влияет на полезность или производственную функцию других агентов, при этом за эту деятельность не выплачивается компенсация (Баумоль, Уотс);

- случайность: внешний эффект является непреднамеренным или побочным продуктом какой-либо иной законной деятельности (Э.Мишан);

- несовпадение частных и социальных издержек или выгод: частные издержки или выгоды, которые получает владелец ресурсов, не эквивалентны общей сумме социальных издержек или выгод, связанных с тем, как владелец

[97] Стиглер Дж. Дж. Теория цены: учебник / Дж. Дж. Стиглер; пер. с англ. — 4-е изд. — Москва: Экономика, 1987.— С. 327–328

использует свои ресурсы (Г.Демсец);

- отсутствие правового обоснования: внешние эффекты по определению не являются частью договоров купли-продажи, в которых осуществляется большинство экономических сделок, если бы они были согласованы, они не были бы внешними по отношению к сторонам (Дж.Стиглер) и поэтому требуют внешнего регулирования (А.Пигу, Дж. Стиглиц) или должны быть отданы «на откуп» рынку (Р. Коуз, Ф.Хайек).

4. Разнообразие подходов к идентификации внешних эффектов привело к различным способам их классификации, осуществленной на основании разнообразия причин возникновения, а также способов решения проблемы внешних эффектов. По классификационным характеристикам, экологические внешние эффекты могут рассматриваться как положительные и отрицательные, однако в современной теории чаще анализируются отрицательные экологические экстерналии, как приносящие наибольший ущерб экологическим условиям социально-экономического развития; технологические, рыночные, относящиеся к эффектам, влияющим на благосостояние будущих поколений, маржинальные и релевантные. Они могут быть также глобальными и региональными.

Проблема отрицательных внешних эффектов напрямую связана с поиском инструментов их преодоления, обеспечения конкурентоспособности экономической системы, регулирующей данные эффекты и ориентацией на устойчивое развитие. Анализ экологических внешних эффектов с позиции концепции устойчивости предполагает системный подход, который не может ограничиваться статичными моделями, ориентацией только на экономический рост, количественные показатели и т.п.

ГЛАВА 2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ИНСТРУМЕНТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

2.1 Анализ командно-контрольных и стимулирующих инструментов экологического регулирования с позиций устойчивого развития

Главной целью теоретического анализа устойчивого развития является обоснование подходов к политическому регулированию экологических внешних эффектов, которые обеспечивали бы реализацию основных направлений устойчивого развития. Прежде чем приступить к изложению нашей позиции относительно различных инструментов, входящих в арсенал экологического регулирования в современной экономике, следует сделать несколько предварительных замечаний.

1. Существуют две позиции относительно содержания политики устойчивого развития. Первая – она включает в себя все экологические нормы и тем самым влияет на степень устойчивости/неустойчивости[98]. Вторая – политика устойчивого развития использует инструменты, специально ориентированы на долгосрочные вопросы устойчивого развития[99].

[98] Daly H. E. Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development / H. E. Daly. – Boston: Beacon Press, 1996. – P. 45–52, 78–84; Данилов-Данильян, В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие, С. 112–118, 201–210; Лосев, К. С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России / К. С. Лосев. – Москва: Ноосфера, 2001. – С. 67–75, 156–160.

[99] Solow R. M. Sustainability: An Economist's Perspective / R. M. Solow. – 1991. – Текст: электронный // JStor. – URL: https://www.jstor.org/stable/20029395 (дата обращения: 14.02.2024).
Nordhaus W. D. Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change / W. D. Nordhaus. – Cambridge, MA: MIT Press, 1994. – P. 67–75, 112–125, 156–160; Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review / N. Stern. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – P. 45–52, 89–94, 201–210.

Конкретные стратегии содействия долгосрочному устойчивому развитию могут основываться на инвестиционных правилах, стимулирующих постоянный совокупный капитал (Дж. Хартвик[100]) и трансфертах между поколениями для компенсации изменений окружающей среды (Р. Ховарт и Р. Норгаард[101]).

2. Содержание экологического регулирования должно включать в себя не только задачи охраны окружающей среды настоящего и будущего, но и ориентироваться на экономическую результативность проводимой политики, экономическую эффективность. Это предполагает определение экономических и социально-экономических показателей, которые должны демонстрировать результативность регулирования с позиции экономического роста и роста благосостояния в широком смысле.

3. Необходимо определить, применение каких инструментов и стратегий экологического регулирования будет способствовать динамичному развитию системы устойчивого развития, охватывающей экономическую, социальную и экологическую сферы.

Этому подчинена логика данной главы, где сначала будет дан систематизированный обзор используемого для экологического регулирования инструментария для выделения такой его составляющей, которая в наибольшей степени соответствует устойчивому развитию. Затем анализ будет сосредоточен на содержании гипотезы Портера, обосновывающей возможность достижения одновременно конкурентоспособности, защиты окружающей среды и устойчивого развития. Теоретическим подтверждением данной гипотезы являются посткейнсианские динамические модели, анализ которых содержится в третьем завершающем параграфе.

---

[100]Hartwick J. M. Intergenerational Equity and the Investment of Rents from Exhaustible Resources / J. M. Hartwick // American Economic Review. – 1977. – Vol. 67, No. 5. – P. 972–974.

[101] Howarth R. B. Intergenerational Choices Under Global Environmental Change / R. B. Howarth, R. B. Norgaard // The Handbook of Environmental Economics / ed. by D. Bromley. – Oxford : Blackwell Publishing, 1995. – P. 111–138.

Учет социальных и экологических издержек, связанных с внешними эффектами, приводящими к загрязнению окружающей среды, стал глобальной политической задачей с конца 1980-х годов, что привело к появлению целого ряда международных экологических инициатив, соглашений и стандартов. К ним относятся: Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой (1987); Рамочная конвенция Организации Объединенных Наций об изменении климата (РКИКООН), принятая на Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию (ЮНСЕД) в Рио-де-Жанейро (1992).; Киотский протокол (1997), который расширяет рамки РКИК ООН, устанавливая обязательные для выполнения на международном уровне цели по сокращению выбросов; Всемирный саммит по устойчивому развитию в Йоханнесбурге (2002). Само собой разумеется, что защита окружающей среды является основной целью такой экологической политики. Тем не менее, существует множество второстепенных целей, которые регулирующий орган в принципе может захотеть преследовать при выборе инструментов регулирования для борьбы с загрязнением[102]. С экономической точки зрения существует два критерия выбора инструментов: статическая (экономическая) эффективность и динамическая эффективность.

Первый соответствует экономически эффективному распределению ресурсов в соответствии с традиционной неоклассической теорией. Статичная (неоклассическая) логика заключается в том, что экологическая политика снижает совокупный объем производства, поскольку предусмотренная ею борьба с загрязнением отвлекает ресурсы от продуктивной деятельности на непроизводительную, что лишь увеличивает производственные издержки фирм[103]. Таким образом, регулирующий орган должен убедиться, что инструменты политики, по крайней мере, являются экономически эффективными. Основой экономической эффективности является

[102] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics / R. Perman, Y. Ma, M. Common, D. Maddison, J. Mcgilvray. – 3rd ed. – Harlow: Pearson Education, 2003. – P. 112–125, 156–160.
[103] Ricci F. Channels of transmission of environmental policy to economic growth: A survey of the theory / F. Ricci // Ecological Economics. – 2007. – Vol. 60, No. 4. – P. 688–699.

рентабельность. Инструмент борьбы с загрязнением является экономически эффективным, если он позволяет достичь заданной цели по снижению загрязнения при минимальных общественных затратах[104]. В связи с этим регулирующий орган должен определить, какой вклад каждый загрязнитель должен внести в достижение цели по снижению загрязнения. В соответствии с принципом экономической эффективности, также известным как теорема о наименьших затратах на борьбу с загрязнением, необходимым условием для обеспечения снижения выбросов с наименьшими затратами является выравнивание кривых предельных затрат на борьбу с загрязнением для всех фирм, занимающихся борьбой с загрязнением. Это обычно подразумевает, что усилия загрязнителей по борьбе с выбросами различаются из-за различных кривых затрат на борьбу с выбросами, и что для поддержания экономической эффективности большую часть общих усилий по борьбе с выбросами возьмут на себя загрязнители с низкими затратами[105].

В последнее время инструменты борьбы с загрязнением окружающей среды все чаще анализируются с точки зрения их динамической эффективности, то есть способны ли они стимулировать исследования, разработки и технологические инновации посредством непрерывного и экологически безопасного совершенствования продуктов или производственных процессов[106]. Эта традиция восходит к работам А. Книза и У. Шульце, которые утверждали, что в долгосрочной перспективе, вероятно, наиболее важным критерием оценки инструментов экологической политики является их способность стимулировать внедрение новых технологий для достижения эффективного сохранения качества окружающей среды[107]. Традиционный анализ, опять же, подчеркивает более высокую стоимость

---

[104] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics, P. 112–125, 156–160.
[105] Там же
[106] Там же
Requate T. Dynamic Incentives by Environmental Policy Instruments–A Survey / T. Requate // Ecological Economics. – 2005. – Vol. 54, No. 2-3. – P. 175–195.
[107] Kneese A. V. Pollution, Prices, and Public Policy / A. V. Kneese, W. D. Schulze. – Washington, DC: Brookings Institution Press, 1975. – P. 45–52, 78–84.

производства, которую влекут за собой инструменты борьбы с загрязнением окружающей среды. Это, в свою очередь, негативно скажется на доходности капитала и готовности инвестировать, что в конечном итоге замедлит экономический рост[108]. Значит, следуя этой логике, минимизация затрат на соблюдение требований является максимально достижимым выигрышем даже в случае динамической эффективности. В современной научной литературе преобладает мнение, которое базируется на фундаментальном исследовании А. Книза и У. Шульце. Согласно этой работе, данный критерий политики способен эффективно содействовать достижению двух важнейших целей - обеспечение экономического роста и поддержание высокого качества окружающей среды[109].

Тем не менее, существуют противоположные точки зрения по этому вопросу, которые предполагают, что использование уже существующих технологий для борьбы с загрязнением при определенных условиях может привести к такому же росту благосостояния, как и при разработке новых технологий[110]. Основная причина заключается в том, что развитие экологических технологий может привести к вытеснению других видов технологических изменений, повышающих благосостояние.

Общий вывод, который можно сделать из этого, заключается в том, что экологическая политика должна учитывать как краткосрочные (статическая эффективность), так и долгосрочные (динамическая эффективность) стимулы регулирующих инструментов для борьбы с загрязнением при попытке согласовать экологические и экономические цели.

---

[108] Ricci F. Channels of transmission of environmental policy to economic growth: A survey of the theory, P. 688–699.

[109] Requate T. Dynamic Incentives by Environmental Policy Instruments–A Survey, P. 175–195; Kemp R. The innovation effects of environmental policy instruments – A typical case of the blind men and the elephant? / R. Kemp, S. Pontoglio // Eco-logical Economics. – 2011. – Vol. 72. – P. 28–36. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800911003909?via%3Dihub(дата обращения 20.02.2025).

[110] Parry I. W. H. Are Tradable Emissions Permits a Good Idea? / I. W. H. Parry, W. A. Pizer, C. Fischer // Resources for the Future. – 2003. – Discussion Paper 03-33. – 45 p. – URL: https://www.rff.org/publications/working-papers/are-tradable-emissions-permits-a-good-idea/ (дата обращения: 16.02.2024).

В западной рыночной экономике инструменты экологической политики традиционно основывались на командно-контрольных подходах. Типичными используемыми инструментами КАП являются технологические стандарты и непередаваемые лицензии на выбросы, которые, в свою очередь, связаны со стандартами выбросов или эксплуатационными характеристиками, установленными для источника выбросов[111].

Технологические стандарты предполагают, что регулирующий орган предъявляет к загрязнителям минимальные технологические требования в отношении основного оборудования или производственных процессов. Этот подход известен как «наилучшие доступные технологии» (НДТ). По мнению исследователей Э. Хейса и К. Листон-Хейс, достижение статистической (экономической) эффективности технологических стандартов возможно только при наличии специализированного регулирующего органа. Именно такой орган обладает необходимыми полномочиями и компетенцией для анализа различных технологических решений, оценки их экономической целесообразности, выбора наиболее оптимальной технологии[112]. Хотя в некоторых стандартных случаях это может быть осуществимо, принцип экономической эффективности в большинстве случаев будет нарушен из-за неоднородности источников загрязнения. Другими словами, технологические стандарты не нацелены на те источники загрязнения, которые способны снизить уровень загрязнения с наименьшими затратами. Дополнительная неэффективность обусловлена информационной асимметрией, поскольку она искусственно ограничивает выбор фирм для достижения сокращения выбросов[113]. Хейс и Листон-Хейс делают вывод: «то, что работает лучше всего, может существенно различаться у разных фирм» и «фирма располагает

[111] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics, P. 112–125, 156–160; Heyes A. Corporate Lobbying and Regulatory Bias / A. Heyes, N. Liston-Heyes // Public Choice. – 2006. – Vol. 128, No. 1-2. – P. 45–64.
[112] Heyes A. Corporate Lobbying and Regulatory Bias / A. Heyes, N. Liston-Heyes // Public Choice. – 2006. – Vol. 128, No. 1-2. – P. 45–64.
[113] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics, P. 112–125, 156–160.

частной информацией о том, что для нее работает»[114]. Стоит отметить, что, хотя технологические стандарты обычно не являются экономически эффективными, они могут быть очень эффективными для достижение крупных целевых показателей по сокращению выбросов за короткое время, особенно когда технологические решения существуют, но еще не получили широкого распространения[115].

Разрешения на выбросы, не подлежащие передаче другим лицам, также известные как лицензии или квоты, распределяются регулирующим органом между источниками выбросов на основе целевого показателя выбросов в масштабах всей экономики и некоторого критерия для распределения общего допустимого количества выбросов между эмитентами. Разрешения являются непередаваемыми, поскольку, в отличие от систем торговли квотами на выбросы, именно первоначальное распределение разрешений на выбросы загрязнителем определяет максимально допустимый объем выбросов. В западной практике регулирования выбросов применяется комплексный подход, включающий как абсолютные нормы, так и стандарты эффективности. Европейский Союз применяет комплексный подход к снижению негативного воздействия промышленности на окружающую среду, среди основных инструментов которого система наилучших доступных технологий (Best Available Techniques – BAT), абсолютные лимиты на выбросы и технологические требования. Инструменты командно-контрольного регулирования остаются ключевым элементом экологической политики США, несмотря на рост популярности рыночных инструментов, в частности, жесткие нормативы выбросов, технологические предписания (NSPS, MACT), ограничения и полные запреты (CFCs). Они применяются в случаях, когда требуется жесткий и быстрый контроль опасных загрязнений или когда рыночные методы недостаточно эффективны. В российской системе

[114] Heyes A. Economics of the Environment: The European Perspective / A. Heyes, C. Liston-Heyes // The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2006/2007 / ed. by T. Tietenberg, H. Folmer. – Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2006. – P. 1–38.
[115] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics, P. 112–125, 156–160.

экологического нормирования предприятия-загрязнители сталкиваются с двумя основными типами нормативов: нормативы предельно допустимых выбросов (ПДВ) и технологические нормативы. ПДВ устанавливаются для каждого стационарного источника выбросов, представляют собой абсолютные количественные ограничения на объем загрязняющих веществ[116]. Технологические нормативы определяют допустимый уровень выбросов в расчете на единицу продукции. С 2019 года постепенно внедряются принципы НДТ по аналогии с европейскими BAT.

В то время как командно-административное регулирование ограничивает поведение загрязнителей, действуя на основе принципа принуждения, инструменты экономического стимулирования действуют, создавая стимулы для того, чтобы загрязнители добровольно меняли свои модели поведения. Эти стимулы создаются путем применения инструментов политики, которые используют ценовой и рыночный механизмы. Основными инструментами экономического стимулирования являются: налоги на выбросы и передаваемые разрешения на выбросы.

Налоги на выбросы, или «зеленые» налоги (эквивалентны субсидиям на сокращение выбросов[117]), основаны на ценовом механизме. Теоретические основы налогообложения выбросов были заложены ещё в 1932 году Артуром Пигу. Учёный доказал, что для достижения оптимального экологического эффекта налоговая ставка должна соответствовать величине предельного ущерба, наносимого окружающей среде. Рассмотрим данную концепцию на примере отрасли, включающей N производственных предприятий. Каждое из этих предприятий (обозначим их как фирма i) осуществляет выпуск

---

[116] Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года : одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.02.2024).
Российская Федерация. Правительство РФ. О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него: постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 1836. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27417/ (дата обращения: 21.02.2024).

[117] Perman R. Natural Resource and Environmental Economics, P. 112–125, 156–160.

определённой продукции, при этом неизбежно оказывая влияние на экологическую обстановку. Деятельность фирмы приносит прибыль, но также фирма i несет издержки (c_i), которые включают частные переменные издержки от производства q_i единиц товара, а также общественные издержки, связанные с выбросами (e_i). Функция прибыли фирмы, P_i, таким образом, становится[118]:

$$P_i = pq_i - c_i(q_i, e_i) \quad (2.1)$$

где p- заданная цена продукции в соответствии с предположением о совершенной конкуренции на рынках продукции.

Кроме того, предполагается, что издержки фирмы i снижаются и отражаются в выбросах. В условиях свободного рынка предприятия не заинтересованы в ограничении вредных выбросов, так как не несут полной ответственности за последствия своей деятельности. Отсутствие государственного регулирования приведет к тому, что выбросы каждой фирмы превысят общественно допустимый уровень, поскольку социальный ущерб, связанный с загрязнением окружающей среды, причиняемый производственной деятельностью фирм, является внешним по отношению к фирмам.

Подход Пигу заключается в том, чтобы интернализировать социальный ущерб с помощью налога на выбросы. Поиск оптимальной налоговой ставки предполагает, что величина внешнего ущерба (D), является строго возрастающей и выпуклой функцией совокупных выбросов. Затем регулирующий орган выбирает налоговую ставку τ таким образом, чтобы выгода была максимальной с учетом этого ограничения:

$$\sum_i P_i\,(e_i) - D\Big(\sum_i e_i\Big) \quad (2.2)$$

[118] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 24-38
Строгое доказательство условий (4)-(6) приведено на стр. 39-42
Tietenberg T. Environmental and Natural Resource Economics / T. Tietenberg, L. Lewis. – 11th ed. – Pearson, 2018. – P. 103–107.

$$e_i = argmax\{P_i(e_i) - \tau e_i\} \quad (2.3)$$

Это означает, что каждая фирма выбирает уровень выбросов, который максимизирует ее прибыль.

Ограничение может быть выражено соответствующим условием первого порядка:

$$P'_i(e_i) - \tau = 0 \quad (2.4)$$

Затем регулятор может задать лагранжиан и решить его для τ.

$$L = \sum_i P_i(e_i) - D\left(\sum_i e_i\right) - \sum_i \lambda_i \left(P'_i(e_i) - \tau\right) \quad (2.5)$$

Обычно предполагается, что предельная норма ущерба (D) увеличивается. То есть, $D' > 0$, $D'' > 0$.

Как показано в работе Баумоля и Оутса, оптимальная ставка экологического налога достигается при равенстве $\tau*$ предельным социальным издержкам (уравнение 2.6)[119].

$$\tau^* = P'_i(e_i) = D'(\sum_i e_i^*) \quad (2.6)$$

Этот результат иллюстрирует два взаимосвязанных ключевых преимущества налога на выбросы. Во-первых, он является гибким, поскольку фирмам разрешается по-разному оценивать оптимальный уровень выбросов. Во-вторых, фирмы сами могут выбирать этот уровень и, следовательно, степень, в которой они будут участвовать в борьбе с загрязнением, используя имеющуюся у них частную информацию о соответствующих затратах на борьбу с загрязнением. Таким образом, общественно оптимальный выбор согласуется с частным выбором фирм, и усилия по борьбе с загрязнением окружающей среды будут экономически эффективными, то есть общественные издержки будут сведены к минимуму. В-третьих, с точки зрения регулирующего органа, введение налога на выбросы предполагает низкую стоимость информации, поскольку ей требуется информация только о

[119] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 24-42

социальном ущербе, причиняемом загрязнением, а не о кривых затрат фирм на борьбу с загрязнением.

Когда регулирующий орган решает ввести в качестве инструмента политики торгуемые разрешения на выбросы (Tradeable Emission Permits System -TEPS), также известные как рыночные или передаваемые разрешения на выбросы, он начинает с установления верхнего предела общего количества выбросов, которые могут производить загрязняющие вещества, участвующие в системе. При этом регулирующий орган не устанавливает индивидуальные квоты для каждого предприятия – вместо этого он создаёт условия для свободного рыночного распределения прав на выбросы. Принцип работы системы основан на механизме купли-продажи разрешений между предприятиями. Компании, которым удаётся сократить выбросы ниже установленного уровня, могут продавать свои неиспользованные квоты другим участникам рынка. Важное преимущество такой системы заключается в автоматическом достижении баланса: увеличение выбросов на одних предприятиях неизбежно компенсируется их снижением на других. Это обеспечивает выполнение общеэкологических целей при сохранении экономической эффективности производства.

Наиболее распространенной системой выдачи разрешений на выбросы является:

- решение относительно «предельного уровня», то есть общего допустимого количества выбросов. Это является основой для определения общего объема выданных разрешений; каждое разрешение измеряется в единицах загрязнения, и их сумма будет равна целевому показателю общего объема выбросов;

- система, включающая мониторинг выбросов, а также достаточно высокие штрафные санкции, чтобы выбросы загрязняющих веществ не превышали количество разрешений на выбросы, которыми они обладают;

- правило, по которому происходит первоначальное распределение разрешений на выбросы между загрязнителями, участвующими в системе

ТЕР;

- гарантия того, что загрязнители могут торговать сертификатами на выбросы по любой рыночной цене и без какого-либо вмешательства со стороны государства.

Эффективность системы ТЕР напрямую зависит от развития конкурентной среды в сфере торговли экологическими квотами[120]. Благодаря возможности торговли разрешениями на выбросы создается рынок прав на загрязнение окружающей среды. Это право имеет определенную ценность, равную текущей рыночной цене разрешения на выбросы. В отличие от ситуации без регулирования, когда право на загрязнение фактически ничего не стоит, при режиме ТЕР каждая произведенная единица загрязнения связана с альтернативными издержками. Эта стоимость равна текущей рыночной цене разрешения и представляет собой упущенную возможность продать разрешение, использованное для выброса одной единицы загрязняющего вещества е, другому загрязнителю, который в нем нуждается.

Впервые предложил концепцию передаваемых разрешений на загрязнение и разработал базовую модель рыночного равновесия для разрешений Дж. Дейлс[121]. Предпосылкой системы ТЕР является предположение о большом количестве небольших фирм, выступающих в качестве в роли ценообразующих субъектов на рынке разрешений. Каждой фирме i выделяется начальный фонд ТЕР (e'_i). На втором этапе каждая фирма принимает решение об уровне выбросов (e_i), который максимизирует ее чистую выгоду[122]

$$\max [B_i(e_i) - P^{TEP} * (e_i - e_i') \qquad (2.7)$$

[120] Heyes A. Economics of the Environment: The European Perspective / A. Heyes, C. Liston-Heyes // The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2006/2007 / ed. by T. Tietenberg, H. Folmer. – Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2006. – P. 1–38.
[121] Dales J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales. – Toronto: University of Toronto Press, 1968. – P. 77–92.
[122] Tietenberg T. H. Emissions Trading: Principles and Practice / T. H. Tietenberg. – 2nd ed. – Washington, DC: RFF Press, 2006. – 260 p. – ISBN 978-1-933115-18-7. – P. 23–47 (вывод: P. 29–31).
Голуб А. А. Рынки экологических услуг / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – Москва: ТЕИС, 2018.– С. 45–52.

где P^{TEP} – текущая рыночная цена разрешения;

$B_i(e_i)$ - выгода от выбросов e_i, которая является убывающей выпуклой функцией;

$P^{TEP}(e_i - e'_i)$ – затраты фирмы на приобретение разрешений на выбросы. Очевидно, что эта стоимость может стать отрицательной, если $e_i < e'_i$, то есть если фирма является чистым продавцом разрешений на выбросы.

Условие первого порядка для фирмы i:

$$\frac{\partial}{\partial ei}[Bi(ei) - P^{TEP} * (e_i - e_i')] = 0 \quad (2.8)$$

$$B'_i(e_i) = P^{TEP} \quad (2.9)$$

Фирма будет выбирать уровень выбросов e_i^* , при котором предельная выгода от выбросов равна рыночной цене разрешений. Это значит, что фирма предпочтет продать (купить) разрешения, если текущая рыночная цена на выбросы превышает (ниже) ее предельные затраты на борьбу с выбросами.

Общее предложение разрешений должно равняться общему спросу:

$$\sum_i (e_i^* - e'_i) = 0 \quad (2.10)$$

Подставляя e_i^* из условия (2.9):

$$\sum_i (e_i^*(P^{TEP}) - e'_i) = 0 \quad (2.11)$$

Это уравнение определяет равновесную цену P_*^{TEP}. Как показано в работе Дж. Дейлса, конкурентное равновесие на рынке разрешений достигается при выполнении условий (2.9) – (2.11), когда предельные затраты на сокращение выбросов выравниваются через цену разрешений[123].

Таким образом, достигаются два желаемых результата. Во-первых, обеспечивается экологическая эффективность, поскольку достигается общий целевой показатель загрязнения, равный сумме первоначально выданных разрешений на выбросы. Во-вторых, система ТЕР является экономически

[123] Dales J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales. – Toronto: University of Toronto Press, 1968. – P. 77–92.

эффективной, то есть целевой показатель выбросов достигается с наименьшими затратами. Это связано с тем, что в равновесии предельные затраты фирм на борьбу с загрязнением окружающей среды будут уравнены. Отклонения от этого равенства приведут к торговле до тех пор, пока разница не будет устранена арбитражным путем. Очевидно, что предпосылкой для возникновения торговли являются различия в предельных затратах на борьбу с загрязнением окружающей среды между фирмами, что, в свою очередь, влечет за собой различия в предельных оценках, которые они придают загрязнению окружающей среды.

Остаются два важных вопроса: первый касается общего количества разрешений на выбросы, которые должен выдавать регулирующий орган. В принципе, одним из определяющих факторов в этом контексте могут быть затраты компаний на борьбу с выбросами. Однако, поскольку в системе ТЕР регулирующему органу не нужно знать эти затраты, они не влияют на определение общего объема разрешений. При этом на отраслевом уровне для достижения экономической эффективности регулирующий орган должен убедиться, что выполняется следующее уравнение:

$$P^{TEP} = D'(\sum_{i} e_i(P^{TEP})) \tag{2.12}$$

Другими словами, в равновесном состоянии цена разрешения, в конечном счете, полученная из общего количества выданных разрешений, должна равняться величине предельного ущерба, основанного на этой цене. Только в этом случае фирмы интернализируют внешние эффекты и достигается Парето-оптимальный уровень загрязнения.

Второй вопрос заключается в том, насколько важно первоначальное распределение разрешений на выбросы. В мире без транзакционных издержек, который изначально предполагается в системе ТЕР, такое распределение фактически не имеет значения. Согласно точке зрения Р. Коуза, экономическая эффективность будет обеспечена в любом случае.

Подводя итог статическим свойствам эффективности командно-

административного регулирования и инструментов экономического стимулирования, можно сделать вывод, что использование налога на выбросы или системы ТЕР для достижения целевого уровня выбросов минимизирует общественные затраты, в то время как командно-административные инструменты не являются экономически эффективными, поскольку регулирующий орган обычно не знает о функциях предельных затрат загрязнителей на борьбу с выбросами.

2.2 Гипотеза Портера об инструментах экологического регулирования, стимулировании инноваций и конкурентоспособности

Основной аргумент гипотезы Портера был первоначально сформулирован в 1991 году: «строгие экологические нормы не обязательно препятствуют конкурентному преимуществу перед иностранными конкурентами»[124]. Впоследствии этот аргумент получил развитие в исследовании М. Портера и К. ван дер Линде, которые исходили из того, «…что дискуссия об окружающей среде и конкурентоспособности была сформулирована неправильно» [125].

Гипотеза Портера состоит в том, что загрязняющие окружающую среду фирмы могут получить выгоду от исполнения требований экологической политики, поскольку хорошо продуманное и строгое экологическое регулирование может стимулировать инновации, которые, в свою очередь, повышают производительность фирм или ценность продукта для конечных

[124] Porter M. E. America's Green Strategy / M. E. Porter // Scientific American. – 1991. – Vol. 264, No. 4. – P. 96.
[125] Porter M. E. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship / M. E. Porter, C. van der Linde // Journal of Economic Perspectives. – 1995. – Vol. 9, No. 4. – P. 97–118.

пользователей[126]. М. Портер и К. ван дер Линде утверждают, что экологическое регулирование, способствуя повышению эффективности производства, может принести пользу как обществу, так и фирмам, деятельность которых подвергнута экологическому регулированию. Это объясняется тем, что рост производственной эффективности, вызванный внедрением экологических норм, способен в значительной степени покрыть, а иногда и полностью компенсировать расходы, связанные с соблюдением природоохранного законодательства.

В экономической науке традиционно существует мнение о том, что экологические и экономические цели неизбежно противоречат друг другу. По мнению М. Портера и К. ван дер Линде, причиной данного конфликта является статический подход к экологическому регулированию. При таком подходе считается, что фирмы уже приняли решение, направленное на минимизацию затрат, экологическое регулирование неизбежно приводит к росту издержек и, как правило, к сокращению доли отечественных компаний на мировых рынках[127]. М. Портер исходил из динамичной парадигмы конкурентоспособности, основанной на инновациях[128]. Согласно его точке зрения, конкурентное преимущество фирмы основывается не на статической эффективности и не на оптимизации производства в условиях ограничений, вызванных экологическими требованиями, а на способности к инновациям и совершенствованию, которые устраняют эти ограничения. Идея М. Портера состояла в том, что надлежащим образом разработанные меры экологической политики, могут стимулировать фирму к внедрению новых технологий, совершенствованию производственного процесса, который должен соответствовать требованиям экологического регулирования, сокращению использования истощаемых ресурсов. В случае внедрения инноваций фирма

---

[126] Porter M. E. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship / M. E. Porter, C. van der Linde // Journal of Economic Perspectives. – 1995. – Vol. 9, No. 4. – P. 97–118.
[127] Там же
[128] Портер М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: перевод с английского / Майкл Портер. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. – С. 33–40, 112–118, 156–160.

может снизить себестоимость продукции, повысить ее качество, добиться более высокой производительности ресурсов, что обеспечит повышение конкурентоспособности фирмы, при этом затраты на использование технологий, способствующих сохранению окружающей среды, будут компенсированы положительным эффектом от применения инноваций.

При выборе мер экологического регулирования М. Портер и К. ван дер Линде особую роль отводят инструментам, создающим стимулы для постоянных инноваций. К числу таких они относят налоги на загрязнение окружающей среды, систему торговли разрешениями на выбросы загрязняющих веществ и систему возврата депозитов. Выбор в качестве инструмента экологической политики установления квот, по мнению авторов, приведет к неохотному выполнению фирмами требований регулятора, и ожидаемые результаты в области охраны окружающей среды не будут достигнуты. Согласно точке зрения М. Портера и К. ван дер Линде, для стимулирования фирмы к инновационному процессу крайне важно государственное регулирование, поскольку из-за резкого возрастания затрат на внедрение новых технологий в краткосрочном периоде и неполной информации фирмы могут не распознать потенциальную возможность получения прибыли и принять неоптимальное решение. В динамической модели, которую анализирует Портер, где технологии бесконечно меняются, значение государства состоит в применении строгих экологических требований, позволяющих фирме распознать каждую потенциальную возможность получения прибыли, пересмотреть первоначальную комбинацию ресурсов на производстве и разработать оптимальную стратегию для максимизации прибыли. Именно строгое экологическое регулирование, по мнению Портера, способно вынудить фирму принять радикальное решение и стимулировать инновационную деятельность фирмы и привести к компенсирующему эффекту от внедрения инноваций, мягкое регулирование только увеличит затраты на охрану окружающей среды и не создаст ожидаемого инновационного эффекта. Экологическая политика должна быть

разработана таким образом, чтобы стимулировать предотвращение загрязнения на ранней стадии, и переход от технологии очистки «в конце трубы» к малоотходным технологиям. Применение строгого экологического регулирования, которое способно выявить неэффективность внутри фирмы, поддержали Л. Габель и Б. Синклер-Десганье, которые в своем исследовании рассматривали экологическое регулирование в качестве направленного на повышение конкурентоспособности фирмы инструмента промышленной политики, объясняя это тем, что экологическое регулирование может стимулировать фирмы к поиску инноваций, которые будут полезны как для частного сектора, так и для общества в целом.[129] По мнению Б. Синклер-Десганье и Л. Габеля, «стандартные неоклассические экономические модели... не поддерживают систематическое наличие низко висящих плодов», потому что в этих моделях «... инновации не бесплатны, и если правильно оценить затраты управленческого времени и всех других ресурсов с учетом их альтернативных издержек, то должно стать ясно, что ужесточение экологических требований к фирмам, загрязняющим окружающую среду увеличивает их производственные издержки больше, чем доходы»[130], поэтому существование дешевых инноваций «...логически наиболее вероятно в ситуациях, когда фирма находится далеко от рубежа эффективности, когда бремя затрат на соблюдение требований невелико и когда переход к этому рубежу может быть осуществлен дешево»[131].

В работе Л. Ланкоски однозначная связь между строгостью экологического регулирования и повышением конкурентоспособности не установлена. Л. Ланкоски анализирует модель дуополии, в которой

---

[129] Sinclair-Desgagné B. Remarks on Environmental Regulation, Firm Behaviour and Innovation / B. Sinclair-Desgagné. – Montreal: Cirano, 1999. – Scientific Series, 99s-20. – 25 p; Gabel L. H. Managerial Incentives and Environmental Compliance / L. H. Gabel, B. Sinclair-Desgagné // Journal of Environmental Economics and Management. – 1993. – Vol. 24, No. 3. – P. 940–955.

[130] Sinclair-Desgagné B. Remarks on Environmental Regulation, Firm Behaviour and Innovation, P. 2–3.

[131] Gabel L. H. Managerial Incentives and Environmental Compliance, P. 152.

экологические показатели являются переменной качества[132]. Фирмы участвуют в двухшаговой игре – сначала выбирают уровни экологических показателей, а затем цену или количество выпускаемой продукции. В итоге, Л. Ланкоски приходит к выводу, что фирмы всегда поставляют продукцию с различными уровнями экологических показателей, которые могут быть отличны от общественно оптимальных, что оправдывает государственное вмешательство. Это указывает на то, что обоснованность гипотезы Портера может в значительной степени зависеть от конкретных обстоятельств, таких как структура рынка.

В рамках стратегической торговой модели Д. Симпсон и Р. Брэдфорд совершили попытку оценить утверждение о том, что более строгое экологическое регулирование стимулирует инновации и повышает внутреннюю конкурентоспособность[133]. Для анализа была использована модель дуополии Курно с отечественной и зарубежной фирмами, в которой государство, используя налог на выбросы, стремилось создать преимущество для отечественной фирмы, действующей на внешнем рынке. Авторы сочли это теоретически возможным, но, в общем, отметили низкую вероятность того, что экологическая политика может быть настолько эффективной для мотивации инвестиций в инновации, снижающие затраты, что в действительности может привести к увеличению преимуществ отечественной промышленности, однако объяснили полученный результат неверными исходными предположениями и существованием множества альтернатив.

Модели, поддерживающие ослабление экологической политики, предполагали конкуренцию по Курно. Но когда предполагается конкуренция по Бертрану, по мнению С. Баррета, который рассматривал только стратегически действующее правительство, применяющее в качестве

---

[132] Lankoski L. Determinants of Environmental Profit: An analysis of the firm-level relationship between environmental performance and economic performance / L. Lankoski. – Helsinki: Helsinki School of Economics and Business Administration, 2000. – P. 45–52, 78–84, 112–118.

[133] Simpson R. D. Taxing Variable Cost: Environmental Regulation as Industrial Policy / R. D. Simpson, R. L. Bradford III // Journal of Environmental Economics and Management. – 1996. – Vol. 30, No. 3. – P. 282–300.

инструмента экологической политики стандарты выбросов, у правительств появляются стратегические стимулы для искажения экологической политики в направлении ее ужесточения, по сравнению с правилом «первого наилучшего», заключающимся в равенстве предельных издержек борьбы с загрязнением и предельных издержек ущерба.[134]

В исследовании С. Альпай сравнивается модель с налогом, проанализированная Д. Симпсоном и Р. Брэдфордом, с моделью, основанной на системе разрешений на выбросы, которые можно продавать. В случае с разрешениями на выбросы моделируются симметричные фирмы, конкурирующие в условиях олигополии Курно в каждой из двух стран[135]. Фирмы имеют одинаковые предельные издержки, производят один идеально заменяемый товар, генерирующий выбросы, которые, как предполагается, пропорциональны объему производства фирм. Для регулирования деятельности фирм в двух странах используется система разрешений на выбросы.

Результаты моделирования позволили автору получить следующие выводы. Во-первых, если фирмы продолжат использовать свои существующие технологии, то «более строгие правила в стране безоговорочно улучшат положение иностранных фирм; однако из-за изменения цен на разрешения не всегда верно, что внутренние правила сделают отечественные фирмы менее конкурентоспособными, чем иностранные фирмы»[136]. Во-вторых, «когда экологические нормы в стране станут более строгими, а отечественные фирмы попытаются внедрить инновации, доля отечественных фирм на рынке увеличится»[137]. Кроме того, фирмы в своей стране могут быть более конкурентоспособными в зависимости от экономических характеристик новой

---

[134] Barrett S. Strategic environmental policy and international trade / S. Barrett // Journal of Public Economics. – 1994. – Vol. 54, No. 3. – P. 325–338.
[135] Alpay S. Environmental Regulations, Innovation and International Competitiveness: Some New Insights / S. Alpay. – Paper presented at the International Summer School on Economics, Innovation, Technological Progress and Environmental Policy, Seeon, Germany, 8-12 September 2001. – P. 12–18, 22–25.
[136] Там же, стр. 13
[137] Там же, стр. 14

технологии, затрат на НИОКР, ценовой эластичности спроса на разрешения и вероятности успеха инноваций в технологии производства и борьбы с загрязнением окружающей среды. «Из-за изменения цен на разрешения в связи с введением более строгой экологической политики возможно, что проекты, которые ранее были неосуществимы, могут стать прибыльными после введения более строгой экологической политики»[138], поскольку более строгое регулирование увеличивает стоимость разрешений и, следовательно, возможность получения более высоких доходов от продажи разрешений, которые могут увеличить отдачу от инноваций, тем самым делая дополнительные инновации прибыльными. Стоит отметить, что ключевой особенностью исследования С. Альпай является то, что прибыль фирмы зависит от доходов от разрешений и, следовательно, от свойств разрешений на рынке. Это означает, что нет необходимости предполагать Х-неэффективность, чтобы гипотеза Портера была верной, как это было отмечено в исследованиях Б. Синклер-Десганье (1999) и Б. Синклер-Десганье и Л. Габеля (2001)[139].

Приведенный выше теоретический анализ гипотезы Портера указывает на то, что строгое экологическое регулирование создает долгосрочные конкурентные преимущества для национальных отраслей промышленности. Основной аргумент в пользу гипотезы заключается в том, что, хотя регулирование сопряжено с экономическими издержками, правильно разработанные экологические нормы могут стимулировать инновации, которые частично или полностью компенсируют расходы на борьбу с загрязнением. Из сравнительного анализа рассмотренных работ вытекают следующие условия, при которых достигается благоприятная взаимосвязь между экологическим регулированием и конкурентоспособностью:

---

[138] Alpay S. Environmental Regulations, Innovation and International Competitiveness: Some New Insights, P. 15

[139] Sinclair-Desgagné B. Remarks on Environmental Regulation, Firm Behaviour and Innovation, P. 2–3. Sinclair-Desgagné B. Environmental auditing in management systems and public policy / B. Sinclair-Desgagné, H. L. Gabel // Environmental Economics: Past, Present and Future / ed. by J. B. Braden, S. E. Proost. – London: Routledge, 2001. – P. 129–150.

использование экономически эффективных видов регулирования, в частности, разрешений, которые могут быть проданы; благоприятная структура рынка; доступность неиспользуемых технологий с более высокой эффективностью.

М. Портер и К. ван дер Линде в своем первоначальном исследовании приводят несколько примеров из практики в качестве доказательства правильности гипотезы Портера[140]. Это касается, например, производства аккумуляторных батарей, печатных красок, электроники, целлюлозно-бумажной и холодильной промышленности. По их мнению, данные первичных исследований и анализа опубликованных материалов тематических исследований подтверждают ряд механизмов, с помощью которых гипотеза Портера работает.

Предметом критики М. Портера и К. ван дер Линде в существующих в 1995 году эконометрических исследованиях гипотезы явились оценки затрат на соблюдение требований, которые завышены, поскольку не учитывают преимущества инноваций. Кроме того, такие исследования, по их мнению, недостаточно учитывают начальный уровень конкурентоспособности отрасли. М. Портер и К. ван дер Линде также утверждают, что подавляющее большинство исследований не выявило большого негативного воздействия экологического регулирования на конкурентоспособность, и что в тех исследованиях, которые выявили значительное влияние, часто использовались оценки затрат на соблюдение требований, основанные на неэффективном существующем регулировании, которое, вероятно, сдерживает многие инновации. Неэффективное регулирование увеличивает затраты на соблюдение требований экологического законодательства, что снижает вероятность того, что выгоды от инноваций компенсируют затраты. Это значительно искажает эмпирические исследования. Следовательно, гипотеза Портера может быть проверена только в рамках регулирования, доказавшего свою экономическую эффективность.

---

[140] Porter M. E. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship / M. E. Porter, C. van der Linde // Journal of Economic Perspectives. – 1995. – Vol. 9, No. 4. – P. 97–118.

А. Джаффе и соавт. провели обзор 16 эмпирических исследований влияния экологического регулирования на конкурентоспособность[141]. Авторы отметили, что прямые затраты на соблюдение требований являются лишь частью общих социальных издержек экологического регулирования, и сделали вывод о том, что «...существует относительно мало доказательств в поддержку гипотезы о том, что экологические нормативы оказали значительное негативное влияние на конкурентоспособность, как бы ни определялся этот неопределенный термин»[142]. Также авторы обсудили подгруппу исследований, в которых анализировалось влияние регулирования на производительность, что наиболее соответствовало положениям гипотезы Портера. Авторы отметили, что средняя производительность в отдельных отраслях теоретически может увеличиться, если более строгое регулирование вынудит наиболее неэффективные предприятия закрыться, но не были уверены в том, что «...постоянно повышающиеся нормативные требования приведут к тому, что фирмы будут регулярно открывать новые экологически чистые и прибыльные технологии»[143].

В 1997 году в основополагающей работе А. Джаффе и К. Палмером была предложена трехкомпонентная типология гипотезы Портера, включающая: «узкую», «слабую» и «сильную» версии[144]. «Слабая» версия гипотезы основывается на предположении, что при ужесточении экологического регулирования компании будут направлять инвестиции на поиск альтернативных путей получения прибыли. При этом основной акцент делается на минимизации издержек при соблюдении экологических норм. «Сильная» версия гипотезы предполагает более радикальный подход.

---

[141] Jaffe A. B. Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us? / A. B. Jaffe, S. R. Peterson, P. R. Portney, R. N. Stavins // Journal of Economic Literature. – 1995. – Vol. 33, No. 1.– P. 157.

[142] Jaffe A. B. Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us, P.157

[143] Там же, стр. 156.

[144] Jaffe A. B. Environmental regulation and innovation: a panel data study / A. B. Jaffe, K. Palmer // The Review of Economics and Statistics. – 1997. – Vol. 79, No. 4. – P. 610–619; Бобылев С. Н. Экологические инновации: теория и практика / С. Н. Бобылев. – Москва: ТЕИС, 2015. – С. 45–78.

Согласно этой концепции, введение новых экологических требований может стать катализатором для разработки инновационных продуктов и процессов. «Сильная» версия описывает инновации, обусловленные соблюдением экологических норм, выгоды от внедрения которых, превышают затраты. «Узкая» версия предполагает гибкое регулирование, повышающее стимулы фирм к инновациям. Согласно «узкой» версии, рыночные инструменты экологической политики, такие как налоги на выбросы и схемы торговли квотами на выбросы, создают более сильные стимулы для компаний проводить экологические исследования и разработки по сравнению с нерыночными инструментами, такими как стандарты и ограничения выбросов.

Согласно «слабой» версии гипотезы, экологическое регулирование стимулирует определенные виды инноваций, но имеет оно положительное влияние на фирму или негативное не указывается. Вывод о положительной связи между экологическим регулированием и возрастом основного капитала через эффект модернизации сделали А. Ксепападеас и А. Де Зеув[145]. На основе разработанной модели, учитывающей возможность инвестирования компаний в оборудование с разными техническими характеристиками, исследователи смогли определить наличие двух ключевых эффектов: «эффект производительности» и «эффект прибыли-выбросов»[146]. Эффект производительности представляет собой комплексное явление, характеризующееся повышением средней эффективности использования капитала, обусловленной двумя факторами: сокращением численности сотрудников и снижением среднего возраста основного капитала. Оба этих изменения становятся следствием ужесточения экологической политики, которая проявляется в повышении налоговых ставок. Таким образом,

[145] Xepapadeas A. Environmental Policy and Competitiveness: The Porter Hypothesis and the Composition of Capital / A. Xepapadeas, A. de Zeeuw // Journal of Environmental Economics and Management. – 1999. – Vol. 37, No. 2. – P. 165–182.

[146] Костылева В. И. Экологическое регулирование, инновационный процесс и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Системное моделирование социально-экономических процессов : труды 43-й Международной научной школы-семинара, г. Воронеж, 13–18 октября 2020 г. / под редакцией В. Г. Гребенникова, И. Н. Щепиной. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2020. – С. 128–132.

усиление экологического регулирования стимулирует компании к модернизации производства и повышению эффективности использования ресурсов, что в итоге приводит к росту производительности капитала. Эффект прибыли-выбросов представляет собой «превышение предельного снижения выбросов над предельным снижением прибыли»[147], возникающее в результате модернизации производственных мощностей, когда предприятие осуществляет замену устаревшего, менее эффективного оборудования на современное, более производительное. Таким образом, авторы подтвердили «слабую» версию гипотезы Портера, указав на то, что более строгое экологическое регулирование повлечет за собой модернизацию основного капитала, повышение его производительности одновременно со значительным снижением выбросов и менее «болезненным» сокращением прибыли.

Эмпирические доказательства вывода А. Ксепападеаса и А. де Зеува о том, что жесткие экологические требования оказывают влияние на модернизацию основного капитала, представил М. Хамамото, который анализировал влияние строгости экологического регулирования, измеряемое расходами на борьбу с загрязнением окружающей среды, на научно-исследовательскую активность, проявляющуюся в величине расходов на НИОКР, и средний возраст основного капитала в обрабатывающей промышленности Японии[148]. Эмпирические результаты, полученные М. Хамамото, указавшие на возможность экологического регулирования существенно влиять на инновации и улучшение состояния окружающей среды, также подтвердили «слабую» версию гипотезы Портера.

Вопрос о влиянии экологического регулирования на инвестиции фирм в исследования и разработки в развивающейся экономике был рассмотрен в работе Ц. Хуан и соавт[149]. Авторы проанализировали влияние пилотной

---

[147] Там же.

[148] Hamamoto M. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries / M. Hamamoto // Resource and Energy Economics. – 2006. – Vol. 28, No. 4. – P. 299–312.

[149] Huang J. Environmental regulation and corporate R&D investment–evidence from a quasi-natural experiment / J. Huang, J. Zhao, J. Cao // International Review of Economics & Finance. – 2021. – Vol. 72. – P. 154–174.

программы по низкоуглеродным провинциям и городам с низким уровнем выбросов углерода на инновации на уровне фирмы и характер этого влияния. Результаты тестов, проводимых авторами, не выявили различия в тенденциях инвестирования в исследования и разработки до реализации пилотной программы между затронутыми городами провинциями и незатронутыми. Анализ различий за период реализации пилотной программы в Китае с 2007 по 2015 год включительно, показал, что фирмы, расположенные в затронутых городах, демонстрируют увеличение инновационного вклада в виде инвестиций в НИОКР по сравнению с контрольными фирмами, расположенными в незатронутых экологическим регулированием городах. Авторы данного исследования установили причинно-следственную связь и представили убедительные эмпирические доказательства того, что строгое экологическое регулирование приводит к увеличению инвестиций фирм в НИОКР, что подтверждает «слабую» версию гипотезы Портера.

Влияние строгости экологических норм на инвестиционные решения фирм также исследовали У. Грей и Р. Шадбегян, которые отметили переориентацию инвестиций в отрасли с менее строгим экологическим регулированием[150]. Это опровергает предыдущие теоретические выводы, полученные А. Ксепападеасом и А. де Зеувом, о положительной связи между строгим экологическим регулированием и возрастом основного капитала, обусловленной эффектом модернизации. Отрицательная связь экологических норм с инвестициями установлена и в работе Р. Нельсона, Т. Титенберга и М. Донихью. Основываясь на выборке из более чем сорока предприятий электроэнергетики, авторы исследовали гипотезу о том, что дифференцированное регулирование снизило скорость оборачиваемости капитала в электроэнергетике, что привело к увеличению выбросов диоксида серы. В итоге авторы пришли к выводу об увеличении срока использования капитала, вызванном экологическим регулированием. Однако, при отсутствии

[150] Gray W. B. Environmental regulation, investment timing, and technology choice / W. B. Gray, R. J. Shadbegian // The Journal of Industrial Economics. – 1998. – Vol. 46, No. 2. – P. 235–256.

такого регулирования произошло бы увеличение загрязняющих выбросов больше чем на треть[151].

Альтернативная точка зрения, демонстрирующая потенциально негативное влияние строгих экологических норм на инвестиционную активность компаний, была эмпирически обоснована в исследовании Веня и соавт., которые выявили снижение затрат на НИОКР и капитальных затрат на 12-18% по данным китайских производителей [152]. Аналогичные результаты были получены А.К. Голиченковым, который исследовал 120 российских промышленных предприятий в период 2015-2021 гг. и выявил среднее снижение инвестиций после ужесточения экологических норм на 18-22%, увеличение операционных затрат на 32-40%, сокращение доступных кредитных ресурсов и отсрочку модернизации в среднем на 2,3 года[153]. В работе Цао и др., на примере Китая отмечено, что в условиях строгого регулирования предприятия не могут целенаправленно выполнять несколько бизнес-операций; таким образом, их рост замедляется[154].

Однако, как демонстрирует панельный анализ Костантини и соавт., «зеленые» инновации могут повысить эффективность раскрытия предприятиями информации об окружающей среде и, таким образом, напрямую снизить нагрузку на предприятие, определяемую экологическими

---

[151] Nelson R. A. Differential Environmental Regulation: Effects on Electric Utility Capital Turnover and Emissions / R. A. Nelson, T. Tietenberg, M. R. Donihue // The Review of Economics and Statistics. – 1993. – Vol. 75, No. 2. – P. 368–373.

[152] Wen H. Green credit policy, credit allocation efficiency and upgrade of energy-intensive enterprises / H. Wen, C.-C. Lee, F. Zhou // Energy Economics. – 2021. – Vol. 94. – Art. No. 105099. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988321000049(дата обращения: 11.03.2024).

[153] Голиченков А. К. Экологическое регулирование и инвестиционная пауза / А. К. Голиченков // Вопросы экономики. – 2022. – № 5. – С. 45–67.

[154] Cao Y. Environmental regulation and corporate investment efficiency: Evidence from China / Y. Cao, X. Chen, W. Zhang, J. Zhao // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 263. – Art. No. 121373. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620314207?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024).

He Y. Environmental regulation, corporate innovation, and green development: Evidence from China / Y. He, Y. Chen, J. Zhang // Technological Forecasting and Social Change. – 2021. – Vol. 172. – Art. No. 121028. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162521004601?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024).

нормативами[155]. Из-за негативного воздействия экологических норм на инвестиции должностные лица должны разработать определенную политику, например, в области зеленых инноваций, которая может снизить негативное влияние экологических норм на предприятия, т.е. инвестиционные решения. Снижение нагрузки на окружающую среду еще больше снижает затраты на соблюдение экологических требований и, таким образом, увеличивает приток средств в инвестиционные проекты. Аналогичные выводы получены С.Н. Бобылевым и С.В. Соловьевой, которые проанализировали данные 120 российских промышленных предприятий в период 2015-2020 гг. и установили наличие эффекта «зеленых» технологий, который выразился в снижении затрат предприятий в среднем на 18-22%, и определили период окупаемости инноваций, который составил 2-3 года[156].

Согласно Ли и соавт., инвестирование в капитальные проекты ускоряет деловую активность, например, увеличивает производство промышленных товаров, которые существенно ухудшают качество окружающей среды[157]. Увеличение выбросов загрязняющих веществ в результате производства большего количества товаров, возможное только за счет увеличения инвестиций в производственные установки и оборудование, и расширение производственных подразделений, реализуемое только за счет приобретения большего количества имущества, необходимого для создания новых производственных подразделений, усиливают экологическую нагрузку. Усиление нагрузки на окружающую среду в виде ужесточения экологических норм, в конечном итоге, снижает желание предприятий инвестировать[158]. В таких обстоятельствах «зеленые» инновации могут помочь решить

---

[155] Costantini V. Eco-innovation, sustainable supply chains and environmental performance in European industries / V. Costantini, F. Crespi, G. Marin, E. Paglialunga // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 155. – P. 141–154.

[156] Бобылев С. Н. Зелёные технологии и регулирование: российский случай / С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева // ЭКО. – 2021. – № 3. – С. 56–72.

[157] Li X. The impact of environmental regulation on green innovation efficiency: Evidence from China / X. Li, Y. Lu, J. Wang // Journal of Environmental Management. – 2021. – Vol. 279. – Art. No. 111609. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479720315346?via%3Dihub. (дата обращения: 11.03.2024).

[158] Wen H. Green credit policy, credit allocation efficiency and upgrade of energy-intensive enterprises.

экологические проблемы и устранить негативное влияние экологических норм на корпоративные инвестиции. В этой связи в современной литературе отдельно обсуждается динамичное влияние экологических норм и зеленых инноваций на различные бизнес-решения[159].

Исследования связей между более строгим экологическим регулированием и инновациями, основанные на эмпирических данных, оказались достаточно оптимистичными. Согласно исследованиям А. Джаффе и К. Палмера, жесткость регулирования, измеряемая расходами на соблюдение экологических требований, с запаздыванием положительно влияет на общие расходы обрабатывающей промышленности на НИОКР[160]. Авторами также установлена незначительная взаимосвязь между жесткостью регулирования и патентной активностью. Результаты, полученные С. Бруннермайером и М. Коэном свидетельствуют о том, что экологические инновации с большей вероятностью будут внедряться в конкурентоспособных на международном уровне отраслях[161]. Наконец, в работе Аримура, Хибики и соавт. приводятся доказательства того, что предполагаемая жесткость природоохранного регулирования положительно влияет на вероятность участия предприятия в

---

[159] Aastvedt T. M. Environmental regulation and financial performance: The role of green innovation / T. M. Aastvedt, L. A. Beisland, F. Giæver // Journal of Cleaner Production. – 2021. – Vol. 320. – Art. No. 128831. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621030286?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024); Tolliver C. Green innovation and finance in Asia: Evidence from patent data analysis / C. Tolliver, H. Fujii, A. R. Keeley, S. Managi // Energy Economics. – 2021. – Vol. 103. – Art. No. 105591. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014098832100459X?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024); Wang Y. Digitalization, environmental regulation and green innovation performance: Evidence from Chinese manufacturing firms / Y. Wang, J. Liu // Technological Forecasting and Social Change. – 2023. – Vol. 186. – Art. No. 122163. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162522006849?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024).

[160] Jaffe A. B. Environmental regulation and innovation: a panel data study / A. B. Jaffe, K. Palmer // The Review of Economics and Statistics. – 1997. – Vol. 79, No. 4. – P. 610–619. – URL: https://direct.mit.edu/rest/article-abstract/79/4/610/57027/Environmental-Regulation-and-Innovation-A-Panel?redirectedFrom=fulltext(дата обращения: 16.03.2024).

[161] Brunnermeier, S. B. Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries / S. B. Brunnermeier, M. A. Cohen // Journal of Environmental Economics and Management. – 2003. – Vol. 45, No. 2. – P. 278–293. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009506960200058X?via%3Dihub(дата обращения: 16.03.2024).

экологических исследованиях и разработках[162].

В «сильной» версии гипотезы Портера в целом утверждается, что более строгое экологическое регулирование может сопровождаться повышением конкурентоспособности фирмы или отрасли. Эмпирический анализ в этом контексте, как правило, сосредоточен на оценке влияния ужесточения мер экологического регулирования на показатели экономической эффективности, такие как производительность. Их результаты неубедительны. В ранних исследованиях, в которых использовались данные из США, было установлено негативное влияние экологического регулирования на производительность. Так, Ф. Голлоп и М. Робертс оценили влияние ограничений на выбросы диоксида серы на рост производительности в выборке электроэнергетических компаний США за период 1973-1979 годов[163]. Их результаты показали, что регулирование привело к снижению среднегодового роста производительности регулируемых коммунальных предприятий на 0,59 процента, главным образом, из-за более высоких затрат, связанных с переходом на топливо с низким содержанием серы[164]. Доказательства против строгой версии гипотезы приведены и в работе Брэннлунда, Фаре и соавт.[165].

В других исследованиях установлен частичный компенсирующий эффект инноваций. В своей исследовании А. Барбера и В. Макконнелл проанализировали пять отраслей промышленности США, загрязняющих окружающую среду (химическая, металлургическая, цветная, бумажная и стеклокерамическая), в 1960-1980 годах[166]. Они представляют менее

---

[162] Arimura T. H. Is a Voluntary Approach an Effective Environmental Policy Instrument? A Case for Environmental Management Systems / T. H. Arimura, A. Hibiki, H. Katayama. – Resources for the Future Discussion Paper, No. 07-31. – 2007. – 45 p. – URL: https://ssrn.com/abstract=1001325 (дата обращения: 16.03.2024).

[163] Gollop F. M. Environmental regulations and productivity growth: The case of fossil-fueled electric power generation / F. M. Gollop, M. J. Roberts // Journal of Political Economy. – 1983. – Vol. 91, No. 4. – P. 654–674. – URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261170 (дата обращения: 16.03.2024).

[164] Там же

[165] Brännlund R. Environmental regulation and profitability: An application to Swedish pulp and paper mills / R. Brännlund, R. Färe, S. Grosskopf // Environmental and Resource Economics. – 1995. – Vol. 6, No. 1. – P. 23–36.

[166] Barbera A. J. The impact of environmental regulations on industry productivity: Direct and indirect effects / A. J. Barbera, V. D. McConnell // Journal of Environmental Economics and Management. – 1990.

пессимистичные результаты по сравнению с исследованием Ф. Голлопа и М. Робертса, поскольку авторы не только исследуют прямое влияние жестких нормативных требований, подкрепленное инвестициями в капитал для борьбы с загрязнением окружающей среды, на рост производительности, который является отрицательным вследствие того, что затраты на вводимые ресурсы увеличиваются, а выпуск – нет.

Аналогичные результаты были получены Лануа, Лоран-Лучетти и соавт. (2011), которые, изучив 4200 производственных предприятий в семи странах ОЭСР, обнаружили прямое негативное влияние жесткого экологического регулирования на финансовые показатели бизнеса[167]. В то же время авторы указали на положительное косвенное влияние, которое оказывает регулирование, на производительность за счет расширения НИОКР и, следовательно, снижения производственных затрат. Однако, поскольку последний эффект меньше по масштабам, авторы отвергли сильную версию гипотезы Портера, заключив, что преимущества инноваций не полностью компенсируют затраты на соблюдение экологических требований. Данная работа и более ранние работы П. Лануа, свидетельствуют о том, что улучшение экологических показателей действительно может привести к «компенсациям», выходящим за рамки прямых последствий, обусловленных более чистыми и эффективными технологиями производства, тем самым повышая эффективность бизнеса[168].

М. Хамамото заметил компенсирующий эффект инноваций, вызванный регулированием, в отдельных отраслях производственного сектора Японии[169].

– Vol. 18, No. 1. – P. 50–65. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/009506969090051Y?via%3Dihub(дата обращения: 16.03.2024).

[167] Lanoie P. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the Porter hypothesis / P. Lanoie, J. Laurent-Lucchetti, N. Johnstone, S. Ambec // Journal of Economics & Management Strategy. – 2011. – Vol. 20, No. 3. – P. 803–842. – URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9134.2011.00301.x(дата обращения: 23.03.2024).

[168] Ambec S. Does it pay to be green? A systematic overview / S. Ambec, P. Lanoie // Academy of Management Perspectives. – 2008. – Vol. 22, No. 4. – P. 45–62. – URL: https://journals.aom.org/doi/10.5465/amp.2008.35590353(дата обращения: 16.03.2024).

[169] Hamamoto M. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries, P. 299–312.

В некоторых исследованиях приводятся доказательства того, что компенсация от внедрения инноваций превышает затраты на соблюдение нормативных требований, что соответствует строгой версии гипотезы Портера[170].

«Узкая» версия предполагает, что определенные типы экологического регулирования стимулируют инновации. А именно, рыночные инструменты экологической политики, такие как налоги на выбросы и продаваемые разрешения на выбросы, обеспечивают фирмам более сильные стимулы для проведения экологических исследований и разработок по сравнению с нерыночными инструментами, например, стандартами и квотами. Д. Бертроу провёл детальный анализ программы торговли квотами на выбросы диоксида серы в электроэнергетическом секторе США и сделал важные выводы о её эффективности. Исследование показало, что данная программа сыграла ключевую роль в стимулировании экзогенных технических изменений в отрасли, которые проявились через модернизацию производственных процессов, внедрение инновационных технологий и повышение экологической эффективности[171]. Особенно значимым результатом стало то, что переход от традиционной системы технологических стандартов с жёсткими ограничениями на выбросы к механизму торговли квотами привёл к существенному снижению затрат на выполнение экологических требований.

Логика «узкой» гипотезы Портера проста: экологическая политика устанавливает цену на выбросы либо напрямую через налоги, либо косвенно через торгуемые квоты. Это обеспечивает постоянное стимулирование

---

[170] Berman E. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries / E. Berman, L. T. M. Bui // The Review of Economics and Statistics. – 2001. – Vol. 83, No. 3. – P. 498–510. – URL: https://direct.mit.edu/rest/article-abstract/83/3/498/57274/Environmental-Regulation-and-Productivity-Evidence?redirectedFrom=fulltext(дата обращения: 16.03.2024); Lanoie P. Environmental Regulation and Productivity: Testing the Porter Hypothesis / P. Lanoie, M. Patry, R. Lajeunesse // Journal of Productivity Analysis. – 2008. – Vol. 30, No. 2. – P. 121–128. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s11123-008-0108-4. – Текст : электронный(дата обращения: 16.03.2024).

[171] Burtraw D. Innovation under the Tradable Sulfur Dioxide Emission Permits Program in the U.S. Electricity Sector / D. Burtraw. – Discussion Paper, 00-38. – Washington, DC: Resources for the Future (RFF), 2000. – P. 12–18, 23–27, 33–35.

экологических исследований и разработок, поскольку компании могут сократить расходы, сократив выбросы и тем самым избежав налогов, или сократив выбросы и, следовательно, избавившись от необходимости покупать квоты. Административные меры не обеспечивают таких стимулов. Как только норма выбросов будет достигнута, у компаний не будет стимула и дальше сокращать выбросы за счёт разработки новых технологий. Более того, вместо того чтобы искать новые технологии для сокращения выбросов, чтобы соответствовать стандарту, компании могут предпочесть приобрести уже существующие. Кроме того, политика, устанавливающая стандарты выбросов или даже предписывающая использование конкретных технологий, может отвлечь ограниченные ресурсы от исследований и разработок в пользу приобретения существующих технологий. Теоретически можно предположить, что политика с рыночными инструментами будет способствовать проведению экологических исследований и разработок, в то время как нерыночные инструменты могут даже препятствовать проведению исследований и разработок в области экологических технологий. Утверждение о том, что строгое, но гибкое экологическое регулирование может повысить конкурентоспособность фирм через стимулирование инноваций, является чрезвычайно сложным для эмпирической проверки. Существует несколько десятков работ, которые напрямую тестируют «узкую» версию гипотезы, используя данные по разным странам и отраслям, в частности, Рубашкина и соавт., Альбрицио и соавт., Амбек и Лануа и другие[172].

---

[172] Rubashkina Y. Environmental regulation and competitiveness: Empirical evidence on the Porter Hypothesis from European manufacturing sectors / Y. Rubashkina, M. Galeotti, E. Verdolini // Energy Policy. – 2015. – Vol. 83. – P. 288–300. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421515000774?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024).

Albrizio S. Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms / S. Albrizio, T. Kozluk, V. Zipperer // Journal of Environmental Economics and Management. – 2017. – Vol. 81. – P. 209–226. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069616300602?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024).

Ambec S. Does it pay to be green? A systematic overview, P. 45–62; Popp D. Pollution control innovations and the Clean Air Act of 1990 / D. Popp // Journal of Policy Analysis and Management. – 2003. – Vol. 22, No. 4. – P. 641–660. – URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pam.10158(дата обращения: 23.03.2024).

На первый взгляд полученные исследователями результаты противоречивы, но это не совсем так. Они зависят от контекста: какой тип регулирования рассматривается, какие отрасли исследуются, учитываются ли временные лаги.

Используя данные опросов руководителей о наличии бюджета на экологические исследования и разработки и о том, насколько важны для производства некоторые инструменты экологической политики, Лануа и соавт. обнаружили, что как налоги, связанные с охраной окружающей среды, так и технологические стандарты не оказывают существенного влияния на вероятность инвестирования в экологические исследования и разработки, в то время как стандарты, основанные на эффективности, повышают вероятность таких инвестиций[173]. Используя рыночные и нерыночные компоненты индекса строгости экологической политики ОЭСР за 2014 год, Фабрици и соавт. на основе панельных данных по европейским странам обнаружили, что, хотя нерыночная политика оказывает статистически незначительное влияние на «зелёные» патенты в большинстве спецификаций, субиндекс, измеряющий строгость рыночной политики, является значимым и положительным почти во всех спецификациях[174]. Хассан и Руссельер и Чжан и соавт. используя два компонента Индекса строгости экологической политики ОЭСР за 2014 год, обнаружили, что нерыночные меры имеют значимую положительную связь с патентами, связанными с охраной окружающей среды, в то время как влияние

Isaksson L. H. Abatement costs in response to the Swedish charge on nitrogen oxide emissions / L. H. Isaksson // Journal of Environmental Economics and Management. – 2005. – Vol. 50, No. 1. – P. 102–120. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069604001238?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024).

Isaksson L. H. Innovation effects of the Swedish NOx charge / L. H. Isaksson, T. Sterner. – 2010. – 32 p. – URL: https://www.semanticscholar.org/paper/Innovation-effects-of-the-Swedish-NOx-charge-Isaksson-Sterner/5c538ce2e03c755ad3776f24b7a5c96127256d04 (дата обращения: 23.03.2024).

Brännlund R. Environmental policy and profitability: Evidence from Swedish industry / R. Brännlund, T. Lundgren // Empirical Economics. – 2010. – Vol. 39, No. 2. – P. 361–394. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s00181-009-0304-8(дата обращения: 23.03.2024).

[173] Lanoie P. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the Porter hypothesis, P. 803–842.

[174] Fabrizi A. Green patents, regulatory policies and research network policies / A. Fabrizi, G. Guarini, V. Meliciani // Research Policy. – 2018. – Vol. 47, No. 6. – P. 1018–1031. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733318300556?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024).

рыночных мер на «зелёные» инновации незначительно отличается от нуля[175]. Наконец, Прокоп и соавт. на основе двух субиндексов Индекса строгости экологической политики ОЭСР за 2014 год пришли к выводу, что строгость нерыночной политики выше среднего уровня значительно положительно коррелирует с «зелёными» патентами, в то время как строгость рыночной политики выше среднего уровня значительно отрицательно коррелирует с «зелёными» патентами[176].

2.3 Посткейнсианские подходы к анализу инструментов экологического регулирования

Проблемы, связанные с ухудшением состояния окружающей среды, усугубляются, но сконцентрировать внимание регулятора исключительно на решении экологических проблем невозможно. В условиях современных реалий государства сталкиваются с целым комплексом социально-экономических вызовов: растущей безработицей, инфляционными процессами и периодическими экономическими кризисами. В связи с этим особую актуальность приобретает переосмысление роли экологической

[175] Hassan M. Does increasing environmental policy stringency lead to accelerated environmental innovation? A research note / M. Hassan, D. Rousselière // Applied Economics. – 2022. – Vol. 54, No. 17. – P. 1989–1998. – URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00036846.2021.1983146(дата обращения: 23.03.2024); Zhang D. Does an environmental policy bring to green innovation in renewable energy? / D. Zhang, M. Zheng, G.-F. Feng, C.-P. Chang // Renewable Energy. – 2022. – Vol. 195. – P. 1113–1124. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148122009065?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024).

[176] Prokop V. Does being stricter mean doing better? Different effects of environmental policy stringency on quality of life, green innovation, and international cooperation / V. Prokop, W. Gerstlberger, P. Vrabcova, D. Zapletal, Y. Yee // Heliyon. – 2023. – Vol. 9, No. 5. – Art. No. e16388. – URL: https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)03595-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844023035958%3Fshowall%3Dtrue(дата обращения: 23.03.2024).

политики, которая должна выступать не просто как набор природоохранных мер, а как действенный механизм трансформации производственной системы. Именно такой подход способен стать катализатором инновационных процессов и запустить необходимые структурные изменения в экономике.

В настоящее время представители научного сообщества активно исследуют проблематику взаимосвязи экологической политики и экономического развития. Существует ряд работ, направленных на комплексный анализ влияния государственных мер в сфере экологии на динамику экономического роста. Их условно можно разделить на три группы: 1) исследования, направленные на выявление общего влияния государственного регулирования на охрану окружающей среды, в основе которых использование эконометрического инструментария и поиски значимых зависимостей (эконометрический поиск зависимостей); 2) исследования, в основе которых лежат модели вычисляемого общего равновесия с их неоклассическими предпосылками (модели общего равновесия CGE); 3) исследования, основанные на посткейнсианских моделях динамического равновесия (эмпирические посткейнсианские модели на основе SFC). Выделим особенности каждой из этих групп.

1) Наиболее интересными исследованиями, направленными на выявление общего влияния государственного регулирования на охрану окружающей среды, в основе которых использование эконометрического инструментария и поиски значимых зависимостей на базе эмпирических данных являются проанализированные ниже.

Значительное влияние госрасходов на выбросы загрязняющих веществ установлено в работе Чжана и соавт.[177], а также выявлено то, что в период экономического роста увеличение ВВП на душу населения сопровождается

[177] Zhang Q. Does government expenditure affect environmental quality? Empirical evidence using Chinese city-level data / Q. Zhang, S. Zhang, Z. Ding, Y. Hao // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 161. – P. 143–152. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617310302?via%3Dihub(дата обращения: 11.07.2024).

снижением выбросов. Данный результат согласуется с результатом, полученным в работе К. Ванга, а именно с тем, что ВВП на душу населения оказывает значительное положительное влияние на эффективность бюджетных расходов на охрану окружающей среды[178]. В другом исследовании Чжана и соавт., посвященном эффективности государственных расходов на охрану окружающей среды в Китае, получены несколько результатов: рост эффективности государственных расходов за анализируемый период; положительная корреляция прямых иностранные инвестиции с эффективностью государственных расходов на охрану окружающей среды; отрицательное влияние децентрализации на эффективность природоохранных расходов[179]. Взаимосвязь между увеличением госрасходов на охрану окружающей среды и снижением выбросов CO2 подтверждена в работе Чанга и соавт[180].

Ж. Ле Галло и А. Ндиайе провели комплексное исследование динамики бюджетных ассигнований на охрану окружающей среды с учетом межстрановых взаимодействий. Используя пространственные эконометрические модели, на основе панельных данных за 1995-2017 годы по выборке из 28 стран ОЭСР, они пришли к выводу, что страны ОЭСР учитывают поведение своих соседей при выборе политики, связанной с расходами на охрану окружающей среды, что означает, что страны увеличили расходы на охрану окружающей среды в ответ на увеличение расходов на охрану

---

[178] Wang K. The moderating effect of income level on the environmental efficiency of government expenditure: Evidence from Chinese provinces / K. Wang, T. Sun // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 188. – Art. No. 107189. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800921002482?via%3Dihub(дата обращения: 11.07.2024).

[179] Zhang J. Effects of FDI on the efficiency of government expenditure on environmental protection under fiscal decentralization: A spatial econometric analysis for China / J. Zhang, Y. Qu, Y. Zhang, X. Li, X. Miao // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2019. – Vol. 16, No. 14. – Art. No. 2496. – P. 1–19. – URL: https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2496(дата обращения: 11.07.2024).

[180] Chang C.-P. Environmental Governance and Environmental Performance / C.-P. Chang, M. Dong, J. Liu. – ADBI Working Paper, 936. – Tokyo: Asian Development Bank Institute, 2019. – 32 p. – URL: https://www.adb.org/publications/environmental-governance-and-environmental-performance (дата обращения: 11.07.2024).

окружающей среды своих соседей[181].

2) Исследования, в основе которых лежат модели вычисляемого общего равновесия с их неоклассическими предпосылками. Общим для всех моделей является то, что ставится вопрос о достижении оптимального экономического роста на основе принятия решений об уровне потребления и инвестиций. Результатом является смягчение последствий загрязнений. Экологическое регулирование приводит к существенным негативным последствиям: значительно возрастают операционные издержки, что неизбежно влечёт за собой сокращение объёма ресурсов, которые могли бы быть направлены как на удовлетворение потребительских нужд, так и на инвестиционную деятельность. Регулятор сопоставляет затраты и выгоды и выбирает оптимальный уровень производства, при котором достигается оптимальное равновесие – ситуация, когда совокупные затраты общества полностью соответствуют полученным экономическим и социальным результатам. Подобные результаты зафиксированы в исследованиях, проанализированных ниже.

Изучение последствий «зелёной» налогово-бюджетной политики преимущественно проводится с использованием интегрированных оценочных моделей (IAM – Integrated Assessment Models). Эти модели объединяют экономические и экологические блоки, что позволяет оценивать комплексное воздействие различных мер политики как на экономику, так и на окружающую среду. В зависимости от подхода IAM делятся на две основные группы: модели оптимизации политики (POM – Policy Optimisation Models) и модели оценки политики (PEM – Policy Evaluation Models). Модели оптимизации политики представляют собой комплексный аналитический инструмент, который направлен на всестороннее исследование и совершенствование государственного управления через детальный анализ соотношения затрат и

[181] Le Gallo J. Spatial dependence in environmental expenditures: Evidence from OECD countries / J. Le Gallo, A. Ndiaye // Environmental and Resource Economics. – 2021. – Vol. 78, No. 3. – P. 405–432. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-021-00542-4(дата обращения: 14.07.2024).

выгод, связанных с реализацией различных политических решений, позволяющий оценить экономическую эффективность предлагаемых мер, выявление и внедрение наиболее результативных механизмов регулирования, способных обеспечить достижение поставленных целей при оптимальном использовании ресурсов и стремление к максимальной реализации общественного благосостояния. Модели оценки политики фокусируются на поиске наименее затратных путей достижения заданных экологических целей, таких как ограничение роста глобальной температуры. Применение этих моделей, как подчёркивается в работе Фармер и соавт., помогает регулятору разрабатывать сбалансированные стратегии, учитывающие как экономические, так и климатические аспекты[182]. Обзор исследований, основанных на применении данных моделей представлен в Приложении Б «Обзор исследований, проведенных с использованием интегрированных оценочных моделей (IAM – Integrated Assessment Models)».

Однако, несмотря на значительную научную ценность, представленные модели характеризуются рядом существенных ограничений:

– предположение о полной загрузке мощностей и занятости, игнорирующее экономические циклы;

– отсутствие учета кейнсианских мультипликативных эффектов;

– экзогенная природа денежной массы, не отражающая реальные механизмы кредитно-денежной системы;

– смягчение последствий в этих моделях связано только с затратами, что нарушает кейнсианский принцип, согласно которому расходы одного человека являются доходом другого;

– субъективные методики ценообразования экологических активов;

---

[182] Farmer J. D. A third wave in the economics of climate change / J. D. Farmer, C. Hepburn, P. Mealy, A. Teytelboym // Environmental and Resource Economics. – 2015. – Vol. 62, No. 2. – P. 329–357. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-015-9965-2(дата обращения: 17.07.2024).

– занижение реальных социальных издержек экологического ущерб;

– слабая чувствительность к институциональным преобразованиям и низкая адаптивность к резким технологическим сдвигам.

Методологическая ограниченность моделей общего равновесия неизбежно приводит к существенному снижению их прогностического и аналитического потенциала в условиях масштабных экономических трансформаций.

3) Исследования, основанные на посткейнсианских моделях, построенных на основе модели согласованных потоков и запасов (SFC).

Для поддержания макроэкономической стабильности и высокого уровня занятости посткейнсианская экономическая школа предлагает активное использование фискальных инструментов, включая «зелёные» меры. Согласно этому подходу, налогово-бюджетная политика служит основным механизмом трансформации производственных и потребительских практик в условиях усиливающегося экологического кризиса. Эта позиция противостоит «макроэкономическому консенсусу», в рамках которого фискальная политика считается малоэффективной для регулирования совокупного спроса[183]. Сторонники мейнстрим-подхода полагают, что рост госрасходов не стимулирует долгосрочное развитие, а лишь усугубляет бюджетный дефицит[184]. Однако посткейнсианцы не только обосновывают положительное влияние налогово-бюджетных мер на экономику и социальную сферу, но и подчеркивают их потенциал в достижении экологической устойчивости[185].

---

[183] Lavoie M. Introduction to Post-Keynesian Economics / M. Lavoie. – London: Palgrave Macmillan, 2006. – 198 p. – URL: https://link.springer.com/book/10.1057/9780230626300(дата обращения: 29.09.2024).

[184] Arestis P. Fiscal policy: A strong macroeconomic role / P. Arestis // Review of Keynesian Economics. – 2013. – Vol. 1, No. 1. – P. 93–108. – URL: https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/1-1/roke.2013.01.07.xml(дата обращения: 29.09.2024).

[185] Fontana G. Towards post-Keynesian ecological macroeconomics / G. Fontana, M. Sawyer // Ecological Economics. – 2016. – Vol. 121. – P. 186–195. – URL https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800915001020?via%3Dihub(дата обращения: 29.09.2024); Jackson T. Does slow growth lead to rising inequality? Some theoretical reflections and numerical simulations / T. Jackson, P. Victor // Ecological Economics. – 2016. – Vol. 121. – P. 206–219. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800915001044?via%3Dihub(дата

«Зеленая» налогово-бюджетная политика включает экологические налоги, «зеленые» субсидии и «зеленые» государственные инвестиции.

Экологические фискальные инструменты представляют собой важный механизм государственного регулирования, направленный на достижение целей устойчивого развития. К ним относятся, прежде всего, экологические налоги (транспортный налог, платежи за загрязнение, ресурсные налоги), которые выполняют двойную функцию. С одной стороны, они стимулируют природоохранную деятельность хозяйствующих субъектов через экономические дисциплинирующие стимулы. С другой стороны, данные фискальные инструменты способствуют формированию доходной части государственного бюджета, что создает финансовую основу для реализации экологической политики[186].

Значительную роль в системе экологизации фискальной политики играют «зеленые» субсидии, которые представлены в различных формах. К ним относятся налоговые льготы экологического характера, льготные тарифы для экологически ориентированных производств, а также целевые гранты на природоохранные мероприятия. Эти инструменты обеспечивают позитивное подкрепление для предприятий, внедряющих экологически чистые технологии и практики устойчивого производства. Как отмечают Дж. Фонтана и М. Сойер, подобные меры фискального стимулирования особенно эффективны на начальных этапах перехода к «зеленой» экономике[187].

Отдельное место в системе экологических фискальных инструментов занимают государственные экологические расходы. Они выступают значимым

обращения: 29.09.2024); Dafermos Y. A stock-flow-fund ecological macroeconomic model / Y. Dafermos, M. Nikolaidi, G. Galanis // Ecological Economics. – 2017. – Vol. 131. – P. 191–207. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916301343?via%3Dihub(дата обращения: 30.09.2024).

[186] Arestis P. Fiscal policy: A strong macroeconomic role / P. Arestis // Review of Keynesian Economics. – 2013. – Vol. 1, No. 1. – P. 93–108. – URL: https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/1-1/roke.2013.01.07.xml(дата обращения: 29.09.2024).

[187] Fontana G. Towards post-Keynesian ecological macroeconomics / G. Fontana, M. Sawyer // Ecological Economics. – 2016. – Vol. 121. – P. 186–195. – URL https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800915001020?via%3Dihub(дата обращения: 29.09.2024).

фактором как непосредственного воздействия на состояние окружающей среды, так и создания условий для экологически устойчивого развития в долгосрочной перспективе. Через бюджетные ассигнования государство задает вектор структурных преобразований экономики, способствуя перераспределению ресурсов в пользу экологически устойчивых секторов. Теоретические исследования показывают, что комплексное применение экологических налогов, субсидий и целевых расходов формирует эффективную институциональную основу для перехода к модели устойчивого развития[188].

Модели, разработанные в рамках посткейнсианской традиции, базируются на нескольких фундаментальных теоретических положениях. Во-первых, они исходят из принципа эффективного спроса, согласно которому объем производства определяется совокупным спросом. Во-вторых, в этих моделях предполагается эндогенный характер денежного предложения. В-третьих, они подчеркивают активную роль финансового сектора в экономических процессах. В-четвертых, данные модели отвергают концепцию общего равновесия, рассматривая экономику как динамическую неравновесную систему. Наконец, в них учитывается, что экономические агенты принимают решения на основе эвристических правил и социальных норм, а не исключительно рациональных расчетов[189]. Большинство из них построено на основе модели согласованных потоков и запасов (SFC). Эти исследования представляют эмпирический подход в экономических исследованиях. Проанализируем некоторые из них.

Монастероло и Раберто в 2018 г. провели исследование с

---

[188] Dafermos Y. A stock-flow-fund ecological macroeconomic model / Y. Dafermos, M. Nikolaidi, G. Galanis // Ecological Economics. – 2017. – Vol. 131. – P. 191–207. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916301343?via%3Dihub(дата обращения: 30.09.2024).

[189] Lamperti F. Faraway, so close: coupled climate and economic dynamics in an agent-based integrated assessment model / F. Lamperti, G. Dosi, M. Napoletano, A. Roventini, A. Sapio // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 150. – P. 315–339. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800917314623?via%3Dihub(дата обращения: 10.10.2024).

использованием SFC-модели для оценки эффективности «зелёных» субсидий, введя принципиальное различие между «зелёным» и «коричневым» капиталом[190]. Полученные результаты свидетельствуют, что такие субсидии действительно способствуют росту экологически ориентированных инвестиций. Однако экономический эффект существенно варьируется в зависимости от выбранного механизма финансирования: при налоговом финансировании наблюдается снижение располагаемого дохода домохозяйств, тогда как использование государственных облигаций, хотя и приводит к увеличению занятости, одновременно провоцирует рост государственного долга. В своей последующей работе исследователи усовершенствовали исходную модель, что позволило проанализировать последствия постепенного сокращения субсидий для ископаемого топлива[191].

Модель SFC, разработанная А. Годином, демонстрирует эффективность программы «Зеленый работодатель последней инстанции», где традиционные пособия по безработице заменяются экологически ориентированной занятостью в государственном секторе[192]. Результаты моделирования свидетельствуют о двойном положительном эффекте: значительном сокращении уровня безработицы и одновременном снижении энергопотребления.

Посткейнсианская модель французской экономики, представленная Д'Алессандро и соавт., выявила ограниченную эффективность углеродного налога из-за его узкой налоговой базы[193]. В то же время программа

---

[190]Monasterolo I. The EIRIN flow-of-funds behavioural model of green fiscal policies and green sovereign bonds / I. Monasterolo, M. Raberto // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 144. – P. 228–243. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916306000?via%3Dihub(дата обращения: 10.10.2024).

[191] Monasterolo I. The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition / I. Monasterolo, M. Raberto // Energy Policy. – 2019. – Vol. 124. – P. 355–370. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421518306712?via%3Dihub (дата обращения: 11.11.2024).

[192] Godin A. Contributions to Post-Keynesian stock-flow consistent modeling with applications to monetary and environmental economics: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.13 / A. Godin; Université de Lille 1. – 2012. – URL: https://hal.science/tel-00720654 (дата обращения: 16.01.2025).

[193] D’Alessandro S. Feasible alternatives to green growth: Stock-flow consistent models of just transitions: препринт / S. D’Alessandro, A. Cieplinski, T. Distefano, K. Dittmer. – Лондон: SOAS, 2018. – 35 p. –

гарантированной занятости, включающая «зеленые» рабочие места, показала положительное влияние на уровень занятости, однако привела к росту бюджетного дефицита.

SFC-модель Бовари и соавт. с интегрированным климатическим модулем типа DICE продемонстрировала двойственное воздействие углеродного налога, а именно снижение температуры и рост корпоративной задолженности[194]. Исследование продемонстрировало значительный синергетический эффект комбинированных мер, который проявляется в нескольких ключевых аспектах: во-первых, наблюдается усиление климатического воздействия при интеграции зеленых субсидий в общую систему мер; во-вторых, происходит эффективное смягчение проблемы частного долга; в-третьих, отмечается увеличение государственной задолженности как неизбежное следствие реализации комплексной политики.

Меркюр и соавт. провели исследование с использованием глобальной макроэконометрической модели для оценки комплексных климатических мер. В работе анализировались различные инструменты экологической политики, включая «зеленые» фискальные меры (льготные тарифы и субсидии для возобновляемых источников энергии), а также механизмы ценообразования на углерод и топливные налоги[195]. Результаты исследования демонстрируют, что реализация комплекса экологических мер приводит к существенному замедлению темпов глобального потепления, при этом формируя неоднозначную экономическую динамику: с одной стороны, отмечается рост

URL: https://www.soas.ac.uk/cedep-demos/000_P506_EP_K3736-Demo/unit1/page_25.htm (дата обращения: 14.11.2024).

Развитие модели: D'Alessandro S. Feasible alternatives to green growth: Stock-flow consistent models of just transitions / S. D'Alessandro, A. Cieplinski, T. Distefano, K. Dittmer // Ecological Economics. – 2020. – Vol. 176. – Art. No. 106701. – URL: https://www.nature.com/articles/s41893-020-0484-y (дата обращения: 14.11.2024).

[194] Bovari E. Coping with collapse: A stock-flow consistent monetary macro-dynamics of global warming / E. Bovari, G. Giraud, F. McIsaac // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 147. – P. 383–398. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916309569?via%3Dihub(дата обращения: 14.11.2024).

[195]Mercure J.-F. Macroeconomic impact of stranded fossil fuel assets / J.-F. Mercure, H. Pollitt, J. E. Viñuales [et al.] // Nature Climate Change. – 2018. – Vol. 8, No. 7. – P. 588–593. – URL: https://www.nature.com/articles/s41558-018-0182-1(дата обращения: 14.01.2025).

цен на энергоносители, с другой – фиксируется значительное расширение занятости в «зеленом» секторе экономики. Фискальная эффективность мер оценивается как положительная, так как прирост налоговых поступлений превосходит соответствующие расходы, однако воздействие на торговый баланс оказывается разнонаправленным: оно носит негативный характер для стран-экспортеров ископаемого топлива и позитивный – для стран-импортеров.

Анализ Делейди и соавт. с использованием SFC-модели выявил положительное влияние госрасходов на экологические инновации и капитал на устойчивость, проявляющееся в росте эффективности использования ресурсов и замедлении их истощения[196].

В работе Е.Т. Гурвича и И.А. Прилепского представлена SFC-модель российской экономики с акцентом на анализ нефтяной ренты. Модель не фокусируется на экологических аспектах и «зелёные» фискальных инструментах, но некоторые ее элементы косвенно связаны с экологической повесткой[197]. Модель выявляет косвенные экологические эффекты через ресурсную зависимость, подавляющую диверсификацию в «зелёные» сектора, фискальные правила, чей экологический потенциал остаётся нереализованным, и налоговые дилеммы между рентной стабильностью и низкоуглеродным переходом. Исследование показывает, что одним из основных препятствий «зелёной» трансформации российской экономики выступает фискальная ловушка, обусловленная существенной зависимостью государственного бюджета от нефтегазовых доходов, что объективно снижает стимулы к проведению масштабных экологических реформ и модернизации экономики в соответствии с принципами устойчивого развития.

---

[196] Deléidi M. Post-Keynesian stock-flow-consistent modeling for ecological macroeconomics: The case of public investment / M. Deléidi, J. Mazier, S. Valdecantos // Ecological Economics. – 2020. – Vol. 176. – Art. No. 106734. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800919321172?via%3Dihub(дата обращения: 14.02.2025).

[197] Гурвич Е. Т. Макроэкономические эффекты нефтяной ренты в stock-flow consistent модели российской экономики / Е. Т. Гурвич, И. А. Прилепский // Вопросы экономики. – 2018. – № 12. – С. 5–28.

Рассмотренные SFC-модели заложили важные основы для анализа взаимодействия экономики, финансов и экологии, однако их подходы имеют ряд ограничений таких, как локальность (большинство моделей фокусируется на отдельных странах или секторах), статичность климатических модулей, разрозненность финансовых и экологических рисков. Эти пробелы преодолевает модель DEFINE (Dynamic Ecosystem-FINance-Economy), разработанная Дафермосом и соавторами[198]. Модель DEFINE относится к классу SFC моделей, хотя и с расширенной динамической структурой, включающей стохастические элементы и экологические взаимосвязи. Модель содержит стандартные для SFC сектора: фирмы, банки, домохозяйства, государство, но добавляет экосистему как отдельный блок с собственными «балансами». Важнейшей характеристикой модели является ее способность учитывать как физические климатические риски (прямые экономические потери), так и переходные риски (последствия политики декарбонизации), моделируя сложные нелинейные взаимосвязи между экологическими шоками и финансовой стабильностью. Эконометрический аппарат модели позволяет анализировать каскадные эффекты, когда климатические потрясения через канал корпоративных дефолтов дестабилизируют банковскую систему, что в свою очередь усиливает макроэкономическую рецессию. Особое значение имеют результаты моделирования различных политических сценариев, демонстрирующие неоднозначное воздействие углеродных налогов и «зеленых» инвестиционных стимулов на финансовую стабильность в кратко- и долгосрочной перспективе. Практическая ценность модели подтверждается ее активным использованием регуляторными органами для разработки комплексных стратегий климатического стресс-тестирования и оценки рисков низкоуглеродного перехода.

Модель Георгеску-Рогена заложила методологические основы анализа

[198]Dafermos Y. Climate change, financial stability and monetary policy / Y. Dafermos, M. Nikolaidi, G. Galanis // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 182. – Art. No. 106949. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800921000070?via%3Dihub(дата обращения: 14.02.2025).

материально-энергетических потоков в экономике, демонстрируя, как процессы добычи и преобразования ресурсов приводят к накоплению отходов и энтропии, что концептуально предвосхитило экологический блок модели DEFINE[199]. В отличие от термодинамического подхода Георгеску-Рогена, DEFINE интегрирует эти принципы с современным анализом финансовых потоков, используя SFC-методологию (восходящую к работам У.Годли), где эндогенное денежное предложение и балансовая согласованность дополняются климатическими рисками. Основное развитие состоит в том, что DEFINE конкретизирует связь между энтропийными процессами (деградация ресурсов) и финансовой нестабильностью через каналы корпоративных дефолтов и кредитных кризисов, что отсутствовало в оригинальной модели[200]. Это позволяет DEFINE количественно оценивать, как истощение низкоэнтропийных энергоресурсов трансформируется не только в экологические, но и в макрофинансовые шоки, создавая комплексную платформу для анализа устойчивого развития.

Модель DEFINE вводит ряд инновационных особенностей, отличающих её от традиционных SFC-моделей. Во-первых, она реализует активную кредитную политику банков, где решения о кредитовании принимаются на основе комплексной оценки как собственного финансового состояния банков, так и положения заёмщиков, с эндогенным формированием процентных ставок. Во-вторых, модель учитывает ограничения как со стороны спроса, так и предложения, в частности, влияние климатических изменений на

---

[199] Daly H. E. Ecological Economics: Principles and Applications / H. E. Daly, J. Farley. – 2nd ed. – Washington: Island Press, 2011. – C. 45–65, 115–135, 345–370, 445–470.

[200] Dafermos Y. Climate change, financial stability and monetary policy; Dafermos Y. Linking ecological and financial systems in stock-flow consistent models: A methodological framework / Y. Dafermos. – SOAS Department of Economics Working Paper, No. 222. – London: SOAS, 2017. – 35 p. – URL: https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file129243.pdf (дата обращения: 11.02.2025); Godley W. Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth / W. Godley, M. Lavoie. – 2nd ed. – Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012. – 520 p; Dafermos Y. Theoretical Foundations of DEFINE Model: Technical Appendix / Y. Dafermos. – London: SOAS University of London, 2021. – 42 p. – URL: https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file129243.pdf (дата обращения: 11.02.2025).

производительность факторов производства через производственную функцию Леонтьева. В-третьих, в модели реализован эндогенный механизм экологически ориентированных технологических изменений: накопление «зелёного» капитала приводит к росту энергоэффективности, снижению материалоёмкости и развитию возобновляемой энергетики. Эти изменения описываются логистическими функциями, учитывающими эффект обучения при внедрении новых технологий. Таким образом, модель DEFINE предлагает комплексный подход к анализу взаимосвязей между финансовой системой, реальным сектором и экологическими факторами.

Модель DEFINE структурно состоит из двух взаимосвязанных блоков. Первый блок - экосистемный - включает четыре ключевых компонента: 1) моделирование потоков веществ, процессов переработки и образования отходов; 2) энергетический баланс; 3) динамику выбросов и климатических изменений; 4) показатели экологической эффективности и технологического развития. Этот блок использует матрицы физических потоков и запасов, позволяющие количественно оценивать антропогенное воздействие на экосистему. Примечательно, что модель учитывает как негативные эффекты экономического роста (накопление вредных отходов, истощение ресурсов), так и положительное влияние экологичных технологий, снижающих нагрузку на окружающую среду.

Второй блок модели представляет собой детализированную макрофинансовую систему, построенную по принципам SFC-моделирования. Он включает шесть основных секторов: 1) производственный; 2) корпоративный; 3) домохозяйств; 4) банковский; 5) государственный; 6) центрального банка. Особенностью модели является разделение инвестиций в традиционный и «зеленый» капитал, финансируемых за счет различных источников. Банковская система здесь активна - банки управляют кредитными рисками, а корпоративные дефолты непосредственно влияют на их капитализацию. Важным инновационным элементом является моделирование рынка «зеленых» облигаций: рост спроса на них снижает стоимость

заимствований для экологических проектов, создавая положительную обратную связь. При этом домохозяйства выступают как инвесторы, формируя портфель из различных финансовых активов, но без доступа к кредитованию.

Центральные банки отвечают за установление базовых процентных ставок, обеспечение ликвидности банковской системы и проведение операций с государственными и корпоративными облигациями. В свою очередь, государственный сектор занимается сбором налогов, включая углеродные, формированием объема и структуры государственных расходов, с выделением экологических инвестиций, и, при необходимости, реализацией программ финансовой стабилизации банковского сектора.

В модифицированной версии модели DEFINE реализована комплексная система углеродного налогообложения, где размер налоговых платежей фирм прямо пропорционален объёму производимых ими выбросов углекислого газа. Такая налоговая политика, с одной стороны, снижает прибыльность компаний и ограничивает их инвестиционные возможности, что в краткосрочной перспективе может замедлять экономический рост, особенно учитывая дополнительный эффект сокращения банковского кредитования из-за ухудшения финансовых показателей заёмщиков. Однако, с другой стороны, это создаёт мощные стимулы для переориентации инвестиционных потоков с традиционных на экологически чистые проекты, обеспечивая структурную трансформацию экономики в направлении низкоуглеродного развития.

Для смягчения потенциальных негативных последствий углеродного налогообложения модель предусматривает систему государственных «зелёных» субсидий, которые частично компенсируют затраты частного сектора на экологические инвестиции, тем самым поддерживая их рентабельность. Параллельно государство осуществляет собственные инвестиционные программы, дифференцируя их на традиционные и «зелёные», что позволяет направлять ресурсы на развитие критически важной экологически ориентированной инфраструктуры, такой как объекты возобновляемой энергетики или системы энергосбережения. При этом в

модели сохраняется важное методологическое отличие от неоклассических IAM-моделей: «зелёные» инвестиции рассматриваются не просто как затраты в рамках анализа «затраты-выгоды», а как самостоятельный фактор экономического роста, способный генерировать дополнительный спрос и производство, а их финансирование может осуществляться за счёт эмиссии новых долговых обязательств, что соответствует посткейнсианской традиции в экономическом моделировании.

В DEFINE оцениваются политические меры по их способности поддерживать устойчивое благосостояние, избегая коллапса взаимосвязанных макроэкономических, финансовых и экологических систем в кратко- и долгосрочной перспективе. Ее ключевая задача - выявить оптимальный набор политик, позволяющий экономике функционировать в пределах экологических границ при максимальном уровне общественного благополучия. На основе модели проводится оценка «зеленой» политики в определенной последовательности:

- задается базовый сценарий развития экономической системы в соответствии с существующими тенденциями – по основным показателям, характеризующим ее динамику. На основе этого получается прогноз развития на основе данного сценария;

- затем делаются предположения об изменении отдельных параметров «зеленой» политики (налоги, субсидии, инвестиции) и рассматриваются полученные результаты относительно экономических, финансовых, макроэкономических, социальных параметров, включенных в систему;

- на последнем этапе рассматриваются последствия совместного применения налогов, субсидий и государственных инвестиций, которые демонстрируют большую эффективность по сравнению с применение отдельных инструментов.

Описание предполагаемой последовательности влияния изменения параметров «зеленой» политики в модели DEFINE приводится в Приложении В «Предполагаемая последовательность влияния изменения параметров

«зеленой» политики в модели DEFINE».

На основании анализа данной последовательности составлена итоговая таблица сходств и различий между эффектами всех видов «зеленой» бюджетной политики (табл. 2.1).

Таблица 2.1 – Сходства и различия между эффектами всех видов «зеленой» бюджетной политики[201]

Критерий	«Зеленые» налоги	«Зеленые» субсидии	Госинвестиции в «зелёную» инфраструктуру
Экономический рост	Краткосрочное снижение (Dafermos, 2021)	Стимулирование роста (Barker, 2009)	Прямой рост ВВП (Hepburn, 2020)
Финансовая стабильность	Повышение рисков (Dafermos, 2021)	Улучшение показателей (Dafermos, 2021)	Нейтральное влияние (Stern, 2007)
Экологический эффект	Высокий (Aghion, 2016)	Очень высокий (Barker, 2009)	Умеренный (Hepburn, 2020)
Влияние на технологии	Стимул в «грязных» секторах (Aghion, 2016)	Стимул во всех секторах (Barker, 2009)	Ограниченное (Stern, 2007)
Бюджетная устойчивость	Улучшение в краткосрочной перспективе (Dafermos, 2021)	Компенсируется ростом (Barker, 2009)	Высокая нагрузка (Stern, 2007)
Социальные эффекты	Рост безработицы (Dafermos, 2021)	Создание рабочих мест (Barker, 2009)	Рост занятости (Hepburn, 2020)

«Зелёные» субсидии и государственные инвестиции стимулируют экономический рост, но усиливают нагрузку на окружающую среду за счёт увеличения производства и потребления ресурсов. В отличие от них,

[201] составлено автором на основе: Dafermos Y. Theoretical Foundations of DEFINE Model: Technical Appendix; 105. Barker T. The macroeconomics of climate change / T. Barker, S. S. Scrieciu, T. J. Foxon // Energy Policy. — 2009. — Vol. 37, No. 6. — P. 2179–2192. — URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421509001062?via%3Dihub(дата обращения: 11.02.2025); Hepburn C. Will COVID-19 Fiscal Recovery Packages Accelerate or Retard Progress on Climate Change? / C. Hepburn, B. O'Callaghan, N. Stern, J. Stiglitz, D. Zenghelis // Oxford Review of Economic Policy. — 2020. — Vol. 36, No. S1. — P. S359–S381. — URL: https://academic.oup.com/oxrep/article/36/Supplement_1/S359/5832003 (дата обращения: 20.02.2025); 91. Aghion P. Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry / P. Aghion, A. Dechezleprêtre, D. Hemous, R. Martin, J. Van Reenen // Journal of Political Economy. — 2016. — Vol. 124, No. 1. — P. 1–51. — URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/684581 (дата обращения: 20.02.2025); Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review / N. Stern. — Cambridge: Cambridge University Press, 2007.

углеродные налоги, снижая прибыль компаний, вызывают финансовую нестабильность и рост госдолга, тогда как «зелёные» субсидии и инвестиции улучшают бюджетные показатели благодаря экономическому росту и повышению налоговых поступлений.

Ниже в таблице 2.2 представлена сравнительная характеристика проанализированных подходов к оценке взаимосвязи экономики и экологии.

Таблица 2.2. – Преимущества и недостатки методов моделирования экономико-экологического взаимодействия (составлено автором)

Подход	Преимущества	Недостатки
Эконометрический поиск зависимостей	Ориентация на выявление тенденций и взаимосвязей в реальных экономических системах; основан на эмпирических данных	Отсутствие теоретических моделей, лежащих в основе анализа; невозможность теоретического доказательства осуществляемых прогнозов; ограниченные возможности для прогнозирования и анализа сценариев
Модели общего равновесия	Математическое обоснование на основе поиска оптимального уровня смягчения последствий экологических влияний на экономику	Ограничения, связанные с допущениями о равновесном состоянии экономики; не учитывают институциональные и финансовые аспекты
Эмпирические посткейнсианские SFC-модели	Учет согласованности финансовых потоков и запасов; реалистичное представление денежно-кредитной системы; возможность анализа неравновесных состояний	Отсутствие математического обоснования действий и предположений, имеющих место при прогнозировании результата; сложность верификации на исторических данных

Посткейнсианские модели, в частности SFC-подход, предлагают комплексную основу, интегрируя реальный сектор, финансы и экологические ограничения в динамическую систему. Наиболее перспективной разработкой в этой области является модель DEFINE, которая позволяет оценивать комплексное воздействие «зеленых» инструментов (налоги, субсидии, государственные инвестиции), демонстрируя, что их совместное применение способно обеспечить баланс между экологическими целями, экономическим ростом и финансовой стабильностью, что является ключевым условием для перехода к устойчивому развитию.

Выводы к главе 2

Проведенный анализ позволяет сформулировать следующие положения относительно эффективности инструментов экологического регулирования для перехода к устойчивому развитию:

1. Сравнительная эффективность инструментов. Анализ сравнительной эффективности инструментов экологической политики (экономического стимулирования vs. командно-контрольных) в стимулировании долгосрочных инноваций является сложной задачей. Хотя традиционно считается, что экономические инструменты (налоги, субсидии) создают более сильные динамические стимулы, современные исследования показывают, что оптимальный результат достигается не выбором одного инструмента, а формированием сбалансированного «портфеля политик» и продуманным нормативным «дизайном».

2. Определяющая роль динамического подхода и гипотезы Портера. Центральное значение для понимания проблемы регулирования экологических внешних эффектов имеет гипотеза Портера, которая смещает фокус со статического анализа затрат на динамический анализ инноваций. Её суть заключается в том, что правильно разработанные экологические стандарты могут создать стимулы для технологических инноваций, которые приведут к ситуации «двойного дивиденда»: одновременному улучшению как экологических показателей, так и конкурентоспособности компаний в долгосрочной перспективе, что является первостепенным условием устойчивого развития. При этом особую роль играют инструменты, основанные на рыночных механизмах (например, системы торговли разрешениями), которые повышают вероятность реализации этой гипотезы.

3. Многогранность гипотезы Портера и условия её реализации. Анализ выявил, что гипотеза Портера не является унитарной и должна

рассматриваться в нескольких версиях («узкой», «слабой», «сильной»). Это подчеркивает, что успех политики зависит от точной настройки и создания условий, при которых инновации становятся ответом фирм на экологические вызовы.

4. Преимущество системного посткейнсианского подхода. Для решения многомерной задачи согласованности экологических и экономических целей для достижения устойчивого развития наиболее перспективным представляется посткейнсианский подход. Его главное преимущество — системность, которая позволяет:

- оценивать политические меры по их способности обеспечивать устойчивое благосостояние, не нарушая баланс экологических, макроэкономических и финансовых систем;

- анализировать взаимодействия элементов системы, а не каждый элемент по отдельности, что соответствует концепции устойчивого развития;

- ставить целью определение оптимального комплекса мер для одновременного достижения экологической целостности, экономического благосостояния и социальной стабильности.

Таким образом, эффективное экологическое регулирование для целей устойчивого развития не может опираться на универсальные решения. Оно требует динамического, гибкого и комплексного подхода, основанного на портфеле взаимодополняющих инструментов, нацеленных на стимулирование инноваций как главного механизма достижения долгосрочной синергии между экономикой и экологией.

ГЛАВА 3. ЭМПИРИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ РЕЗУЛЬТАТОВ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ С ПОЗИЦИЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

3.1 Определение страновых особенностей взаимосвязей экологического регулирования и экономического роста на основе традиционных подходов

Целью данного параграфа является установление характера взаимосвязи между экономическим ростом и традиционными (основанными на неоклассической теории) подходами к экологическому регулированию. Изучение природы взаимосвязи между традиционными подходами и экономическим ростом является важным вопросом, поскольку оно позволяет определить характер этой взаимосвязи и факторы, на нее влияющие.

Структура представления результатов исследования подчинена следующей логике: для определения наилучшего инструмента экологической политики анализируются преимущества и недостатки каждого из них. На следующем этапе выявляется значение для государства наилучшего из инструментов экологической политики. На третьем этапе анализируются характер взаимосвязи между экологическими налогами и экономическим ростом. Выявленный характер взаимосвязи в развитых странах сравнивается с результатами развивающихся экономик мира и России.

Направление исследования задает существование спора между развивающимися и развитыми странами об ответственности за накопление парниковых газов в атмосфере. Развивающиеся страны не считают себя ответственными за эти выбросы и утверждают, что предусмотренные сегодня

меры не должны быть препятствиями для экономического роста этой группы стран. Основой позиции развивающихся стран являются особенности образования налоговой базы экологических налогов в развитой и развивающейся частях мирового сообщества, определяемые структурой их экономических систем. Экономическая уязвимость развивающихся стран перед экологическим налогообложением, как отмечают У. Нордхауз и Н. Стерн, обусловлена их высокой зависимостью от ресурсоемких секторов, таких как сельское хозяйство и промышленность[202]. Это подтверждается исследованиями Э.А. Климентовой и А.А.Дубовицкого, выявившими, что в аграрных экономиках экологические налоги нарушают баланс материально-денежных потоков между экономическим, человеческим и природным капиталом[203]. Как показали Г. Гроссман и А. Крюгер, именно эти сектора характеризуются наибольшими объемами выбросов, что делает развивающиеся страны особенно чувствительными к «зеленым» налогам[204].

Теория экологической кривой Кузнеца (Г. Гроссман и А. Крюгер[205]) и более поздние исследования Э.А. Климентовой и А.А. Дубовицкого[206] демонстрируют, что по мере роста ВВП на душу населения происходит структурная трансформация экономики: снижается доля сельского хозяйства и промышленности при расширении сектора услуг. Как отмечает Г. Дейли[207], эта трансформация снижает зависимость от загрязняющих производств, что подтверждается данными Климентовой и соавт. о постепенной переориентации российского АПК на устойчивые практики

---

[202] Nordhaus W. D. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World / W. D. Nordhaus. – New Haven: Yale University Press, 2015. – P. 123–125, 178–180.
Stern N. The Economics of Climate Change: The Stern Review, P. 67–70, 112–115.

[203] Климентова, Э. А. Методические аспекты оценки устойчивости развития сельского хозяйства: традиционные подходы и альтернативная точка зрения / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 2. – С. 15–17.

[204] Grossman G. M. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement / G. M. Grossman, A. B. Krueger // NBER Working Paper. – 1991. – No. 3914. – P. 12–18. – URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf(дата обращения: 1.05.2024)

[205] Там же, P. 25–30.

[206] Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Методические аспекты оценки устойчивости развития сельского хозяйства: традиционные подходы и альтернативная точка зрения, С. 15-17.

[207] Daly H. E. Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development, P. 45–52, 78–84.

землепользования[208].

Особую проблему, по данным исследований Э.А. Климентовой и А.А. Дубовицкого, представляет влияние экологических налогов на конкурентоспособность развивающихся стран[209]. Как показано в их работе по экономической эффективности землепользования, ключевые экспортные отрасли этих стран сталкиваются с дилеммой: рост себестоимости продукции при введении «зеленых» налогов, либо экстенсификация производства с риском деградации природного капитала. Этот вывод согласуется с институциональной теорией Д. Асемоглу и Дж. Робинсон, подчеркивающей роль институтов в адаптации к экологическим регуляциям[210].

В отличие от этого, развитые экономики, как отмечает Нордхауз, обладают тремя ключевыми преимуществами: 1) технологическим лидерством, 2) развитым человеческим капиталом, и 3) эффективными институтами[211]. Эти факторы, по данным Э.А. Климентовой и А.А. Дубовицкого, отсутствуют в большинстве аграрных экономик, что объясняет их уязвимость[212]. Однако, как показано в их методике комплексной оценки устойчивости, поэтапное внедрение экологических налогов с учетом специфики капиталов может смягчить негативные эффекты[213].

Таким образом, синтез теорий устойчивого развития (Дэйли), институциональной экономики (Асемоглу и Робинсон) и эмпирических исследований российского АПК (Климентова и Дубовицкий) позволяет применить дифференцированный подход к экологическому

---

[208] Климентова Э. А. Интеграция социальных и экологических приоритетов в систему экономического развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий, Е. В. Иванова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (81). – С. 147–153.

[209] Климентова Э. А. Комплексная оценка потенциала устойчивого развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 1 (164). – С. 81–93.

[210] Асемоглу, Д. Почему одни страны богатые, а другие бедные / Д. Асемоглу, Дж. Робинсон. – Москва: АСТ, 2016. – С. 210–215, 450–455.

[211]Нордхаус В. Климатический казино: Риски, неопределенности и экономика глобального потепления / В. Нордхаус. – Москва: Изд-во Института Гайдара, 2020. – С. 287–301.

[212] Климентова Э. А. Институциональные предпосылки совершенствования регулирования устойчивого развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 250, № 6. – С. 276–299.

[213] Климентова Э.А., Дубовицкий А.А. Методические аспекты оценки устойчивости развития сельского хозяйства: традиционные подходы и альтернативная точка зрения, С. 15-17.

налогообложению, учитывающий: 1) стадию экономического развития (Гроссман и Крюгер); 2) структуру капиталов (Климентова и Дубовицкий); 3) институциональный потенциал (Асемоглу и Робинсон); 4) технологические возможности (Нордхауз). Такой подход, сочетающий глобальные теоретические модели с локальными эмпирическими исследованиями, может обеспечить баланс между экологическими целями и экономической стабильностью.

Проведенный анализ воздействия экологического регулирования на экономики различных типов создает необходимую теоретическую основу для перехода к рассмотрению конкретных инструментов экологической политики. Как убедительно демонстрируют исследования Нордхауза и Стерна, эффективность природоохранных мер напрямую зависит от адекватности выбора экономических инструментов специфике регулируемой отрасли и уровню развития страны[214].

Экономические инструменты экологической политики представляют собой важный механизм регулирования антропогенного воздействия на окружающую среду, сочетающий экономическую эффективность и экологическую результативность. В современной научной литературе и практической деятельности «для интернализации внешних эффектов, связанных с вредными выбросами предложены четыре основных типа экономических инструментов - сборы и налоги, торгуемые разрешения на выбросы, субсидии и системы возврата депозитов»[215]. Основная цель внедрения данных инструментов заключается в том, «чтобы посредством изменений в экономической политике вызвать изменения в поведении экономических агентов, заставляя их принимать во внимание предполагаемые затраты и выгоды от альтернативных действий, открытых для них»[216].

---

[214] Нордхаус В. Климатический казино: Риски, неопределенности и экономика глобального потепления, С. 287–301.

[215]Инструменты экологического регулирования и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева, П. А. Канапухин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2024. – № 1. – С. 3–15.

[216] Там же

Экологические платежи дифференцируются на сборы за выбросы, основанные на объеме и опасности загрязняющих веществ, сборы за пользование природными ресурсами и налоги на экологически опасную продукцию. Субсидии, включающие гранты, льготное кредитование и налоговые преференции, стимулируют внедрение чистых технологий и компенсируют издержки экологизации производства. Механизм торговли разрешениями на выбросы создает рыночные стимулы для сокращения загрязнения через установление лимитов и формирование рынка квот. Депозитно-залоговые системы, применяемые преимущественно к упаковке и опасным товарам, мотивируют потребителей к возврату отходов через финансовые стимулы.

В Российской Федерации система экологических платежей формируется в соответствии с Федеральным законом №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» и включает несколько ключевых элементов: плату за негативное воздействие на окружающую среду (НВОС), дифференцируемую по видам и объёмам загрязнения (ст. 16)[217], налог на добычу полезных ископаемых (гл. 26 НК РФ), водный налог (гл. 25.2 НК РФ) и акцизы на моторное топливо (ст. 193 НК РФ)[218]. В отличие от Европейского союза, где действует Директива 2003/87/ЕС о системе торговли квотами на выбросы (EU ETS)[219], в России полноценный рынок углеродных единиц пока не сформирован, хотя эксперимент по его внедрению начат на Сахалине (ФЗ №296-ФЗ)[220].

---

[217] Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.07.2024). – Ст. 16.

[218] Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ : [принят Государственной Думой 19 июля 2000 года : одобрен Советом Федерации 26 июля 2000 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 20.07.2024). – Гл. 25.2, 26, ст. 193, 67.

[219] Европейский союз. Директивы. Об установлении системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Сообществе и изменении Директивы 96/61/ЕС: директива 2003/87/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 октября 2003 года. – Текст: электронный // Официальный журнал Европейского союза. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003L0087 (дата обращения: 20.07.2024).

[220] Российская Федерация. Законы. О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации: федеральный закон от 29.07.2021 № 296-ФЗ: [принят Государственной Думой 7 июля 2021 года : одобрен Советом Федерации 14

Субсидирование экологических проектов осуществляется через государственную программу «Охрана окружающей среды» (постановление №1702)[221], льготное кредитование малого и среднего бизнеса (программы Минэкономразвития) и налоговые преференции для «зелёных» инвестиций (ст. 67 НК РФ). Сравнительный анализ показывает, что если в ЕС доминируют рыночные механизмы (EU ETS, CBAM), а в США сочетаются федеральные стандарты (Clean Air Act) и региональные системы торговли квотами (RGGI), то в России пока преобладают административные методы регулирования при постепенном внедрении экономических стимулов[222].

В таблице 3.1 представлены преимущества и недостатки перечисленных выше «экологических» инструментов экологической политики.

В контексте борьбы с изменением климата экологические налоги и сборы, в частности на выбросы углерода, и система торговли разрешениями на выбросы стали ключевыми инструментами экологической политики благодаря своим уникальным преимуществам[223]. Эти рыночные механизмы позволяют достигать экологических целей с минимальными экономическими издержками за счет гибкости в выборе стратегий соблюдения требований, что подтверждается их теоретическими свойствами эффективности[224].

Оба инструмента способны генерировать фискальные доходы: непосредственно через углеродный налог или посредством аукционной продажи разрешений, хотя эквивалентность доходов зависит от механизмов первоначального распределения. Теоретически оптимальный уровень налога по Пигу должен равняться предельному социальному ущербу от выбросов,

---

июля 2021 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_391386/ (дата обращения: 20.07.2024).

[221] Российская Федерация. Правительство РФ. Об утверждении государ-ственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» : постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 326 (ред. от 24.12.2023). – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162184/ (дата обращения: 20.07.2024).

[222] Clean Air Act // U.S. Code. – Title 42, Chapter 85. – Text: electronic // U.S. Government Publishing Office. – URL: https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title42/html/USCODE-2011-title42-chap85.htm (дата обращения: 20.07.2024); Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). – Text: electronic // RGGI, Inc. – URL: https://www.rggi.org/ (дата обращения: 20.07.2024).

[223] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 43.

[224]Там же, P. 56-58.

однако на практике возникают существенные сложности с количественной оценкой экологического ущерба. Альтернативный подход предполагает установление стандартов качества окружающей среды с последующей корректировкой налоговых ставок для достижения целей, но он требует надежных данных об эластичности реакции выбросов на изменение цен[225].

Таблица 3.1 – Преимущества и недостатки «экологических» инструментов экологической политики[226]

Инструменты	Преимущества	Недостатки
1	2	3
Налоги и сборы	- поступления от экологического налога могут способствовать бюджетной консолидации или снижению других налогов; - налоги непосредственно устраняют провал рынка, «закладывая в цену» экологические издержки; - налог предоставляет потребителям и предприятиям полную свободу действий при принятии решения о том, как изменить свое поведение и сократить вредную деятельность; - повышает конкурентоспособность альтернатив с низким уровнем выбросов; - обеспечивают сильный стимул к инновациям; - хорошо продуманные налоги отличаются высокой прозрачностью.	-сложная процедура разработки налога; -сами по себе не являются решением проблемы, возможно, потребуется комбинировать с другими инструментами экологической политики для решения определенных проблем; - требуется развитая и четкая коммуникация; - требуют тщательной оценки влияния на конкурентоспособность и мер, смягчающих, последствия перехода к новой экологической политике; - потенциальный источник проблемы распределения.
Торгуемые разрешения на выбросы	- создает возможность для эффективного обмена, один потенциальный загрязнитель может покупать разрешения у другого, оставляя общий объем загрязнения постоянным;	- правительства могут предоставлять фирмам слишком малый объем разрешений на выбросы, что сделает их неконкурентоспособными из-за значительного увеличения себестоимости их производства;

[225] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy, P. 72-76, 112, 129.

[226] Составлено автором на основе:
Baumol W. J. The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment / W. J. Baumol, W. E. Oates // Environmental Economics. – 1971. – Vol. 73, No. 2. – P. 42–54. – URL: https://www.jstor.org/stable/3439132?origin=crossref(дата обращения: 20.05.2024); Baumol W., Oates W. The Theory of Environmental Policy, P. 47,56-58, 140-162; Cole D. H. When is Command and Control Efficient? Institutions, Technology, and the Comparative Efficiency of Alternative Regulatory Regimes for Environmental Protection / D. H. Cole, P. Z. Grossman // Articles by Maurer Faculty. – 1999. – P. 887–938; Pearce D. Blueprint for a Green Economy / D. Pearce, A. Markandya, E. Barbier. – London: Earthscan, 1989. – 192 p. – URL: https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9780203097298/new-blueprint-green-economy-anil-markandya-edward-barbier(дата обращения: 11.01.2024); Ewringmann D. Abgaben als ökonomischer Hebel der Umweltpolitik / D. Ewringmann, F. Schafhausen. – Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1985. – P. 45–52, 78–84, 112–118.

Окончание табл. 3.1.

1	2	3
Торгуемые разрешения на выбросы	- экологические группы могут покупать разрешения, а затем не использовать их, чтобы очистить воздух, в этом случае покупка разрешений создает значительный, поскольку экологическая группа расходует свои собственные ресурсы на уменьшение загрязнения окружающей среды другими; - эффективное использование загрязняющих веществ без необходимости прямой оценки общественных издержек загрязнения; - правительства могут получать больший доход за счет продажи дополнительных разрешений фирмам, которые превысили размер своих разрешений, затем эти средства могут быть использованы для инвестирования в экологически чистые виды деятельности; - создает стимулы к инвестированию для фирм; - возможность получения дополнительного дохода для более экологичных фирм, что создает конкурентные преимущества для них.	- высокая себестоимость продукции может быть переложена на потребителей в виде более высоких цен; - цена дополнительных разрешений может оказаться незначительной для крупных фирм, следовательно, они могут продолжать загрязнять окружающую среду на высоком уровне, приобретая больше разрешения на выбросы.
Субсидии	- повышают инвестиционную эффективность фирм; - влияют на финансирование предприятий; - стимулирующий эффект, фокусирующийся на технологических инновациях и разработке новых источников энергии.	- вредят инвестиционной эффективности фирм; - негативно влияют на финансирование предприятий; - эффект подавления, в частности, показывающий, что экологические субсидии оказывают более ограниченное влияние на корпоративные инновации или даже препятствуют инновациям.
Система возврата депозитов	- позволяет избежать проблемы «сброса в полночь»; - не требует сложного мониторинга; -снижение уровня уклонения от уплаты депозита.	- не обеспечивает необходимого уровня утилизации отходов; - представляют собой скрытую налоговую и государственную экспансию, и что экологические и экономические выгоды от переработки перевешиваются экономическим ущербом от перенаправления капитала на переработку вместо потенциально более продуктивного использования.

Системы торговли разрешениями основаны на политически согласованных лимитах выбросов, при этом рыночный механизм торговли обеспечивает экономически эффективное распределение. У. Баумоль и У. Оутс подчеркивают, что распределение разрешений поднимает серьезные

вопросы справедливости, особенно в международном контексте, где правила распределения становятся предметом споров[227]. Выбор между аукционной продажей и бесплатным распределением разрешений создает дополнительные дилеммы: если аукционы генерируют доходы и предотвращают неожиданные прибыли, то бесплатное распределение может повысить политическую приемлемость. Проблемы международной координации усугубляют эти вопросы, касающиеся того, какие субъекты должны проводить аукционы и управлять доходами. Теоретическая основа предполагает, что гибридные системы могут уравновесить соображения эффективности и справедливости, хотя их практическая реализация требует тщательного институционального проектирования[228].

Выбор между экологическими налогами и системой торговли разрешениями на выбросы требует анализа их сравнительных преимуществ. Как показали Баумоль и Оутс, условием выбора является форма кривых предельных издержек контроля: налоги предпочтительнее при крутых кривых издержек, тогда как разрешения эффективнее при пологих кривых[229]. Важно отметить, что оптимальный выбор не зависит от субъективных оценок выгод и издержек сокращения выбросов. Однако для международных регулирующих органов существуют значимые различия в административных аспектах реализации этих инструментов. Налоги на загрязнение и система торговли разрешениями представляют два принципиально разных подхода к регулированию выбросов. Сравнительный анализ (табл. 3.2) демонстрирует, что каждый механизм имеет специфические преимущества в зависимости от экономического контекста и институциональной среды.

Перспективы развития экологического регулирования в России связаны с расширением применения принципа «загрязнитель платит», переходом к рыночным инструментам (включая депозитные системы упаковки,

---

[227] Baumol W. J.The Theory of Environmental Policy, P. 140-162.
[228] Baumol W. J.The Theory of Environmental Policy,P. 160-162.
[229] Там же, P. 147-149.

пилотируемые по ФЗ №89-ФЗ) и гармонизацией с международными стандартами углеродного регулирования.

Таблица 3.2 – Сравнительный анализ экологических налогов и торгуемых разрешений[230]

Признак	Налоги	Торгуемые разрешения
Снижение неопределенности	- регулирующий орган должен полагаться на не поддающиеся количественной оценке ожидания экономических агентов + обложение налогом на выбросы с помощью налога на ископаемое топливо	+ регулирующий орган непосредственно устанавливает цель и выдает необходимое количество разрешений, соответствующих желаемой цели
Инфляционные риски	- высокая инфляция снижает реальный размер налога, поступающего в бюджет + недостаток может быть устранен с помощью более частого изменения налога	+ автоматически приспосабливаются к инфляции
Финансовое бремя	- значительное бремя, если возможность замены используемого топлива низко эластична + могут быть использованы для увеличения расходов на экологические и другие государственные программы; сокращения бюджетного дефицита и снижения инфляции; или сокращения существующих искажающих налогов (называемых «переключением доходов»)	+ бремени нет, если разрешения предоставляются бесплатно - Есть, если разрешения первоначально выставляются на аукцион для увеличения доходов или если фирмы должны получить больше разрешений, чем те, которые были им первоначально предоставлены
Компенсация ущерба	+ следуют принципу «загрязнитель платит», согласно которому эмитенты обязаны компенсировать обществу ущерб, затем налоговые доходы используются для защиты окружающей среды или приносят пользу обществу другими способами	- как только фирмы получат разрешения, они могут приобрести право загрязнять окружающую среду еще в большем объеме, покупая разрешения друг у друга, не выплачивая компенсации обществу в целом

[230] Составлено автором на основе: Baumol W. J. The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment, P. 42–54; Baumol W. The Theory of Environmental Policy, P. 56-58, 72-76, 140-162; Cole D. H. When is Command and Control Efficient? Institutions, Technology, and the Comparative Efficiency of Alternative Regulatory Regimes for Environmental Protection, P. 887–938; Ekins, P. Environmental Tax Reform (ETR): a policy for green growth / P. Ekins, S. Speck. – Oxford: Oxford University Press, 2011. – P. 112–118, 145–150, 201–205; Pearce D. Blueprint for a green economy / D. Pearce, A. Markandya, E. Barbier. – Текст: электронный // Ideas.RePEc. – URL: https://ideas.repec.org/a/eee/ecolec/v7y1993i1p75-78.html (дата обращения: 11.01.2024).

Успех этих мер во многом будет зависеть от создания эффективной институциональной среды и баланса между экологическими и экономическими приоритетами. Однако, рассмотренные преимущества экологических налогов актуализируют вопрос о месте этого инструмента в российской экологической политике. Особый интерес представляет анализ доли экологических налогов в структуре доходов консолидированного бюджета РФ. В последние годы наблюдается тенденция к росту этого показателя, что требует детального рассмотрения.

На рисунке 3.1 представлена доля налогов, сборов и регулярных платежей за пользование природными ресурсами в общем объеме налоговых поступлений РФ и совокупных доходах консолидированного бюджета. В рассматриваемый период наблюдается значительная волатильность поступлений: от 4,1 трлн руб. в 2020 г. до 12,7 трлн руб. 2022г[231].

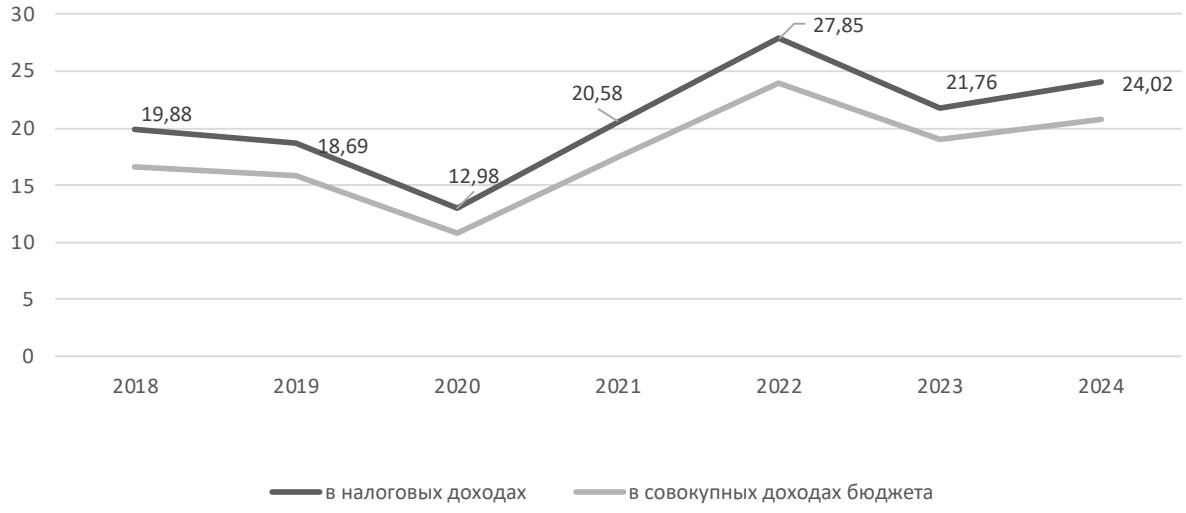

Рисунок 3.1 – Динамика доли экологических налогов в общем объеме налоговых поступлений в РФ, 2018-2024 гг.[232]

[231] Министерство финансов Российской Федерации. Исполнение бюджета по видам доходов: официальные данные / Министерство финансов РФ. – Текст: электронный // Федеральное казначейство. – URL: https://budget.gov.ru/Бюджет/Доходы/Исполнение-бюджета-по-видам-доходов?regionId=45000000 (дата обращения: 21.07.2024).

[232] Составлено автором на основе: Счет экологических налогов и платежей: официальные данные / Федеральная служба государственной статистики. – Текст: электронный // Росстат: официальный сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата обращения: 7.04.2025).
Электронный бюджет: официальные данные / Министерство финансов Российской Федерации. – Текст: электронный // Единый портал бюджетной системы РФ: официальный сайт. – URL: https://www.budget.gov.ru/Бюджет/Доходы?_adf.ctrl-state=m4v66ptr3_4&regionId=45 (дата

Среднее значение доли налогов, сборов и регулярных платежей за пользование природными ресурсами в общем объеме налоговых поступлений РФ и в совокупных доходах консолидированного бюджета РФ составило 20,82% и 17,78%, соответственно, что указывает на их существенный вклад в доход государства и подчеркивает преимущества данного инструмента интернализации экологических внешних эффектов для государства. Однако анализируемые данные (доля налогов, сборов и регулярных платежей за пользование природными ресурсами в общем объеме налоговых поступлений РФ 19-28% общих налоговых поступлений) не свидетельствуют об активном использовании именно экологических налогов как инструмента экологического регулирования в РФ.

Анализ структуры природоресурсных платежей в России выявляет доминирование рентных инструментов (НДПИ, экспортные пошлины), составляющих 85-90% [233]соответствующих поступлений, тогда как собственно экологические налоги (НВОС, водный налог) формируют менее 1% бюджетных доходов, что свидетельствует о приоритете фискальной функции над регулирующей. В отличие от практики ЕС, где доля целевых экологических налогов достигает 5-7% доходов, российская система характеризуется отсутствием ключевых инструментов - федерального углеродного налога и адекватной системы платежей за негативное воздействие, ставки которых в 10-100 раз ниже реального экологического ущерба[234].

Критическими проблемами остаются устаревшая методология расчета ущерба, основанная на нормативах 1990-х годов, и отсутствие рыночных

обращения: 07.04.2025).; Инструменты экологического регулирования и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева, П. А. Канапухин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2024. – № 1. – С. 3-15.

[233] Основные направления бюджетной политики на 2024–2026 годы / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва, 2023. – 98 с. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.

[234] Environmental Performance Reviews: Russia 2022 / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2022. – 210 p. – URL: https://www.oecd.org/environment/country-reviews/ (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.

механизмов регулирования, что подтверждается экспертными оценками РАНХиГС, характеризующими экологическую составляющую налоговой системы как «символическую»[235].

Для оценки реальной роль налогов как инструмента снижения загрязнения, проанализируем структуру экологических налогов и долю каждого из элементов в общем объеме налоговых поступлений (рис. 3.2).

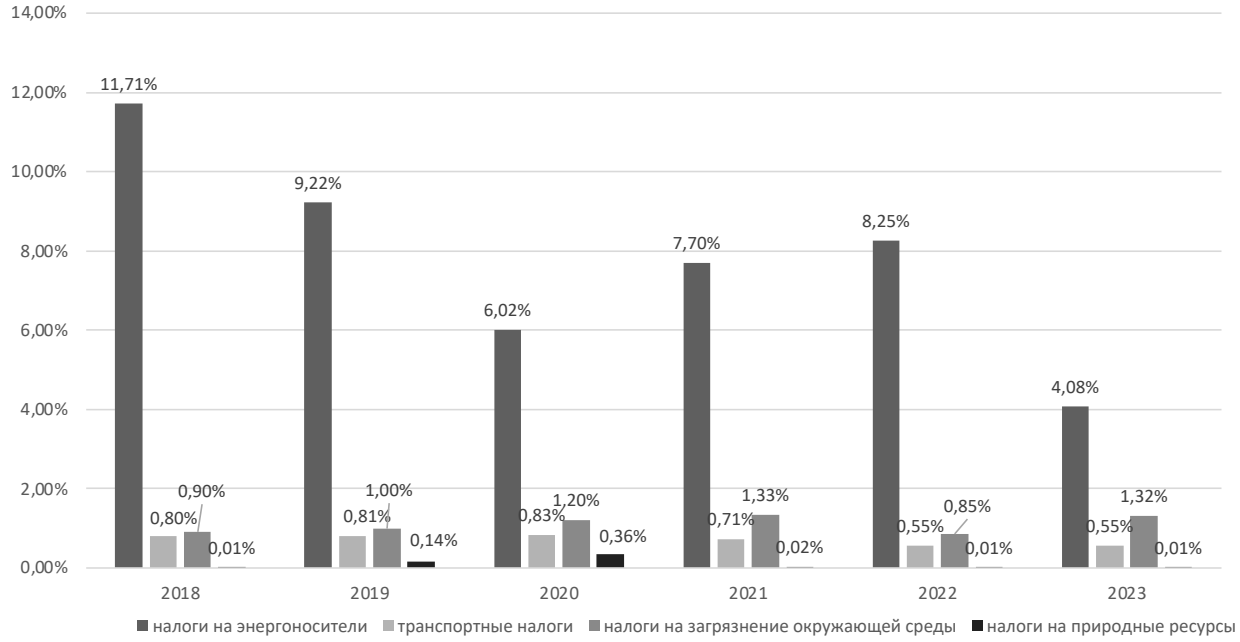

Рисунок 3.2 – Динамика доли конкретного вида экологических налогов в общем объеме налоговых поступлений в РФ, 2018-2023 гг.[236]

Крайне низкая доля налогов на природные ресурсы (0,01-0,36% от общего объема налоговых поступлений) свидетельствует о системных проблемах в экологическом налогообложении России. Во-первых, такие ничтожно малые показатели демонстрируют отсутствие действенных механизмов стимулирования рационального природопользования. Во-вторых, даже временные всплески (до 0,36% в 2020 году) объясняются разовыми

[235] Экологизация налоговой системы: российские реалии и международный опыт: аналитический доклад / Центр экономики окружающей среды и природных ресурсов РАНХиГС; под редакцией И. И. Иванова. – Москва: РАН-ХиГС, 2023. – 145 с.

[236] Счет экологических налогов и платежей: официальные данные / Федеральная служба государственной статистики. – Текст: электронный // Росстат: официальный сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата обращения: 7.04.2025).

факторами (например, погашение задолженностей), а не системными изменениями. В-третьих, заниженные ставки (например, водный налог составляет лишь 0,1-1% от реальной ценности ресурса) усугубляют проблему. В отличие от международной практики (0,3-1% в ЕС, США и Бразилии), российская система не только недополучает бюджетные доходы (0,5-1 трлн руб. ежегодно), но и не создает стимулов для экологизации экономики, требуя срочных реформ в рамках ESG-трансформации.

Доминирование налогов на энергоносители в структуре налоговых доходов бюджета свидетельствует о сырьевой зависимости экономики. Налоги на энергоносители выполняют преимущественно фискальную функцию, а не экологическую (ставки НДПИ не учитывают углеродный след). В отличие от ЕС, где энергетические налоги включают углеродные сборы, в России они сводятся к рентным платежам.

В контексте данной проблемы целесообразно провести сравнительный анализ структуры экологических налогов в России, Норвегии, США и ЕС (табл. 3.3). Он обладает высокой степенью научной обоснованности, поскольку позволяет выявить ключевые различия в подходах к экологическому регулированию. Норвегия представляет особый интерес как пример успешной трансформации ресурсозависимой экономики, где сочетание высокого углеродного налога ($65/т CO_2) и реинвестирования нефтяных доходов в Фонд национального благосостояния демонстрирует эффективную модель устойчивого развития. США, при схожем с Россией федеративном устройстве, показывают потенциал региональных инициатив, таких как система торговли квотами RGGI, что особенно актуально для оценки сахалинского эксперимента. Европейский Союз, как лидер нормативного регулирования, предлагает комплексную систему EU ETS и CBAM (Carbon Border Adjustment Mechanism), чей опыт может быть полезен для модернизации российского экологического законодательства. Как отмечается в отчете OECD «Taxing Energy Use 2023», такое сравнение не только выявляет структурные слабости российской системы, включая отсутствие действенных

стимулов для декарбонизации, но и определяет оптимальные пути реформирования природоохранного налогообложения через адаптацию международного опыта[237].

Таблица 3.3 – Сравнительный анализ структуры экологических налогов в России, Норвегии, США и ЕС[238]

Категория	Россия	Норвегия	США	ЕС (среднее)
1. Налоги на энергоносители	20–24%	25–30%	5–7%	6–8%
Нефть/газ (НДПИ, пошлины)	85–90%	60%	30% (роялти)	40% (акцизы)
Углеродный налог	0% (налог не введен, экспериментальное регулирование)	30%	0% (на фед. уровне) 15-50 USD/т CO_2 в региональных системах	50% (EU ETS + CBAM)
Акцизы на топливо	10–15%	10%	70%	10%
2. Транспортные налоги	1–2%	8–10%	3–5%	4–6%
- Зависимость от экокласса	Нет	Да	Частично	Да
3. Налоги на загрязнение окружающей среды	<1%	2–3%	1–2%	2–4%
Выбросы (CO_2, SO_2)	15–150 руб./т	$65/т	$20–50/т	€80–100/т
Водный налог	0,1–1% от стоимости	5–7%	3–5%	4–6%
4. Налоги на природные ресурсы	0,01–0,4%	2–3%	0,4–0,6%	0,3–0,5%
Лес, биоресурсы	Практически отсутствуют	1,5%	0,3%	0,2%

Сравнительный анализ систем экологического налогообложения выявил существенные различия между Россией и ведущими экономиками. В России экологические составляющие налогов носят маргинальный характер -

[237] Taxing Energy Use 2023: Using Taxes for Climate Action [Электронный ресурс] / OECD. – Paris : OECD Publishing, 2023. – 210 p. – Режим доступа: https://www.oecd.org/tax/tax-policy/taxing-energy-use-2023-9789264243217-en.htm (дата обращения: 15.08.2024). – DOI: 10.1787/9789264243217-en. – ISBN 978-92-64-24321-7.

[238] Составлено автором на основе: Environmental Taxation in OECD Countries 2023 / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 178 p. - URL: https://www.oecd.org/tax/environmental-taxation.htm (дата обращения: 10.08.2024); Environmental Tax Revenues by Economic Activity / Eurostat. – Luxem-bourg: Publications Office of the EU, 2024. – Dataset env_ac_tax. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_tax/default/table (дата обращения: 10.08.2024); Annual Energy Outlook 2023 / U.S. EIA. – Washington, DC: U.S. Department of Energy, 2023. – 150 p. – URL: https://www.eia.gov/outlooks/aeo/ (дата обращения: 10.08.2024); Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2024 год и плановый период 2025–2026 годов / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва: Минфин РФ, 2024; Исполнение федерального бюджета за 2023 год / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва, 2024. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (дата обращения: 10.08.2024).

отсутствие федерального углеродного налога (кроме сахалинского эксперимента) и ставки за загрязнение в десятки раз уступающие европейским, свидетельствуют о системной недооценке экологического регулирования. В отличие от России, Норвегия демонстрирует эффективную модель сочетания ресурсодобычи и «зеленой» политики. США, при отсутствии федерального углеродного налога, реализуют региональные инициативы (например, систему RGGI с $15–20 и калифорнийский Cap-and-Trade с $50/т CO_2), в то время как ЕС использует комплексный подход через EU ETS и CBAM.

Система экологического регулирования в России нуждается в реформировании, включающем введение федерального углеродного налога, повышение ставок НВОС и расширение налогообложения лесных и биологических ресурсов для создания действенных стимулов к снижению негативного воздействия на окружающую среду. Однако реализация этих мер вызывает обоснованные опасения правительства относительно их потенциального сдерживающего влияния на экономический рост, особенно в ресурсозависимых отраслях.

Современные исследования влияния экологических налогов на экономический рост демонстрируют значительные расхождения в результатах. Как отмечают В.В. Курченков и соавт.[239], внедрение ESG- требует комплексного подхода, учитывающего как экологические, так и экономические аспекты устойчивого развития. Это особенно актуально в контексте работ Л. Бовенберга и Дж. Хейдра[240], М. Ванга и соавт.[241], которые с помощью модели пересекающихся поколений выявили отрицательное

[239] Курченков В. В. ESG-принципы как инструмент комплексного устойчивого развития сельских территорий / В. В. Курченков, Д. А. Конева, О. В. Фетисова // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 128–137.
[240] Bovenberg, L. Environmental Abatement and Intergenerational Distribution / L. Bovenberg, J. Heijdra // Center Discussion Paper. – 1998. – Vol. 100. – 37 p.
[241] Wang M. Optimal health and environmental policies in a pollution-growth nexus / M. Wang, J. Zhao, J. Bhattacharya // Journal of Environmental Economics and Management. – 2015. – Vol. 71. – P. 160–179. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069615000200?via%3Dihub(дата обращения: 10.07.2024).

воздействие экологических налогов на экономический рост.

Однако, как подчеркивают М.Э. Буянова и И.С. Аверина[242] в анализе современных теорий экономического роста, эндогенные факторы, включая экологизацию производства, могут стимулировать долгосрочный рост. Этот вывод согласуется с исследованиями Л. Бовенберга и С. Смолдерса[243], Л. Бовенберга и Р. де Моойжа[244], которые показали потенциал экологического налогообложения для стимулирования экономического развития.

Особую значимость приобретает региональный аспект проблемы. Как отмечают М.Э.Буянова, И.С.Аверина и Ю.Г. Копылова[245], эффективность экологических проектов в России варьируется в зависимости от механизмов их реализации, включая государственно-частное партнерство. Этот вывод перекликается с противоречивыми результатами Т.Оно по странам ОЭСР, где влияние экологических налогов оказалось неоднозначным[246].

Современные подходы к измерению экономического роста, описанные Русковой и соавт.[247], подчеркивают необходимость учета как количественных, так и качественных параметров развития, включая экологические факторы. Это особенно важно в контексте работ В.А. Дзедика и коллектива, которые рассматривают стандартизацию устойчивого развития

---

[242] Буянова М. Э. Современные теории экономического роста: сравнительный анализ / М. Э. Буянова, И. С. Аверина // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2024. – Т. 26, № 1. – С. 5–15.

[243] Bovenberg L. Environmental quality and pollution-augmenting technologi-cal change in a two-sector endogenous growth model / L. Bovenberg, S. Smulders // Journal of Public Economics. – 1995. – Vol. 57, No. 3. – P. 369–391. – URL: https://www.researchgate.net/publication/246078224_Environmental_Quality_and_pollution-augmenting_technological_change_in_a_two_sector_endogenous_growth_model(дата обращения: 10.07.2024).

[244] Bovenberg L. Environmental Tax Reform and Endogenous Growth / L. Bo-venberg, R. Mooij // Journal of Public Economics. – 1997. – Vol. 63, No. 2. – P. 207–237. – URL: https://ideas.repec.org/p/tiu/tiucen/2553aace-59b1-4ef6-b62a-9bf85c176f67.html(дата обращения: 10.07.2024).

[245]Буянова М. Э. Оценка опыта реализации регионами России экологических проектов на основе государственно-частного партнерства / М. Э. Буянова, И. С. Аверина, Г. Копылова // Региональная экономика. Юг России. – 2017. – № 3 (17). – С. 140–150.

[246] Ono, T. Environmental Tax Policy and Long-Run Economic Growth / T. Ono // Japanese Economic Review. – 2003. – Vol. 54, No. 2. – P. 203–217.

[247] Русскова Е. Г. Методология расчета ВВП: теоретический и практиче-ский подходы / Е. Г. Русскова, И. В. Антоненко, Д. А. Овчаров // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 5–15.

и ESG-принципы как ключевые элементы современной экономики[248].

Как показывают В.С. Епинина и М.А. Мгерян, роль государства в развитии «зеленой» экономики должна учитывать баланс между экологическими целями и экономическим ростом[249]. Этот вывод подтверждается и исследованиями И.В. Митрофановой и соавт., подчеркивающими стратегическое значение природных ресурсов для устойчивого развития[250].

Для исследования взаимосвязи между экологическими налоговыми поступлениями и темпами экономического роста была разработана эмпирическая модель, основанная на теоретических подходах С. Абдуллы и Б. Морли, Л. Бовенберга, Т. Оно и Ванга и соавт[251]. Модель учитывает как прямые эффекты экологических налогов на экономическую динамику, так и их опосредованное влияние через стимулирование «зеленых» технологий и структурных изменений в экономике.

Первоначальная спецификация данной эконометрической модели была

---

[248]Дзедик В. А. Системная роль стандартизации устойчивого развития в гуманизации предпринимательства / В. А. Дзедик, Д. Е. Матыцин, А. О. Иншакова, И. В. Балтутите, Ю. М. Семененко // Стандарты и качество. – 2024. – № 6. – С. 24–27; Дзедик В. А. Устойчивое развитие и ESG концепция производства / В. А. Дзедик, И. В. Усачева // Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022): сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 181–185.

[249] Епинина В. С. Роль государства в развитии «зеленой» экономики / В. С. Епинина, М. А. Мгерян // Волга – Каспий: право и «зеленая» экономика : материалы Международной научно-практической конференции. – Элиста, 2022. – С. 23–27.

[250] Mitrofanova I. V. Water Resources as a Strategic Factor of the Region’s Sus-tainable Development / I. V. Mitrofanova, O. A. Chernova, M. V. Pleshakova, O. Y. Trilitskaya // Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Dig-ital Technologies and Smart Innovations / ed. by E. G. Popkova, A. V. Bogoviz, B. S. Sergi, O. V. Kaurova, A. N. Maloletko. – Cham: Springer, 2024. – P. 241–246. – (Advances in Science, Technology & Innovation). – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-51272-8_40(дата обращения: 10.04.2025).

[251] Abdullah S. Taxes and Economic Growth: Evidence from Panel Causality Tests / S. Abdullah, B. Morley // Energy Economics. – 2014. – Vol. 42. – P. 27–33. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988313002752?via%3Dihub(дата обращения: 10.07.2024); Bovenberg L. Environmental Abatement and Intergenerational Distribution / L. Bovenberg, J. Heijdra // Center Discussion Paper. – 1998. – Vol. 100. – 37 p.; Bovenberg L. Environmental Tax Reform and Endogenous Growth, P. 207–237; Bovenberg L. Environmental quality and pollution-augmenting technological change in a two-sector endogenous growth model, P. 369–391. Ono T. Environmental Tax Policy and Long-Run Economic Growth, P. 203–217; Wang M. Optimal health and environmental policies in a pollution-growth nexus, P. 160–179.

представлена в нашем исследовании, опубликованном в 2024 году[252]. В рамках текущего исследования была проведена существенная модернизация исходной модели с целью повышения её статистической эффективности и надёжности полученных результатов.

Важным усовершенствованием стало внедрение процедур коррекции гетероскедастичности, которая была выявлена при первичном тестировании модели.

Для построения моделей использованы статистические данные по 31 стране, из которых 6 являются развивающимися: Турция, Венгрия, Польша, Мексика, Чили, Колумбия; 25 развитыми: Греция, Словения, Нидерланды, Латвия, Дания, Италия, Эстония, Финляндия Франция, Португалия, Чехия, Австрия, Швеция, Великобритания, Бельгия, Норвегия, Литва, Словакия, Исландия, Испания, Германия, Швейцария, Япония, США, Австралия.

Источником данных выступили отчеты ОЭСР и Доклады о человеческом развитии.

1) Спецификация модели

Зависимая переменная:

gr_it – темп экономического роста (ежегодный прирост ВВП на душу населения).

Независимые переменные:

Контрольная: ETRT – общий доход от экологических налогов в процентах к ВВП.

Объясняющие:

ln_Y_{i0} - начальный уровень реального ВВП на душу населения, измеряемый натуральным логарифмом ВВП на душу населения для каждой страны;

TLF - темп роста рабочей силы;

[252] Инструменты экологического регулирования и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева, П. А. Канапухин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2024. – № 1. – С. 3-15.

K - валовое накопление основного капитала в процентах от ВВП;

H_t – человеческий капитал, измеряемый индексом человеческого развития;

CGD - кредитование (+) или чистое заимствование (-) органов государственного управления.

Чтобы определить влияние экологических налогов, начального уровня ВВП на душу населения и других объясняющих переменных на экономический рост в развитых странах, а также увидеть, как изменится характер взаимосвязи с учетом развивающихся стран, были построены два уравнения.

Уравнения, построенные для группы развитых стран и развивающихся имеют следующий вид (3.1):

$$gr_{it} = \beta_0 + \beta_1 ETRT + \beta_2 \ln Y_{i0} + \beta_3 TLF + \beta_4 K + \beta_5 H_t + \beta_6 CGD + \varepsilon \quad (3.1)$$

2) Результаты регрессии

Результаты регрессионного анализа, полученные для группы развитых стран, представлены в таблице 3.4.

Таблица 3.4 – Результаты регрессионного анализа, полученные для группы развитых стран

Переменная	Коэфф. (β)	Робастная Std.Err.	t-статистика	p-значение
Константа	1.234	0.621	1.987	0.061
ET RT	-0.045*	0.015	-3.000	0.007
ln Yi0	-0.128**	0.039	-3.282	0.004
TLF	0.067**	0.024	2.792	0.012
K	0.012*	0.006	2.000	0.060
Ht	0.215*	0.102	2.108	0.048
CGD	-0.008*	0.004	-2.000	0.059
R^2:	0.72			
Скорр. R^2:	0.68			
F-статистика (робастная):	14.21 ($p < 0.001$)			

* - значимость на уровне 5%

**- значимость на уровне 1%.

Модель является значимой (F = 14,21) и объясняет 72% вариации темпа

экономического роста ($R^2 = 0,72$). Доход от экологических налогов (ETRT) демонстрирует статистически значимое негативное влияние на экономический рост: увеличение их доли в ВВП на 1% приводит к снижению темпов роста ВВП на душу населения на 0,045 процентных пункта, что свидетельствует о возможном краткосрочном воздействии экологической политики на экономику страны. Начальный уровень реального ВВП на душу населения (ln_Yi0) оказывает отрицательное воздействие на рост, подтверждая теорию конвергенции: страны с более высоким стартовым уровнем дохода развиваются медленнее, вероятно, из-за уменьшения отдачи от инвестиций и технологического догоняющего развития бедных стран. Темп роста рабочей силы (TLF) и инвестиции в капитал (K) положительно связаны с экономическим ростом, подчеркивая важность демографических факторов и накопления физического капитала для долгосрочного развития. Человеческий капитал (H_t) оказывает наиболее сильное положительное влияние среди всех переменных: повышение индекса человеческого развития на 1 пункт увеличивает темпы роста на 0,215 пункта, что подтверждает ведущую роль образования и здоровья в экономике. Государственное заимствование (CGD) имеет слабо значимый негативный эффект, предполагая, что высокий госдолг может ограничивать рост, возможно, из-за вытеснения частных инвестиций или роста макроэкономической нестабильности.

Экономический рост зависит от баланса между экологической политикой, инвестициями в человеческий и физический капитал, а также устойчивостью государственных финансов. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости осторожного повышения экологических налогов, компенсируя их негативное влияние стимулированием человеческого капитала и инвестиций, причем степень «осторожности» тем выше, чем выше начальный уровень ВВП на душу населения.

Результаты регрессионного анализа, полученные для группы развивающихся стран, представлены в таблице 3.5.

Таблица 3.5 – Результаты регрессионного анализа, полученные для группы развивающихся стран.

Переменная	Коэфф. (β)	Робастная Std.Err.	t-статистика	p-значение
Константа	0.841	0.815	1.03	0.341
ET RT	-0.038*	0.016	-2.38	0.048
ln Yi0	-0.092	0.088	-1.05	0.332
TLF	0.205**	0.071	2.89	0.023
K	0.008	0.006	1.33	0.231
Ht	0.178	0.251	0.71	0.502
CGD	-0.012	0.008	-1.50	0.182
R^2:	0.65			
Скорр. R^2:	0.52			
F-статистика (робастная):	7.89 (p=0.015)			

Для переменной, отражающей доход от экологических налогов в процентах к ВВП, выявлен значимый (p=0.048) отрицательный эффект (-0.038). Увеличение экологических налогов на 1% снижает темп роста ВВП на 0,038 пункта, что согласуется с результатами для развитых стран, но влияние менее выражено. Начальный уровень реального ВВП на душу населения демонстрирует отрицательный коэффициент (-0.092), но незначимый (p = 0.332). Гипотеза конвергенции не подтверждается строго, возможно, из-за малой выборки. Сильное положительное влияние наблюдается для переменной TLF (0.205, p = 0.023). Рост населения или занятости на 1% увеличивает темп роста ВВП на 0,205 пункта – основной драйвер экономического роста для развивающихся стран. Положительный эффект также выявлен для валового накопления капитала (0.008), но незначимый (p = 0.231). Возможно, из-за неэффективного использования инвестиций или запаздывающего эффекта. И положительный эффект обнаружен для переменной Ht (0.178), но незначимый (p = 0.502). Возможно, влияние образования и здоровья проявятся в долгосрочной перспективе. Отрицательный эффект наблюдается для переменной CGD (-0.012), но незначимый (p = 0.182). Высокий госдолг может ограничивать рост, что аналогично полученным результатам для развитых стран.

Российская экономика требует отдельного анализа. Структурные

особенности экономики России, включая высокую долю ТЭК в ВВП (15-20% против 3-8% в большинстве стран), повышенную энергоемкость производства (в 2-3 раза выше среднего показателя OECD) и сильную зависимость от экспорта углеводородов (60% экспортных доходов), требуют разработки специальной аналитической модели. Для России характерны также институциональные ограничения, такие как неразвитость механизмов реинвестирования экологических платежей в «зеленые» проекты; отсутствие функционирующего рынка разрешений на выбросы и доминирование государственного сектора в загрязняющих отраслях; макроэкономическая уязвимость российской экономики, проявляющаяся в высокой чувствительности роста к ценам на энергоносители, зависимости бюджета от нефтегазовых доходов все это дополнительно осложняет прямое заимствование зарубежных подходов.

В исходных моделях для развитых и развивающихся стран использовался показатель CGD (чистое кредитование/заимствование госсектора), который был заменен на mtCO2 (выбросы CO2) в российской модели, поскольку российская экономика является энергозависимой, занимает четвертое место в мире по объему выбросов CO2,согласно данным базы The Emissions Database for Global Atmospheric Research (EDGAR), а показатель выбросов на душу населения позволяет учесть структурные проблемы экономики, эффективность промышленности и давление экологического регулирования. В докладе OECD 2011 года «На пути к зеленому росту» подчеркивается, что для стран с высокой зависимостью от природных ресурсов экологические показатели становятся ключевыми детерминантами устойчивого роста[253]. В эмпирических исследованиях ИЭП им. Гайдара и ВШЭ доказана значимая связь между выбросами CO2 и темпами роста и

[253] Towards Green Growth / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2011. – (OECD Green Growth Studies). – Chapter 4: Managing natural assets. – P. 89–112. – URL: https://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf (дата обращения: 09.05.2025).

динамикой mtCO2 и производительностью труда, соответственно[254]. Это также позволяет обосновать замену регрессора.

1) Спецификация модели

Зависимая переменная:

gr_{it} – темп экономического роста (ежегодный прирост ВВП на душу населения).

Независимые переменные:

Контрольная: ETRT - общий доход от экологических налогов в процентах к ВВП.

Объясняющие:

$\ln_Y_{it-1}$ – логарифм ВВП на душу населения в предыдущем периоде;

TLF – темп роста рабочей силы;

K – валовое накопление основного капитала в процентах от ВВП;

H_t – человеческий капитал (индекс человеческого развития);

ln_mtCO2 – выбросы CO2 на душу населения.

Уравнение, построенное для экономики России имеет следующий вид:

$$gr_{it} = \beta_0 + \beta_1 \mathrm{ETRT} + \beta_2 \ln_Y_{it-1} + \beta_3 \mathrm{TLF} + \beta_4 \mathrm{K} + \beta_5 H_t + \beta_6 \ln_\mathrm{mtCO2} + \varepsilon \quad (3.2)$$

Результаты регрессионного анализа, полученные для экономики России, представлены в таблице 3.6.

Таблица 3.6 – Результаты регрессионного анализа, полученные для экономики России

Переменная	Коэффициент	Std.Err	t-статистика	p-значение
Константа	5.241*	2.873	1.824	0.088
ETRT	-0.012*	0.006	-2.000	0.062
ln Yit-1	-0.451**	0.182	-2.478	0.025

[254] Экологические риски и экономический рост в России / Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара. – Москва, 2022. – URL: https://www.iep.ru/ru/publikatcii/ekologicheskie-riski-i-ekonomicheskiy-rost-v-rossii.html (дата обращения: 09.05.2025); Экологическая эффективность и производительность труда в российских регионах / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва, 2021. – URL: https://www.hse.ru/primarydata/eco_productivity (дата обращения: 09.05.2025).

Окончание табл. 3.6

Переменная	Коэффициент	Std.Err	t-статистика	p-значение
TLF	0.308**	0.134	2.299	0.035
K	0.024*	0.013	1.846	0.084
Ht	1.827*	0.945	1.933	0.072
ln mtCO2	-0.532*	0.287	-1.853	0.083
R^2:	0.73			
Скорр. R^2:	0.68			
F-статистика (робастная):	F = 15.62 p < 0.0001			

Модель демонстрирует высокую совместную значимость регрессоров (F = 15.62, p < 0.001), что подтверждает адекватность спецификации для анализа факторов роста российской экономики, и объясняет 73% вариации темпа экономического роста (R^2 = 0,73). Все коэффициенты регрессии являются статистически значимыми. Результаты моделирования демонстрируют негативное, но слабое влияние экологических налогов на экономический рост. Для экономики России с текущим потенциалом роста 1,5~2% в год это означает, что при увеличении доходов от повышения экологических налогов до 5% ВВП, замедление экономического роста составит 0,06 п.п., а именно экономический рост снизится с 2% до ~1,94%. При этом эффект экологических налогов слабее положительного влияния роста рабочей силы и человеческого капитала. Рост рабочей силы на 1% добавляет 0,308% к росту ВВП. Инвестиции в капитал положительно влияют на экономический рост. Человеческий капитал критически важен, аналогично результатам моделирования для развитых и развивающихся стран. Наблюдается эффект конвергенции: высокий начальный ВВП снижает рост. Стоит обратить особое внимание на удивительный результат: снижение выбросов на душу населения стимулирует экономический рост (β6 = 0,532). Наблюдаемая отрицательная корреляция может объясняться структурными изменениями в экономике, а именно перераспределением ресурсов в пользу высокотехнологичных секторов (IT, фармацевтика) при одновременном сокращении доли углеродоемких производств вследствие закрытия устаревших промышленных мощностей. Параллельно следует учитывать ценовые эффекты: период

сокращения выбросов в 2010-х годах совпал с благоприятной конъюнктурой на нефтяных рынках, когда рост бюджетных доходов компенсировал потенциальные издержки экологического регулирования. Однако существует и другое объяснение. Полученные результаты, демонстрирующие положительное влияние сокращения выбросов CO_2 на экономический рост (-0.532 для ln_mtCO_2), могут быть интерпретированы через призму гипотезы Портера, предполагающей, что строгое экологическое регулирование способствует инновационной активности, повышению производительности и формированию конкурентных преимуществ. В российских условиях данный механизм реализуется, во-первых, через модернизацию традиционных секторов экономики, таких как ТЭК, где внедрение технологий улавливания метана (например, сокращение выбросов Газпромом на 11% в 2018-2022 гг.[255]) сопровождалось ростом производственных показателей. Во-вторых, эффект усиливается за счет «догоняющего развития», поскольку изначально низкий уровень энергоэффективности (в 2-3 раза ниже средних показателей ЕС[256]) создает значительный потенциал для быстрых улучшений при внедрении современных технологий. Несмотря на полученные результаты, требуется более детальное изучение воздействия экологических мер на макроэкономическом уровне для подтверждения устойчивости данной взаимосвязи.

Заключительным, но не менее важным этапом исследования в данном параграфе является проведение корреляционного анализа между первоначальным уровнем ВВП на душу населения и доходом от экологических налогов (табл. 3.7). Анализ позволяет проверить фундаментальное предположение о существовании взаимосвязи между экономическим развитием страны и строгостью ее экологической политики.

---

[255] ПАО «Газпром». Отчет об устойчивом развитии за 2022 год / ПАО "Газпром". – Москва, 2023. – 128 с. – URL: https://www.gazprom.ru/f/posts/55/374881/sustainability-report-2022-ru.pdf (дата обращения: 15.06.2025).

[256] International Energy Agency. Energy Efficiency Indicators: Highlights 2023 / International Energy Agency. – Paris: IEA, 2023. – 45 p. – URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators-highlights-2023 (дата обращения: 15.06.2025).

Сравнительный анализ показателей групп развитых и развивающихся стран и России дает возможность выявить универсальные закономерности экологического регулирования и страновые особенности формирования экологической политики.

Таблица 3.7 – Результаты корреляционного анализа

Группа стран	Коэф. корреляции (r)	p-value	Характер связи
Развитые	0.71**	0.000	Очень сильная связь
Развивающиеся	0.43*	0.012	Умеренная связь
Россия	0.85**	0.000	Экстремально сильная зависимость

Результаты корреляционного анализа выявили существенные различия в характере взаимосвязи между уровнем ВВП на душу населения и экологическими налогами для разных групп стран. В развитых странах наблюдается сильная положительная корреляция (r = 0.71), что отражает сформировавшуюся институциональную среду, в которой экологические приоритеты системно интегрированы в экономическую политику. Для развивающихся стран эта связь выражена слабее (r = 0.43), что объясняется традиционным приоритетом экономического роста над экологическими целями. Особый интерес представляет случай России, где корреляция достигает аномально высокого значения (r = 0.85) вследствие зависимости бюджета от нефтегазовых доходов и политики «догоняющего» экологического регулирования, направленной на сокращение отставания от глобальных климатических стандартов. В целом, устойчивая положительная корреляция подтверждает гипотезу о том, что более богатые страны склонны к жесткому экологическому регулированию.

С теоретической точки зрения, полученные результаты предоставляют эмпирические доказательства гипотезы экологической кривой Кузнеца, концепции «догоняющего» регулирования и теории пороговых эффектов, расширяя понимание взаимосвязи между экономическим развитием и экологической политикой в ресурсозависимых экономиках. С практической

точки зрения - для России сформирована научная основа для разработки дифференцированных ставок экологических налогов, оценки предельно допустимой налоговой нагрузки и прогнозирования макроэкономических последствий экологической политики.

3.2 Эмпирическая проверка гипотезы Портера на основе традиционных и эконометрических подходов

Гипотеза М. Портера, утверждающая, что строгое, но продуманное экологическое регулирование может стимулировать инновации и повышать конкурентоспособность предприятий, а не только увеличивать издержки, остается предметом оживленных дискуссий, поэтому её эмпирическая проверка требует комплексного подхода, сочетающего качественный анализ и количественные методы.

Экологические инновации представляют собой ранее не существовавшие методы хозяйственной деятельности, обеспечивающие на протяжении всего жизненного цикла продукции снижение экологических рисков, уменьшение уровня загрязнения окружающей среды и минимизацию негативных последствий ресурсопотребления по сравнению с традиционными аналогами[257]. Существуют четыре движущих фактора «зеленых» инноваций. Первым - являются рыночные факторы притяжения: клиенты, проявляющие повышенную чувствительность к экологичности, могут стимулировать фирмы к внедрению методов экологической устойчивости в производственные

[257] Kemp R. Final report of the MEI project about measuring eco-innovation: [отчет] / R. Kemp, P. Pearson; UNU-MERIT. – Maastricht, 2007. – 155 p. – Текст: электронный. – URL: https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/archive/?year=2007 (дата обращения: 25.06.2025). – С. 7.

процессы[258]; поскольку экологически чистые товары зачастую стоят дороже[259], экопотребители готовы платить больше, если они чувствуют, что это повышает ценность с точки зрения качества[260]. Второй - связан с технологическими факторами: технологические возможности и НИОКР способствуют процессу экоинноваций[261]. Более того, стандартные и «зеленые» технологии потенциально могут дополнять друг друга благодаря экономии за счет масштаба, которые характеризуют экологические инновации: в некоторых случаях технологическое усовершенствование совпадает с улучшением качества окружающей среды, поскольку наиболее инновационное оборудование может быть также наиболее эффективным с экологической точки зрения[262]. Третьим фактором являются сети: фирмы, повышающие экологичность своих процессов и продуктов, нуждаются как в новых знаниях (поскольку устойчивое развитие не является их основным направлением деятельности), так и в междисциплинарных знаниях (поскольку экологическая конверсия включает в себя различные дисциплины, такие как юриспруденция, менеджмент и технологии). Таким образом, передача знаний приобретает решающее значение и поощряется сетями[263]. Поскольку технологические и сетевые факторы тесно связаны с производством и передачей знаний, существуют два основных явления, связанных с экологическими инновациями, которые дают двойной эффект (или двойное внешнее воздействие): экологические инновации могут уменьшать негативные внешние эффекты (загрязнение окружающей среды) и

---

[258] Horbach J. Determinants of environmental innovation – New evidence from German panel data sources / J. Horbach// Research Policy. – 2008. – Vol. 37, № 1. – P. 163–173.

[259] Rehfeld K.-M. Integrated Product Policy and Environmental Product Inno-vations: An Empirical Analysis / K.-M. Rehfeld, K. Rennings, A. Ziegler// Eco-logical Economics. – 2007. – Vol. 61, № 1. – P. 91–100.

[260] Kammerer D. The Effects of Customer Benefit and Regulation on Envi-ronmental Product Innovation / D. Kammerer// Business Strategy and the Envi-ronment. – 2009. – Vol. 18, № 4. – P. 228–238.

[261] Horbach J. Environmental Innovation and Employment Dynamics in Dif-ferent Technology Fields – An Analysis Based on the German Community Innovation Survey 2009 / J. Horbach, K. Rennings // Journal of Cleaner Production. – 2013. – Vol. 57. – P. 158–165.

[262] Porter M.E.Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship, P. 97–118.

[263] Cainelli G. Does the Development of Environmental Innovation Require Different Resources? Evidence from Spanish Manufacturing Firms / G. Cainelli, V. De Marchi, R. Grandinetti. – Текст: непосредственный // Journal of Cleaner Production. – 2015. – Vol. 94. – P. 211–220.

одновременно генерировать положительные внешние эффекты (распространение знаний)[264].

Четвертым фактором экологических инноваций выступает институциональное регулирование. В отличие от неоклассического подхода, где внешние эффекты рассматриваются как исключение (а их коррекция сводится исключительно к механизмам ценообразования), кейнсианская и эволюционная традиции признают их системный характер. Неоклассическая парадигма отвергает активную политику вмешательства (включая гипотезу Портера) как рыночное искажение, тогда как современные исследования (например, Асемоглу и соавт.) демонстрируют, что продуманные углеродные налоги способны переориентировать технический прогресс на устойчивое развитие без нарушения рыночных механизмов[265].

В исследованиях, посвященных проверке Гипотезы Портера, присутствуют неоднозначные выводы. М. Коэн и А. Табб пришли к выводу о наибольшей эффективности гипотезы на макроуровне[266]. Стоит отметить, что несмотря на большое количество накопленных эмпирических зарубежных исследований, модели, построенные применительно к российской действительности, не представлены.

Рассмотрим посткейнсианскую модель Дж. Гуарини, иллюстрирующую макроэкономическую значимость экологической политики и сложность ее макроэкономического воздействия на примере закрытой экономики с государственным сектором[267]. Условием равновесия является:

$$g^s + t = g^i + b \qquad (3.3)$$

где g^s – частные сбережения;

---

[264] Rennings K. Redefining Innovation – Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics / K. Rennings// Ecological Economics. – 2000. – Vol. 32, № 2. – P. 319–332.
[265] Acemoglu D. The Environment and Directed Technical Change / D. Ace-moglu, P. Aghion, L. Bursztyn, D. Hemous // American Economic Review. – 2012. – Vol. 102, № 1. – P. 131–166.
[266] Cohen M. A. The Impact of Environmental Regulation on Firm and Country Competitiveness: A Meta-analysis of the Porter Hypothesis / M. A. Cohen, A. Tubb// Journal of Environmental Economics and Management. – 2018. – Vol. 90. – P. 221–244.
[267] Guarini G. A Post-Keynesian Model for a Sustainable and Fair Economy / G. Guarini// Review of Political Economy. – 2022. – Vol. 34, № 2. – P. 269–295.

t – налоги;

g^i- частные инвестиции;

b – госрасходы.

Предполагается, что налоги равны госрасходам: t = b.

Функция частных сбережений:

$$g^s = (1 - \tau)\sigma r \quad (3.4)$$

где τ - налоговая ставка;

σ - предельная склонность к сбережениям;

r - норма прибыли.

Декомпозиция нормы прибыли раскрывает её структурообразующие элементы:

$$r = \frac{R}{K} = \frac{R}{Y}\frac{Y}{K} = \pi u \quad (3.5)$$

где R – прибыль;

Y – ВВП (совокупный выпуск);

π - доля прибыли;

u - коэффициент использования производственных мощностей.

Инвестиционная функция модифицируется с учётом экологических параметров:

$$g^i = \alpha_0 + \alpha_1(1 - \tau)\pi + \alpha_2 u + \alpha_3 z \quad (3.6)$$

α_1 – коэффициент чувствительности инвестиций к прибыльности;

α_2 – коэффициент чувствительности инвестиций к уровню загрузки мощностей;

α_3 - коэффициент чувствительности инвестиций к экологической эффективности.

z- темп роста «зелёной» производительности (соотношение между ВВП и экологическим давлением, измеряемое через выбросы CO_2/энергопотребление).

Введение z в инвестиционную функцию следует логике «гипотезы Портера», где экологическая эффективность становится дополнительным

фактором инвестиционных решений. Данная переменная отражает степень технологического прогресса, ориентированного на экологически устойчивые технологии. В уравнении (3.6) традиционный показатель производительности труда заменен темпами роста «зеленой» производительности (z). Этот подход восходит к классической теории разделения труда А. Смита, согласно которой производительность служит ключевым индикатором инноваций, лежащих в основе экономического роста. Однако в отличие от стандартных показателей, «зеленая» производительность отражает экологическую эффективность, определяемую как «способность экономики максимизировать выпуск при минимизации ресурсопотребления и негативного воздействия на окружающую среду»[268], и количественно выражается отношением ВВП к уровню экологического давления (например, выбросам CO_2). Введение этого параметра обусловлено тем, что «зеленые» инновации, согласно эмпирическим исследованиям Асемоглу и соавт.[269], обладают большей радикальностью по сравнению с традиционными инновациями, что усиливает их влияние на инвестиционную активность. Таким образом, модель акцентирует переход от чисто экономических показателей к интегральным критериям устойчивого развития, отражающим взаимосвязь технологического прогресса и экологических ограничений.

Влияние технического прогресса на инвестиционную активность усиливается в зависимости от степени радикальности инноваций. В рамках данной модели традиционный показатель производительности труда замещается концепцией «зеленой» производительности. Данная замена обоснована тем, что, как показано в работе Т. Хеллстрема, «зеленые» инновации зачастую носят более радикальный характер по сравнению со стандартными[270].

Равновесный совокупный спрос:

---

[268] Johnstone N. Environmental Policy Characteristics and Technological Innovation, P.278
[269] Acemoglu D. The Environment and Directed Technical Change, P. 131-166.
[270] Hellström T. Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of ecoinnovation concepts // Sustainable Development. – 2007. – Vol. 15, № 3. – P. 148–159.

$$u^* = \frac{\alpha_0 + \alpha_1(1-\tau)\pi + \alpha_3 z}{(1-\tau)\sigma\pi - \alpha_2} = \frac{\theta_0 + \alpha_3 z}{\theta_1} \quad (3.7)$$

Равновесный объем ВВП определяется равновесной нормой накопления капитала и выражается следующим уравнением:

$$g^* = \theta_0 + \alpha_2 \frac{\theta_0 + \alpha_3 z}{\theta_1} + \alpha_3 z = \theta_2 + \alpha_3 z \quad (3.8)$$

Для его расчета используется функция «зеленой» производительности, которая имеет вид:

$$z = \varepsilon_0 + \varepsilon_1 g^* + \varepsilon_2 e \quad (3.9)$$

где ε- показатель регуляторной политики государства, агрегирующий все его усилия по экологической трансформации экономики (например, «зеленые» налоги и субсидии). Параметр $\varepsilon_1 > 0$ характеризует положительный эффект от масштаба, а $\varepsilon_2 > 0$ представляет слабую гипотезу Портера. Таким образом, уравнение (3.9) описывает предложение через производительность, а уравнение (3.8) - формирующийся на его основе спрос.

Равновесные значения темпа экономического роста (g^{**}) и темпа роста «зеленой» производительности (z*) описываются следующими выражениями:

$$g^{**} = \frac{\theta_2 + \alpha_3\varepsilon_0 + \alpha_3\varepsilon_2 e}{(1-\alpha_3\varepsilon_1)} \quad (3.10)$$

$$\hat{z}^* = \frac{\varepsilon_0 + \varepsilon_1\theta_2 + \varepsilon_2 e}{(1-\alpha_3\varepsilon_1)} \quad (3.11)$$

Условием устойчивости данной системы является неравенство $1 - \alpha_3\varepsilon_1 > 0$.

В соответствии с классической теорией разделения труда А. Смита, экономический рост (g^*) может быть декомпозирован на рост занятости (n) и рост производительности труда (q): g^* = n + q.

По аналогии с этим подходом вводится понятие экологического темпа роста ($\hat{h}$), который характеризует изменение воздействия на окружающую

среду (загрязнение, потребление ресурсов). Данный показатель представляет собой разницу между экономическим ростом и ростом «зеленой» производительности:

$$\hat{h} = g** - \hat{z} \quad (3.12)$$

Значение зеленой продуктивности и экономического роста, совместимые с устойчивостью $\hat{h} \leq 0$ находятся на пересечении линии спроса, производительности и устойчивости (рис. 3.3).

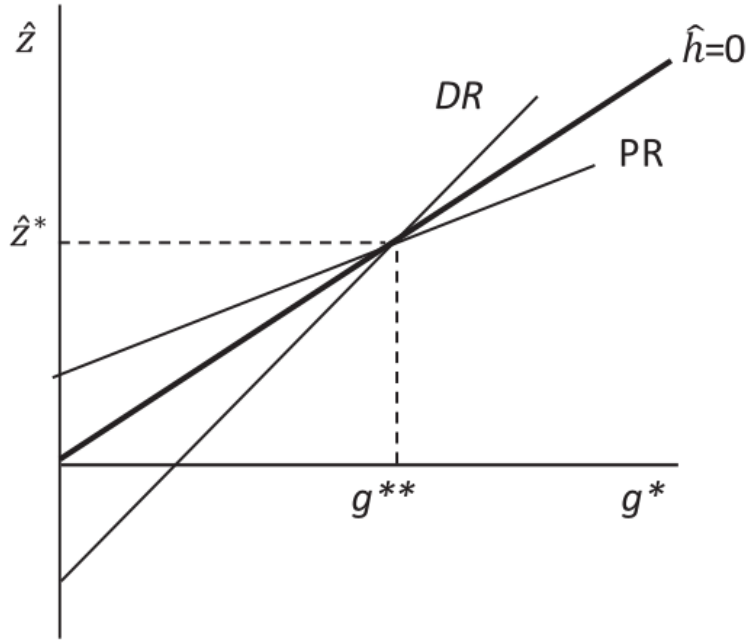

Рисунок 3.3 – Достижение экономического роста и устойчивого развития[271]

Преобразованная функция «зеленой» производительности:

$$\hat{h} = g^{**} - \hat{z} = \frac{\theta_2 + \alpha_3\varepsilon_0 + \alpha_3\varepsilon_2 e}{(1 - \alpha_3\varepsilon_1)} - \frac{\varepsilon_0 + \varepsilon_1\theta_2 + \varepsilon_2 e}{(1 - \alpha_3\varepsilon_1)} \quad (3.13)$$

«Зеленая производительность» конкретизируется в индексах, предлагаемых международными организациями, например, в «Показателях зеленого роста» ОЭСР (2017) или «Индексе экоинноваций» Европейской комиссии (2018). В научной литературе «зеленая производительность»

[271] Guarini G. The Macroeconomic Impact of the Porter Hypothesis: Sustainability and Environmental Policies in a Post-Keynesian Economy / G. Guarini // Review of Political Economy. – 2020. – Vol. 32, № 1. – P. 30–48.

рассматривается как мера экологической эффективности - отношение добавленной стоимости к экологическим затратам (выбросам или энергии). Фактически, он выступает в роли косвенного индикатора развития экологических инноваций на различных уровнях экономики[272].

Во избежание «эффекта отдачи», при котором меры по повышению экологической эффективности могут привести к парадоксальному росту общего воздействия на окружающую среду, условие (3.13) требует соблюдения определенного баланса. А именно, прямое положительное влияние регуляторной политики на экологическую эффективность должно превышать ее косвенное стимулирующее воздействие на частные инвестиции и экономический рост.

С точки зрения посткейнсианской теории, выполнение данного условия способствует достижению устойчивого, инклюзивного и инновационного роста. Комбинируя показатель экологического воздействия $\mathrm{h} = g - \hat{\mathrm{z}}$ с идентификатором экономического роста $g = \mathrm{q} + \mathrm{n}$ (где q - производительность труда, n – темп прироста населения), можно сформулировать следующие критерии:

а) устойчивый рост: $g > 0$ и $\mathrm{h} < 0$ (что эквивалентно $\hat{\mathrm{z}} > g$), означает абсолютное снижение нагрузки на окружающую среду при экономическом росте;

б) инклюзивный рост: $g > 0$ и $\mathrm{n} > 0$ (что эквивалентно $g > \mathrm{q}$), подразумевает рост, сопровождающийся созданием новых рабочих мест;

в) инновационный рост: $g > 0$ и $\mathrm{q} > 0$, отражает рост, движимый повышением производительности.

Таким образом, экономический рост положительно зависит от строгости

---

[272] Montalbano, P. Energy Efficiency, Productivity and Exporting: Firm-Level Evidence / P. Montalbano, S. Nenci // Energy Economics. – 2019. – Vol. 79. – P. 97–110. – URL: https://www.researchgate.net/publication/324480955_Energy_efficiency_productivity_and_exporting_Firm-level_evidence_in_Latin_America (дата обращения: 20.10.2024).
Zhang B. Eco-Efficiency Analysis of Industrial System in China: A Data Envelopment Analysis Approach / B. Zhang, J. Bi, Z. Fan, Z. Yuan, J. Ge // Ecological Economics. – 2008. – Vol. 68, № 1–2. – P. 306–316. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908000980 (дата обращения: 20.10.2024).

экологической политики (e*), которая, однако, оказывает неоднозначное влияние на чистое экологическое воздействие. Более того, «зеленая» производительность может положительно влиять на производительность труда (q*) благодаря эффекту технологической комплементарности между стандартными и экологическими инновациями. Это позволяет вывести следующую цепочку взаимосвязей:

$$\hat{z}(e) > g\ (e) > q(e) > 0 \qquad (3.14)$$

Условие (3.14) позволяет сделать два вывода. Во-первых, экологическое регулирование, направленное на стимулирование «зеленых» инноваций, является инструментом обеспечения инновационного, инклюзивного и устойчивого роста. Во-вторых, широкое косвенное воздействие такой политики требует ее комплексного включения в стратегии устойчивого развития наряду с налоговой, промышленной и регуляторной политикой.

Для эмпирической проверки модели были оценены регрессии, аппроксимирующие ее основные функциональные зависимости: инвестиционную функцию и функцию «зеленой» производительности.

$$dEPROD_{it} = \beta_1 dEPROD_{it-1} + \beta_2 dGDP_{it} + \beta_3 INDEX_t + \varphi_t \qquad (3.15)$$

$$INV_{it} = \delta_1 INV_{it-1} + \delta_2 GDP_t + \delta_3 dEPROD_t + \varphi_t \qquad (3.16)$$

где dEPROD - темпы роста «зеленой» производительности, отношение выбросов CO2 к реальному ВВП;

dGDP – темп прироста реального ВВП;

INDEX - индекса жесткости экологической политики (EPS);

INV - логарифм отношения инвестиций к ВВП;

GDP - натуральный логарифм реального ВВП.

Модель построена на основе показателей функционирования российской экономики за период с 1997 по 2020 год. Источником данных

послужили официальные данные, опубликованные на сайте Росстата, Всемирного банка, Йельского университета, World population review.

Тестируется «сильная» версия гипотезы Портера $\delta 3 > 0$ и «слабая» версия гипотезы Портера $\beta 3 > 0$; остальные параметры представляют собой «зеленую» экономию за счет масштаба ($\beta 2 > 0$) и кейнсианский принцип акселератора ($\delta 2 > 0$).

В 2013 года произошел резкий скачок индекса строгости экологической политики (вырос с 0.67 до 1.08 и далее), при этом темпы роста «зеленой» производительности значительно снизились. Поэтому из анализа исключен период 2013-2015гг., анализируется период до резкого возрастания строгости регулирования (1997-2012 гг.) и после адаптации к ужесточению регулирования (2016-2020гг).

В таблице 3.8 приведены оценки. Результаты подтверждают вышеупомянутую теоретическую основу с высокой степенью значимости.

Таблица 3.8 – Эконометрические модели

	dEPRODit	**INVit**
const	3.82e-05 (3.41)	4.215 (2.301)
dEPRODit-1	0.602 (5.10)	
dGDPit	3.15e-06 (2.13)	
INDEX t	1.02e-05 (2.12)	
INVit-1		0.684 (5.386)
GDPt		-0.532 (-2.972)
dEPRODt		-0.038 (-2.235)
R^2	0.958	0.894
F	130.4 (p-value = 2.15e-12)	49.67 (p-value = 1.24e-07)

Эмпирические результаты подтверждают наличие «зеленой» экономии от масштаба: в функции «зеленой» производительности коэффициент при темпе роста ВВП является статистически значимым и положительным ($\beta_2 > 0$).

Это свидетельствует о том, что процессы внедрения «зеленых» инноваций характеризуются возрастающей отдачей, обусловленной как оптимизацией структуры затрат, так и эффектом обучения. Данный результат согласуется с выводами исследований, проведенных для стран Европейского союза[273].

Результаты моделирования не поддерживают «сильную» версию гипотезы Портера, однако подтверждают ее «слабую» версию, что выражается в значимом положительном значении коэффициента $\beta_3 > 0$. Регуляторная политика оказывает статистически значимое положительное влияние на «зеленую» производительность. Коэффициент при индексе строгости экологического регулирования (EPS) является положительным и значимым ($\beta_3 > 0$), что указывает на то, что строгость регулирования служит стимулом для развития экологических инноваций. Данный результат представляет особый интерес, поскольку он подтверждает «слабую» версию гипотезы Портера на макроуровне, используя в качестве индикатора инноваций именно «зеленую» производительность. Увеличение отношения инвестиций к ВВП на 1% в предыдущем периоде приводит к его росту на 0,684% в текущем периоде, что означает наличие значительной инерционности инвестиционных процессов.

Также обнаружен парадоксальный результат, который противоречит стандартным теоретическим ожиданиям: рост реального ВВП на 1% ассоциируется со снижением отношения инвестиций к ВВП на 0,532%. Одним из возможных объяснений данного феномена может выступать эффект опережающего роста потребления, который в краткосрочной перспективе доминирует над инвестиционной активностью. Альтернативное объяснение связано с процессами импортозамещения, когда рост ВВП обеспечивается не за счет внутренних инвестиций, а вследствие изменения структуры импорта и использования существующих мощностей. Кроме того, наблюдаемая

[273] Guarini G. A multicriteria approach to identify the energy and environmental efficiency of urban systems in the UE-28 / G. Guarini, G. Garofalo, A. Federici // Energy Policy. – 2016. – Vol. 93. – P. 273–285. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421516301055 (дата обращения: 21.10.2024).

зависимость может быть проявлением восстановления экономики после мирового финансового кризиса и пандемии: в фазе подъема конечное потребление часто растет более высокими темпами, чем валовое накопление. Таким образом, выявленная закономерность подчеркивает сложность и неоднозначность инвестиционных процессов в РФ.

3.3 Эмпирическая проверка гипотезы Портера на основе посткейнсианского подхода (SFC-модель)

Гипотеза Портера, предполагающая положительное влияние экологического регулирования на конкурентоспособность фирм, долгое время оставалась предметом дискуссий в экономической литературе. Однако большинство эмпирических исследований данной гипотезы опирались на неоклассические модели, игнорирующие ключевые аспекты реальной экономики, такие как эндогенное образование денежных потоков, роль кредита и финансовую нестабильность. В данной работе предлагается альтернативная проверка гипотезы Портера с использованием посткейнсианской методологии, а именно – моделей stock-flow consistent (SFC) подхода. SFC-модели, основанные на принципах посткейнсианской экономической теории, позволяют учесть взаимосвязь между реальным и финансовым секторами, что особенно важно для анализа долгосрочного воздействия экологических регуляций на экономическую динамику. В рамках данного исследования будет проведено моделирование, оценивающее влияние ужесточения экологических норм на инвестиционную активность, финансовую устойчивость фирм и макроэкономическую стабильность, что позволит переосмыслить гипотезу Портера.

Модели SFC базируются на принципах посткейнсианской экономической теории, в частности на работах У. Годли и М. Лавоа[274]. Ключевая идея SFC-подхода заключается в строгом учете взаимосвязей между финансовыми потоками и накопленными запасами в экономике. Это позволяет избежать логических противоречий, присущих многим неоклассическим моделям, где финансовый сектор часто упрощается или игнорируется. Во второй главе работы всесторонне рассмотрены ключевые характеристики и методологические аспекты SFC-моделей.

SFC модели представляют собой важный инструмент для анализа взаимосвязей и последствий государственного регулирования, основанный на трех фундаментальных принципах. Во-первых, принцип двойной записи требует, чтобы каждая экономическая операция отражалась как минимум в двух счетах. Во-вторых, принцип согласованности запасов и потоков обеспечивает соответствие изменений в запасах чистым потокам за рассматриваемый период. В-третьих, принцип замкнутости системы гарантирует, что все финансовые активы и обязательства находят своего контрагента в экономической системе. Математическая структура SFC-моделей, как отмечают М.Никифорос и Дж.Зецца, формализуется через две взаимосвязанные матрицы: матрицу потоков (TFM) и матрицу запасов (BSM)[275]. Матрица потоков фиксирует все экономические операции между секторами, включая производство, доходы и расходы, при этом соблюдается балансовое равенство сумм по строкам и столбцам. Матрица запасов отражает финансовые позиции секторов на конкретный момент времени, обеспечивая взаимосвязь между потоками и изменениями в активах. Особое значение в развитии SFC-подхода, как подчеркивают авторы, имеет учет эндогенности денежной массы, роли прибыльных ожиданий в инвестиционных решениях и

[274] Godley W. Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth, C. 3-15, 67-84.
[275] Nikiforos M. Stock-flow consistent macroeconomic models: A survey / M. Nikiforos, G. Zezza // Journal of Economic Surveys. – 2017. – Vol. 31, № 5. – P. 1204–1238.

факторов финансовой нестабильности. Динамическое моделирование в рамках SFC-подхода позволяет анализировать как краткосрочные эффекты экономической политики, так и долгосрочные последствия для экономики. Таким образом, данный подход позволяет количественно оценить влияние экологического регулирования на финансовые потоки, проанализировать адаптацию инвестиционного поведения фирм и смоделировать макроэкономические последствия экологического регулирования, что позволяет обосновать использование SFC-моделирования для тестирования гипотезы Портера.

При построении модели ключевым этапом является определение институциональных секторов, включаемых в анализ. В соответствии с общепринятой практикой и исследованиями В. Костылевой, которые стали основой для наших исследований, базовыми секторами выступают: «домохозяйства и некоммерческие организации, обслуживающие домохозяйства (HH), нефинансовые корпорации (NFC), сектор государственного управления (GVT), финансовый сектор (FS) и остальной мир (RoW)»[276]. Взаимодействие между этими секторами формализуется через систему уравнений, учитывающих специфику российской системы национальных счетов и данные официальной статистики. В рамках исследования методом имитационного моделирования оценивается воздействие экологического регулирования (рассматриваемого в качестве экзогенного шока) на динамику выделенных секторов и макроэкономические показатели. Такой подход позволяет количественно оценить последствия экологической политики для различных институциональных агентов и экономики в целом.

Общая логика модели: в модель включены пять названных выше секторов и производственный модуль, поскольку многие операции, происходящие в секторах, связаны с производственным процессом; при этом

[276] Костылева В. И. Эмпирическая проверка гипотезы Портера на макроуровне // Современная экономика: проблемы и решения. – 2025. – № 7. – С. 8–20.

расходы ВВП в форме потребления (CONS), валового накопления капитала (GCF) и экспорта (EXP) за вычетом импорта (IMP) поступают в производственный модуль. Тем временем доход от ВВП в виде заработной платы, валового операционного дохода (GOS) и косвенных налогов на производство (INSTAX) поступает из производственного модуля. Такое разделение производства позволяет модели отразить многосекторность производства в российской экономике. Стоит отметить, что производственный модуль не содержит никаких активов или пассивов, в отличие от секторов, и просто служит для получения производственных «расходов» и последующего распределения производственных «доходов». Наряду с потоками у каждого сектора есть финансовые активы и обязательства.

Теперь рассмотрим функционирование каждого сектора модели. Сектор домашних хозяйств учитывает потребление и валовое накопление капитала (в форме инвестиций в жилищное строительство) в качестве своих производственных расходов. Домохозяйства получают заработную плату за производственный процесс, которая в национальных расчетах соответствует оплате труда работников и смешанному доходу, они также получают часть валового операционного дохода, который в основном соответствует условной арендной плате за владение жильем. Они платят подоходный налог непосредственно в государственный сектор в зависимости от уровня своей заработной платы, делают социальные взносы в государственный сектор и получают взамен социальные пособия. Домохозяйства считают жилье реальным активом. Что касается финансовых активов, то они включают депозиты, которые являются обязательством финансового сектора, и акции и прочие формы участия в капитале. Кредиты – это единственные финансовые обязательства домохозяйств, и они удерживаются в качестве активов финансовым сектором.

Нефинансовые корпорации осуществляют валовое накопление капитала и получают валовую прибыль от производственного процесса, что является их

основным источником дохода. Они владеют капиталом как реальным активом. Их финансовыми активами являются депозиты в финансовом секторе и чистые активы. Их основным обязательством являются займы, выданные финансовым сектором.

Финансовый сектор использует кредиты в качестве активов, которые являются обязательствами многих других модельных секторов, наряду с иностранными инвестициями (FI) и заимствованиями государственного сектора (облигации). Его обязательства полностью состоят из депозитов из других модельных секторов.

Государственный сектор обеспечивает как государственное потребление, так и валовое накопление капитала, которые, как предполагается, равны доле ВВП и могут корректироваться в зависимости от различных сценариев бюджетной политики. Правительство получает часть валового операционного дохода от производства наряду с косвенными налогами на производство. Налоги на выбросы являются частью косвенного налогообложения и, следовательно, распределяются между производственным процессом и правительством, а также «зелеными» субсидиями, которые, с другой стороны, выплачиваются правительством в производственный модуль. Государственный сектор также получает часть социальных взносов домохозяйств и предоставляет социальные пособия, такие как пособия по безработице и трансферты на социальную защиту. Кроме того, правительство получает подоходный налог с заработной платы как от домохозяйств, так и от нефинансовых корпораций.

Наконец, сектор «остальной мир» оплачивает экспорт и получает доход от импорта в связи с процессом внутреннего производства. Что касается активов, то остальной мир владеет депозитами в финансовом секторе. Основным обязательством финансового сектора, относящимся к национальной экономике, являются иностранные инвестиции (FI), которыми владеет финансовый сектор.

Экосистема взаимодействует с моделью с точки зрения получения

выбросов углекислого газа, уровень которых определяется соотношением между «зеленым» и традиционным капиталом в экономике, а также общим уровнем внутреннего производства.

В рамках настоящего исследования была разработана балансовая матрица запасов (таблица 3.9)[277]. В соответствии с методологией SFC-моделирования, активы в матрице отражены положительными значениями, а обязательства - отрицательными. Характерным примером служат государственные заимствования (например, облигации): для государственного сектора они представляют собой обязательства (-), тогда как для финансовых институтов (коммерческих банков и центрального банка) и сектора «остальной мир» являются активами (+). Подобная система представления данных наглядно демонстрирует взаимозависимость институциональных секторов через механизм формирования и распределения финансовых активов и обязательств в экономике.

Таблица 3.9 – Матрица запасов (составлено автором)

Активы/обязательства	Сектор					
	HH	NFC	FC	GVT	RoW	Итог
Нефинансовые активы:						
Капитал (фирмы)		+KNFC				+KNFC
Капитал (государство)				+KGVT		+KGVT
Жилые здания	+ KHH					+KHH
Финансовые активы:						
Депозиты домохозяйств	+DEPHH		-DEPHH			0
Кредиты и займы домохозяйств	-LNSHH		+LNSHH			0
Иностранные инвестиции			+FI		-FI	0
Депозиты нефинансовых корпораций		+DEPNFC	-DEPNFC			0
Кредиты и займы нефинансовых корпораций		-LNSNFC	+LNSNFC			0
Государственные заимствования и потоки заграницу			+LNSGVT -DEP RoW	-LNSGVT	+DEP RoW	0
Чистый собственный капитал	+	+/–	+/-	+/-	+/–	0
Чистый общий капитал	NWHH	NWNFC	NWFC	NWGVT	NW ROW	K

[277] Костылева В. И. Эмпирическая проверка гипотезы Портера на макроуровне, С. 8–20.

В разработанной матрице запасов (табл. 3.9) соблюдается принцип согласованности – сумма по строкам финансовых активов равна нулю. Основной капитал (нефинансовых корпораций, государства и жилой фонд) выступает единственным материальным активом, тогда как все финансовые активы и обязательства взаимно уравновешиваются, что приводит к равенству общей чистой стоимости капитала в экономике.

При моделировании был сделан осознанный компромисс между реалистичностью и сложностью: включены только ключевые активы и их основные владельцы, что упрощает анализ без потери содержательности. Данная матрица запасов дополняется соответствующей матрицей потоков (транзакций), образуя целостную SFC-модель.

В соответствии с системой национальных счетов, общий объем производства в модели разложен по компонентам расходов (потребление, инвестиции, государственные расходы) и доходам (заработная плата, прибыль). В представленном исследовании разработана экологически ориентированная матрица потоков (таблица 3.10), построенная по следующим принципам: (1) ресурсы обозначаются положительными значениями (+), а использование средств – отрицательными (-); (2) для каждой категории транзакций соблюдается баланс – сумма потоков должна равняться нулю.

Например, в строке «оплата труда»: заработная плата выступает расходом (-) для корпораций, но доходом (+) для домохозяйств. Аналогично, налоги представляют собой расход (-) для домохозяйств, но доход (+) для государства. Разница между совокупными ресурсами и использованием средств определяет чистое кредитование/заимствование сектора.

Производственный модуль модели отражает ключевые операции: расходы на ВВП включают потребление (CONS), валовое накопление (GCF) и чистый экспорт (EXP-IMP), тогда как доходы формируются из заработной платы (WAGES), валовой прибыли (GOS) и косвенных налогов (INDTAX). Такая структура обеспечивает полное соответствие принципам национального счетоводства при учете экологических аспектов.

Таблица 3.10 - Матрица трансакций-потоков (составлено автором)

Поток		Сектор					
	Выпуск	HH	NFC	FS	GVT	RoW	Итог
ВВП по расходам							
Потребление	+CONS	-CONS_HH			-CONS_GVT		0
Валовое накопление капитала	+GCF	-GCF_HH	-GCF_NFC	-GCF_FS	-GCF_GVT		0
Экспорт	+EXP					-EXP	0
Импорт	-IMP					+IMP	0
ВВП по доходам							
Оплата труда наемных работников	-WAGES	+WAGES					0
Налоги минус субсидии на производство и импорт	-INDTAX				+INDTAX		0
Валовая прибыль/валовой смешаный доход	-GOS	+GOS_HH	+GOS_NFC	+GOS_FC	+GOS_GVT		0
Трансакции							
Текущие налоги на доходы, имущество и т.д.		-INCTAX_HH	-INCTAX_NFC	-INCTAX_FC	+INCTAX		0
Отчисления на социальное страхование		-SOCC_HH	+SOCC_NFC	+SOCC_FC	+SOCC_GVT	-SOCC_RoW	0
Социальные пособия		+SOCB	-SOCB_NFC	-SOCB_FC	-SOCB_GVT	+SOCB_RoW	0
Доходы от собственности		+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	0
Другие текущие трансферты		+/-	+/-	+/-	+/-	+/-	0
Чистое кредитование/ чистое заимствование		LEND_HH	LEND_NFC	LEND_FS	LEND_GVT	LEND_RoW	0

Сектор домохозяйств характеризуется двумя основными видами расходов: потребительскими расходами и инвестициями в жилищное строительство. Его доходы формируются за счет заработной платы (включая смешанный доход) и условной арендной платы от владения жильем. После уплаты налогов и социальных взносов, а также получения социальных выплат, домохозяйства аккумулируют активы в виде жилой недвижимости (реальный актив) и финансовых инструментов (депозиты и собственный капитал). При этом их финансовые обязательства представлены кредитами, которые одновременно являются активами финансового сектора. Подобная система взаимосвязанных финансовых потоков и активов характерна для всех институциональных секторов экономики.

Далее рассмотрим основные трансмиссионные каналы экологической фискальной политики в контексте предложенной модели. Фокус исследования сосредоточен на двух взаимодополняющих инструментах: системе платежей за загрязнение и программах экологически ориентированных государственных инвестиций, каждый из которых по-своему воздействует на макроэкономические, финансовые и экологические переменные модели. В рамках данного исследования анализ экологических субсидий был исключен из модели, поскольку их макроэкономическое воздействие признаётся аналоговым механизму экологических налогов[278]. Оба инструмента создают схожие стимулы для перераспределения ресурсов в сторону экологически ориентированных секторов экономики: если налоги повышают стоимость загрязняющих технологий, то субсидии снижают затраты на внедрение «зелёных» альтернатив. Таким образом, несмотря на противоположную направленность фискального воздействия, оба механизма приводят к единому эффекту изменения относительных цен и переориентации инвестиционных потоков.

[278] Böhringer C. Smart instrument choices in climate policy: A taxonomy / C. Böhringer, K. E. Rosendahl, H. B. Storrøsten // Energy Economics. – 2022. – Vol. 112. – Article 106117. – URL: https://econpapers.repec.org/article/eeeeneeco/v_3a112_3ay_3a2022_3ai_3ac_3as0140988322002766.htm (дата обращения: 11.05.2025)

Охарактеризуем механизм воздействия экологической фискальной политики через макроэкономический канал. В России активно обсуждается введение углеродного налога или механизма, аналогичного ему, но не как немедленная мера, а как часть долгосрочной стратегической трансформации экономики. Власти и бизнес ищут модель, которая не причинит вреда национальной конкурентоспособности, будет соответствовать глобальным трендам и будет соответствовать российским реалиям – поглощающей способности российской природы и особенностям российской экономики. В настоящее время наиболее реалистичным сценарием развития экологической политики является постепенное ужесточение существующего механизма платы за выбросы (НВОС), выражающееся в повышении ставок для парниковых газов, чтобы стимулировать компании к их снижению, и введение «углеродной пошлины» для экспортеров. «Углеродная пошлина» или «зеленый инвестиционный сбор» предполагают некоторый целевой сбор с экспортно-ориентированных компаний, средства от которого будут направляться на их же «зеленую» модернизацию. В данном исследовании используется общий термин, который может включать платежи за различные виды загрязнений, не только за CO_2, - экологический налог/сбор.

Экологическая политика оказывает комплексное воздействие на макроэкономические показатели через несколько взаимосвязанных каналов. Первоначально она влияет на доходную часть ВВП, причем налогообложение выбросов изменяет структуру косвенного налогообложения (INDTAX). Введение нового экологического налога непосредственно снижает валовую прибыль (GOS), что отражено в уравнении (3.17). Снижение валовой прибыли выступает катализатором масштабных негативных изменений в экономической системе. Этот процесс инициирует цепную реакцию, последовательно затрагивающую все основные секторы экономики и приводящую к снижению показателей валового располагаемого дохода у ключевых экономических агентов.

В секторе домашних хозяйств снижение прибыли запускает ряд

негативных процессов таких, как существенное сокращение потребительских расходов (уравнение 3.24), уменьшение объёмов валового накопления капитала (уравнение 3.25), постепенное сокращение физического капитала (уравнения 3.26; 3.27). Корпоративный сектор демонстрирует снижение инвестиционных вложений. Это создаёт дополнительный негативный импульс для экономического развития. Интегральный эффект данного механизма проявляется через общее снижение потребительских расходов в экономике, существенное сокращение инвестиционных потоков, падение показателей валового внутреннего продукта (уравнение 3.20). Конечный результат данного процесса выражается в формировании негативного мультипликативного эффекта. Снижение валовой прибыли запускает механизм, который распространяется на все макроэкономические показатели, вызывая общий спад экономической активности и создавая замкнутый круг негативных экономических явлений.

Напротив, «зелёные» государственные инвестиции способствуют росту общего объёма инвестиций, напрямую увеличивая государственную составляющую (GCF_GVT). Это стимулирует рост ВВП, что, в свою очередь, положительно влияет на заработную плату, потребительские расходы и частные инвестиции. Несмотря на прямое негативное воздействие на бюджетный дефицит, данный эффект может быть частично компенсирован за счёт возросшего ВВП и связанных с ним дополнительных налоговых поступлений.

$$GOS = GDP - WAGES - INDTAX \quad (3.17)$$

$$INDTAX = \mu GDP_{t-1} + \mu^{TAXEMIS} GDP_{t-1} \quad (3.18)$$

$$WAGES = \varpi GDP_{t-1} \quad (3.19)$$

$$GDP = CONS + GCF + EXP - IMP \quad (3.20)$$

$$CONS = CONS_HH + CONS_GVT \quad (3.21)$$

$$GCF = GCF_HH + GCF_NFC + GCF_GVT + GCF_FC \quad (3.22)$$

$$YD_HH = WAGES + GOS_HH + PROPINC_HH - INCTAX_HH + SOCB_HH - SOCC_HH + TR_HH \quad (3.23)$$

$$CONS_HH = \beta_1 CONS_HH_{t-1} + \beta_2 (YD_HH - YD_HH_{t-1}) \quad (3.24)$$

$$GCF_HH = \beta_1 (YD_HH - YD_HH_{t-1}1) + \beta_2 GCF_HH_{t-1} \quad (3.25)$$

$$K_HH_G = \beta_1 K_HH_G_{t-1} + \beta_2 GCF_G \quad (3.26)$$

$$K_HH_C = \beta_0 + \beta_1 K_HH_C_{t-1} + \beta_2 GCF_C \quad (3.27)$$

Рассмотрим финансовый канал. Введение экологических налогов оказывает прямое негативное воздействие на финансовые результаты компаний, снижая их прибыль и, как следствие, рентабельность активов. Данная ситуация провоцирует сокращение денежного потока от операционной деятельности.

В условиях уменьшения внутренних финансовых ресурсов, компании вынуждены обеспечивать финансирование своей текущей операционной деятельности, включающей закупки сырья, выплату заработной платы и расчеты по налоговым обязательствам. Для компенсации возникшего разрыва в денежных потоках предприятия прибегают к увеличению объема заемного финансирования, которое становится критически важным источником поддержания их финансовой устойчивости.

Рост совокупного долга нефинансового корпоративного сектора создает повышенный спрос на кредитные ресурсы на денежном рынке. В соответствии с базовыми принципами экономики, это приводит к росту стоимости заимствований (процентных ставок). Устойчивое повышение спроса на кредиты и рост процентных ставок могут создать макроэкономические предпосылки для ужесточения денежно-кредитной политики, в том числе и для повышения ключевой ставки центральным банком.

Прямое наращивание государством «зелёных» инвестиций повышает совокупный объём «зеленого» капитала. Финансирование таких инвестиций за счёт заимствований приводит к росту финансовых обязательств государства, одновременно увеличивая объём финансовых активов в секторе финансовых организаций. Последние получают дополнительный доход в виде процентов, что положительно сказывается на валовом операционном доходе.

Таким образом, рассмотренные меры экологической политики

способствуют перераспределению капитала в пользу экологически устойчивых активов, повышая соотношение между «зелёным» и традиционным капиталом.

Повышение этого соотношения позволяет экологической политике, действующей через экологический канал, способствовать снижению ресурсоёмкости производства и росту доли возобновляемых источников энергии в энергобалансе, что в конечном итоге приводит к сокращению объёма вредных выбросов. В то же время, необходимо учитывать, что любая политика, оказывающая стимулирующее воздействие на совокупный выпуск, при прочих равных условиях, индуцирует рост спроса на энергию и, как следствие, может привести к увеличению уровня эмиссии. Данный эффект создаёт компенсирующее воздействие, противоположное первоначальным целям расширительной экологической политики.

Проведенный теоретический анализ выявляет систему разнонаправленных каналов трансмиссии экологической политики и позволяет обеспечить полную согласованность финансовых и нефинансовых потоков с материальными потоками и запасами, что критически важно для анализа долгосрочных последствий «зелёной» фискальной политики.

Формализованное представление модели, включая систему уравнений, описывающих взаимосвязи между финансовыми потоками, запасами активов и пассивов, а также материальными потоками, с соответствующими комментариями и выводами из эконометрической оценки параметров, приведены в Приложении Д «Структура модели: система уравнений производственного модуля и основных секторов экономики» и Приложении Е «Итоги эконометрического оценивания». Эмпирической основой для параметризации и калибровки построенной SFC-модели служат данные российской статистики.

Модель интегрирует данные системы национальных счетов (СНС) за период 2011–2021 гг., представленные Росстатом, включая: счет производства, счет образования доходов, счета распределения и

использования доходов, счет операций с капиталом, данные балансов активов и пассивов по основному капиталу. Для описания финансовых взаимосвязей между секторами привлекаются финансовые счета, начиная с 2012 года, предоставленные Банком России. Совместное использование СНС и финансовых счетов позволяет построить последовательную и детализированную матрицу потоков и запасов, отражающую специфику финансовой структуры и материального базиса российской экономики, что является необходимым условием для построения релевантной SFC-модели.

Параметры и исходные значения переменных модели были калиброваны на основе репрезентативной статистической базы, включающей более 300 первичных показателей за период с 2011 по 2021 год. Модельный анализ проводился для двух временных интервалов (2012–2021 гг. и 2015–2021 гг.), выделенных с учетом структурных особенностей развития экономики и изменений в системе статистического учета.

Для верификации качества модели и проверки статистических свойств полученных оценок было проведено эконометрическое тестирование, включающее тест Бройша-Пэгана на гетероскедастичность и тесты на наличие автокорреляции остатков. Полный перечень переменных и параметров, а также результаты их оценки и тестирования представлены в Приложении Г «Данные и параметризация модели SFC для Российской экономики с экологическим модулем» и Приложении Е «Итоги эконометрического оценивания».

Модель обеспечивает расчёт совокупности результирующих показателей, характеризующих состояние и динамику экономической системы в годовом разрезе, начиная с 2012 года. В рамках исследования модель была применена для сравнительного анализа трёх альтернативных сценариев государственного регулирования, направленного на стимулирование природоохранной деятельности. Имитация начинается с построения базового сценария, отражающего развитие системы в условиях сложившейся практики регулирования, который дополняется тремя

вариантами «зелёной» налогово-бюджетной политики, предусматривающие различные комбинации фискальных стимулов и ограничений экологической направленности.

Базовый сценарий модели построен в соответствии с наблюдаемыми макроэкономическими тенденциями российской экономики за период 2012–2021 годов. Параметры, определяющие динамику ключевых переменных (таких как темпы роста ВВП, инвестиций, выбросов), были калиброваны таким образом, чтобы траектория развития модели в базовом сценарии реплицировала фактические темпы изменения этих показателей. Это обеспечивает репрезентативность модели и служит точкой отсчета для оценки эффектов альтернативных сценариев политики.

Первый сценарий (1) «зеленой» фискальной политики (введение нового экологического налога/ повышение существующих), реализованный в рамках исследования, предполагает увеличение доходов от экологических налогов на 1 процентный пункт ВВП относительно базового уровня. Выбранное увеличение нагрузки является умеренным и соответствует цели сближения с уровнем экологического налогообложения в странах ЕС, где аналогичные поступления составляют в среднем 2,5% ВВП против текущих 0,7–1,5% ВВП в России. Увеличение доходов от экологических налогов на 1% ВВП является значимым для выявления структурных эффектов политики (перераспределения потоков между секторами) в рамках SFC-модели, но при этом недостаточно большим, чтобы спровоцировать нереалистичные дисбалансы, нарушающие согласованность запасов и потоков системы.

Указанное увеличение нагрузки может быть реализовано на практике различными путями. Во-первых, через поэтапное повышение эффективных ставок действующих платежей (например, платы за негативное воздействие на окружающую среду). Во-вторых, через введение новых инструментов, аналогов которых нет в текущей системе (например, углеродный налог, налог на выбросы специфических загрязнителей, «углеродная пошлина»). В-третьих, расширение базы взимания существующих налогов.

Второй сценарий (2) «зелёной» фискальной политики, реализованный в рамках исследования (правительство осуществляет дополнительные инвестиции в «зеленые» проекты), предполагает целевое увеличение государственных инвестиций в экологические проекты на 1% ВВП относительно базового уровня.

Выбранный масштаб вмешательства обеспечивает сопоставимость первого и второго сценариев: увеличение налогового бремени и расширение государственных инвестиций на одинаковую величину (1% ВВП) позволяет провести сравнительный анализ эффективности двух ключевых инструментов «зелёной» политики – ценового (налоги) и бюджетного (инвестиции) – в рамках единой макроэкономической структуры модели. Увеличение инвестиций на 1% ВВП является значимым с точки зрения потенциального воздействия на реальный сектор, но остаётся в пределах фискальной реализуемости. Для российской экономики такое увеличение соответствует росту объёма государственных инвестиций примерно на 10 - 15% относительно среднего уровня предшествующего периода (2007-2010 гг.), а также величине, сопоставимой с объёмом отдельных национальных проектов (например, «Экология»), что подтверждает практическую релевантность данного сценария.

Согласно рекомендациям международных организаций (например, ОЭСР), необходимые дополнительные инвестиции для декарбонизации развивающихся экономик составляют 1–2% ВВП ежегодно до 2030 года. С этой точки зрения, предлагаемый масштаб вмешательства соответствует данным рекомендациям.

Третий сценарий (3) предполагает синхронное внедрение двух мер «зеленой» фискальной политики: повышения нагрузки экологическими налогами на 1% ВВП и увеличения государственных «зелёных» инвестиций на 1% ВВП (комплексная государственная политика). Комбинированный подход позволяет смоделировать политику, направленную на структурную трансформацию экономики без увеличения чистого фискального давления.

Рост налоговых поступлений полностью направляется на финансирование дополнительных «зелёных» инвестиций, что минимизирует дестабилизирующее воздействие на государственный бюджет; соответствует принципу «загрязнитель платит», обеспечивая справедливость распределения затрат на экологическую модернизацию.

В рамках SFC подхода данный сценарий демонстрирует перераспределение ресурсов из традиционных секторов в «зелёные» через одновременное давление на загрязнителей (через налоги) и расширение предложения экологических товаров и услуг (через госинвестиции) и обеспечивает сбалансированность. Приток налоговых доходов государства (+1% ВВП) компенсируется оттоком средств на инвестиционные расходы (–1% ВВП), что сохраняет сбалансированность финансовых потоков сектора государственного управления.

Также данный сценарий реплицирует работу специализированных фондов (например, «Энергетического и климатического фонда» в Германии), где налоговые поступления от экологических платежей аккумулируются для целевого финансирования низкоуглеродных проектов, что обеспечивает прозрачность финансовых потоков, снижение рисков фискальной нестабильности; повышение общественного одобрения политики.

Рассмотрим результаты, полученные по итогам имитационного моделирования по «зеленым» сценариям.

Реализация сценария, предполагающего увеличение налоговой нагрузки на загрязняющие виды деятельности на 1% ВВП (1), продемонстрировала выраженное разнонаправленное воздействие на экономическую и экологическую динамику. По сравнению с базовым сценарием данный сценарий демонстрирует сокращение объёма ВВП в среднем на 1,6%. Данное снижение является ожидаемым последствием увеличения издержек производства в углеродоемких секторах, снижения рентабельности и выпуска. Снижение валового накопления основного капитала в среднем на 1,39%, что свидетельствует о сокращении инвестиционной активности, обусловленном

снижением прибыли корпоративного сектора после уплаты возросших налоговых обязательств и неопределённостью будущих доходов. Наблюдается незначительное повышение ключевой ставки. Вероятной причиной повышения ключевой ставки в смоделированном сценарии является рост спроса на заёмные средства со стороны нефинансового сектора и сектора домохозяйств, что соответствует внутренней логике SFC моделей.

Основное достижение сценария - снижение объёма выбросов на 7,04% по сравнению с базовым сценарием, что отражает его высокую экологическую эффективность. Налог создаёт устойчивые финансовые стимулы для предприятий к внедрению ресурсосберегающих технологий и сокращению вредных производств. Также сценарий демонстрирует увеличение соотношения «зелёного» капитала к традиционному. Несмотря на общее падение инвестиций, происходит структурный сдвиг в их распределении: инвестиции начинают перераспределяться в пользу низкоуглеродных и более эффективных активов, что свидетельствует о начале процесса глубокой технологической трансформации.

Сценарий подтверждает, что экологические налоги являются высокоэффективным инструментом для декарбонизации экономики, обеспечивая значительное сокращение выбросов (-7.04%) даже при относительно умеренном увеличении налоговой нагрузки. Наиболее обнадеживающим результатом является позитивное структурное изменение в накоплении капитала. Модель предсказывает, что даже в условиях общего снижения инвестиционной активности экономика начинает «зеленеть», что закладывает основу для более устойчивого роста в будущем. Таким образом, сценарий иллюстрирует «болезненную» перестройку экономики: налог целенаправленно подавляет «коричневые» сектора, что ведет к общему спаду, но одновременно запускает механизм перераспределения ресурсов в пользу «зелёных» альтернатив.

Реализация сценария, предполагающего увеличение объема государственных «зеленых» инвестиций на 1% ВВП (2), продемонстрировала

комплексное положительное воздействие на экономическую и экологическую динамику. Макроэкономические эффекты, проявившиеся в данном сценарии отражены в росте совокупного выпуска на 1,92% по сравнению с базовым сценарием и в увеличении валового накопления основного капитала на 1,6%. Данное увеличение является следствием стимулирующего воздействия фискальной политики: государственные инвестиции напрямую увеличивают совокупный спрос и, через мультипликативный эффект, стимулируют производственную активность в смежных отраслях. Прямое государственное участие в создании новых активов и рост оптимизма и ожиданий частного сектора в данном контексте приводит к активизации инвестиционной деятельности.

Причиной незначительного понижения ключевой ставки явилось общее улучшение экономических условий, что позволило центральному банку сохранить нейтральную или мягкую денежно-кредитную политику для поддержания темпов экономического роста.

Сценарий демонстрирует высокую экологическую эффективность. Снижение объёма выбросов на 9,78% по сравнению с базовым сценарием. Государственные инвестиции напрямую способствуют накоплению «зеленого» капитала и внедрению экологически чистых технологий. Увеличивается соотношение «зеленого» и традиционного капитала, поскольку прямое государственное финансирование «зеленых» проектов ускоряет процесс структурной трансформации экономики в сторону более устойчивой модели.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что государственные «зеленые» инвестиции могут служить эффективным инструментом стимулирования экономического роста и одновременного решения экологических проблем. Прямое финансирование «зеленых» проектов позволяет достичь более значительного снижения выбросов по сравнению с первым сценарием. Второй сценарий иллюстрирует возможность достижения «двойного дивиденда»: стимулирование экономического роста при

одновременном улучшении экологической ситуации.

Несмотря на кажущийся идеальным результат второго сценария (рост ВВП + значительное снижение выбросов), его реализация в чистом виде сопряжена с существенными макроэкономическими рисками, которые делают его менее предпочтительным по следующим причинам: риск перегрева экономики и инфляционного давления, фискальная неустойчивость, отсутствие стимулов для структурных изменений. Чисто стимулирующая фискальная политика, выражающаяся в увеличении государственных расходов на 1% ВВП без компенсирующего увеличения доходов, создаёт мощный инфляционный импульс. Для сдерживания инфляции Центральный банк будет вынужден значительно и надолго повысить ключевую ставку. Это, в свою очередь, сильно понизит частные инвестиции (особенно в традиционных секторах) и потребление, сводя на нет первоначальный стимулирующий эффект. Модель, возможно, не показывает этого в полной мере в рассмотренном периоде, на в более длительном периоде этот риск реализуется. Финансирование дополнительных расходов исключительно за счёт роста бюджетного дефицита увеличивает государственный долг. Это создаёт риски для долгосрочной финансовой стабильности страны. Второй сценарий создаёт «зелёную» инфраструктуру, но не меняет поведение экономических агентов. Загрязняющие производства могут продолжать работать по-старому, так как для них не создаётся никаких дополнительных издержек. Таким образом, экологический эффект достигается лишь «сверху», а не через глубинную перестройку всей экономики.

Результаты третьего сценария (3), хотя и выглядят негативно с точки зрения ВВП, являются логичным и даже ожидаемым отражением глубокой структурной перестройки экономики. В данном сценарии ВВП снижается на 2,62% по сравнению с базовым сценарием. Это можно объяснить давлением экологического налога, которое создается целенаправленно, чтобы сделать нерентабельными и закрыть наиболее загрязняющие и неэффективные производства. При этом их вклад в ВВП исчезнет. Инвестиции в новые

«зелёные» мощности не смогут мгновенно компенсировать этот спад. Наблюдается незначительное повышение ключевой ставки, которое, возможно, обусловлено комбинацией инфляционного давление со стороны стимулирующих государственных расходов и ростом спроса на кредит со стороны компаний, которым необходимо финансировать переход на новые технологии в условиях снижения собственной прибыли из-за налогов.

Основной результат данного сценария - снижение валового накопления капитала (-1,47%) при росте «зелёного» капитала. «Коричневые» инвестиции падают значительно сильнее, чем растут «зелёные». Снижение выбросов по сравнению с базовым сценарием колоссальное (-31,89%). Данный сценарий демонстрирует мультипликативный эффект снижения выбросов, что делает эту политику максимально эффективной для достижения экологических целей.

Третий сценарий, хотя и болезненный в краткосрочной перспективе, является более честным, комплексным и эффективным путём для декарбонизации экономики. Он не просто добавляет «зелёный» сектор поверх старого, а целенаправленно проводит санацию экономики, вытесняя неэффективные и грязные производства и замещая их современными активами.

Проведенное моделирование выявило существенные краткосрочные издержки комбинированного сценария в его первоначальном виде (1%; +1%), выраженные в неприемлемом снижении темпов экономического роста и инвестиционной активности, что потребовало поиска баланса между экологической и экономической эффективностью и разработки оптимизированного сценария.

Рассмотрим оптимизированный сценарий (4). В оптимизированном комбинированном сценарии были усилены фискальные стимулы: повышение экологических налогов на 1% ВВП было дополнено увеличением государственных «зелёных» инвестиций на ~1,35% ВВП. Темпы роста ВВП и валовое накопление капитала остались на уровне базового сценария. Это

свидетельствует о том, что стимулирующий эффект от дополнительных государственных инвестиций (+0,35% ВВП) полностью скомпенсировал сдерживающее воздействие налогового бремени. Объём выбросов сократился на -21,39%, что лишь незначительно уступает результату первоначального жёсткого сценария, но достигается без макроэкономических потерь. Незначительное снижение ключевой ставки указывает на отсутствие проинфляционного давления и, возможно, на некоторое увеличение предложения сбережений в финансовой системе, связанное с адаптацией экономики.

Оптимизированный сценарий (1%;1,35%) является яркой иллюстрацией достижения так называемого «двойного дивиденда» от экологической реформы: достигается значительное улучшение состояния окружающей среды (-21,39% выбросов) при нейтральном воздействии на экономическую динамику. Налоговые доходы, аккумулированные государством, не просто изымаются из экономики, а реинвестируются в неё в форме продуктивных капиталовложений, создавая новые мощности и стимулируя смежные сектора. Это превращает налог из чисто рестриктивного инструмента в инструмент структурной перестройки без потерь.

Данный сценарий является оптимальным поскольку он не ведет к рецессии и сохраняет инвестиции, является социально и политически более приемлемым, что критически важно для реализации долгосрочной стратегии декарбонизации экономики. Пакет мер является практически самофинансируемым. Повышенные налоговые доходы (1% ВВП) покрывают основную часть дополнительных государственных расходов (1,35% ВВП). Возникающий небольшой дефицит (0,35% ВВП) является управляемым и не создаёт рисков для долговой устойчивости. Политика не просто «наказывает» загрязнителей, а активно создаёт им альтернативу, ускоряя процесс созидательного разрушения устаревших технологий и формирования нового «зелёного» капитала.

Таким образом, оптимизированный комбинированный сценарий выбран

как наиболее сбалансированный. Он демонстрирует, что грамотно сформированная «зелёная» фискальная политика, основанная на принципе «загрязнитель платит» и при этом «государство инвестирует», способна обеспечить глубокую экологическую трансформацию экономики без ущерба для экономической динамики. Это и есть путь к устойчивому росту. Оптимизированный сценарий показывает, как можно достигнуть устойчивого экономического роста с помощью подбора инструментов государственной экологической политики. В Приложении Ж «Визуализация результатов имитационного моделирования» (Рис. Ж.1 – Рис. Ж.4) визуализированы сравнительные динамики основных переменных для всех рассматриваемых сценариев.

Выводы к главе 3

Реализация поставленной в ходе исследования цели на основе анализа эмпирических данных позволила прийти к следующим выводам:

- для всех проанализированных групп стран (развитые и развивающиеся), включая Россию, характерна отрицательная взаимосвязь между экономическим ростом и экологическими налогами;

- чувствительность экономического роста к экологическим налогам выше в развитых странах;

- зависимость между первоначальным уровнем ВВП на душу населения и экологическими налогами в развивающихся и развитых странах положительная, но в развитых странах является более сильной.

Полученные результаты демонстрируют, что экологические налоги оказывают стимулирующее воздействие на экономический рост через

опосредованную связь: более высокий первоначальный уровень ВВП на душу населения способствует введению строгих экологических норм, которые в свою очередь активизируют инновационные процессы и повышение производительности. При этом конкретный эффект экологического налогообложения существенно варьируется в зависимости от структурных особенностей экономики, что требует дифференцированного подхода к разработке экологической политики.

В рамках данной главы также осуществлен анализ влияния гипотезы Портера на национальную экономику на макроуровне с использованием посткейнсианского подхода. Для этого была разработана эконометрическая модель, оценивающая воздействие экономического роста на экологическую устойчивость с акцентом на роли регуляторной политики. В модели непосредственно учитывается «слабая» версия гипотезы Портера через влияние экологической политики на «зеленую» производительность, что отражает технологический аспект экологических инноваций. Одновременно «сильная» версия гипотезы интегрирована в модель опосредованно через связь «зеленой» производительности с частными инвестициями, представляя макроэкономический эффект. Условием реализации положительного эффекта гипотезы Портера является превышение технологического эффекта над макроэкономическим воздействием. При нарушении этого условия может наблюдаться парадоксальный эффект увеличения загрязнения окружающей среды вследствие компенсаторного роста потребления и инвестиций. Этот «эффект отдачи» проявляется через макроэкономические каналы, включая рост доходов, производительности и совокупного спроса.

Эмпирический анализ на данных Российской Федерации за 1997-2020 годы подтвердил основные теоретические положения модели. Результаты регрессионного анализа функций «зеленой» производительности и инвестиций выявили статистически значимое влияние экологической политики. Полученные результаты подчеркивают необходимость разработки комплексной политической стратегии, интегрирующей экологическое

регулирование с инструментами фискальной и инновационной политики.

В рамках настоящего исследования на основе методологии SFC-моделирования (в частности, с использованием модели DEFINE) разработана имитационная модель для России, предназначенная для анализа взаимодействия экологической системы и экономических процессов (включая финансовые и производственные показатели). Модель позволяет проверить гипотезу Портера и выявить ключевые каналы влияния экологического регулирования на экономику России, а также оценить последствия реализации сценариев «зелёной» фискальной политики.

Результаты моделирования подтвердили правомерность гипотезы Портера в долгосрочной перспективе: несмотря на краткосрочные адаптационные издержки, грамотно разработанное экологическое регулирование способно стимулировать инновации и повышение ресурсоэффективности, что в конечном итоге приводит к структурной трансформации экономики и создает предпосылки для устойчивого роста. Наиболее показательным в этом отношении является оптимизированный комбинированный сценарий (повышение экологических налогов с одновременным наращиванием государственных «зеленых» инвестиций), который обеспечил значительное сокращение выбросов (–21,39%) при сохранении макроэкономической стабильности (темпы роста ВВП и валовое накопление капитала остались на уровне базового сценария), что демонстрирует достижение «двойного дивиденда» – одновременного улучшения как экологических, так и экономических показателей.

Таким образом, разработанная модель и результаты ее апробации формируют основу для прогнозирования последствий государственной экологической политики. Модель позволяет оценивать компромиссы и синергию между различными инструментами, выявляя каналы их трансмиссии в экономике. Полученные результаты свидетельствуют о том, что для России стратегически целесообразен курс на комбинированное применение налогово-бюджетных инструментов, что позволяет

минимизировать краткосрочные издержки перехода и обеспечить долгосрочную траекторию устойчивого развития, соответствующую глобальным трендам декарбонизации.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенное диссертационное исследование представляет собой комплексный анализ теоретических и практических аспектов экологического регулирования в контексте устойчивого развития. Теоретическое осмысление проблемы внешних эффектов показало, что, несмотря на длительную историю изучения, данная проблема остается теоретически нерешенной. Многоаспектность явления внешних эффектов требует дальнейшего исследования, особенно в части их влияния на экономическую эффективность и устойчивое развитие.

Анализ существующих концепций внешних эффектов выявил их ключевые свойства: непреднамеренность, случайность, несовпадение частных и социальных издержек, а также отсутствие правового обоснования. Эти характеристики подчеркивают необходимость разработки эффективных механизмов интернализации внешних эффектов, особенно в свете современных экологических вызовов.

Особое значение в исследовании уделено экологическим внешним эффектам, которые преимущественно носят отрицательный характер и оказывают значительное влияние на социально-экономическое развитие. Их анализ через призму концепции устойчивого развития потребовал применения системного подхода, выходящего за рамки традиционных статичных моделей.

Исследование инструментов экологического регулирования показало, что современная практика основывается преимущественно на командно-контрольных методах, ориентированных на статическую эффективность. Однако для достижения целей устойчивого развития необходимы инструменты, обеспечивающие динамическую эффективность и стимулирующие инновации.

Центральное место в работе заняло тестирование гипотезы Портера,

которая предполагает, что строгое экологическое регулирование может стимулировать инновации и повышать конкурентоспособность. Анализ выявил необходимость дифференциации различных версий этой гипотезы – «узкой», «слабой» и «сильной», каждая из которых имеет различные последствия для политики.

Важным результатом исследования стало обоснование преимуществ посткейнсианского подхода и SFC-моделирования для анализа эколого-экономических систем. Эти методы позволяют учитывать комплексное взаимодействие финансовых, производственных и экологических блоков экономики, что особенно важно для разработки эффективной политики устойчивого развития.

Эмпирический анализ подтвердил наличие отрицательной взаимосвязи между экономическим ростом и экологическими налогами как для развитых, так и для развивающихся стран, включая Россию. Однако выявленный «парадоксальный» эффект снижения выбросов при экономическом росте в России указывает на специфику национальной экономики.

Разработанная в исследовании SFC-модель для российской экономики продемонстрировала правомерность гипотезы Портера в долгосрочной перспективе. Наиболее эффективным оказался комбинированный сценарий, сочетающий повышение экологических налогов с увеличением государственных «зеленых» инвестиций, что обеспечило достижение «двойного дивиденда».

Полученные результаты свидетельствуют о необходимости дифференцированного подхода к экологической политике с учетом структурных особенностей экономик. Для России стратегически целесообразно комбинированное применение налогово-бюджетных инструментов, позволяющее минимизировать краткосрочные издержки перехода к зеленой экономике.

Теоретическая значимость исследования заключается в развитии методологии анализа эколого-экономического регулирования и уточнении

условий реализации гипотезы Портера. Практическая ценность работы состоит в разработке конкретных инструментов и рекомендаций для органов государственной власти.

Проведенное исследование открывает перспективы для дальнейших изысканий в области разработки оптимальных механизмов экологического регулирования, учитывающих национальные особенности и глобальные тренды устойчивого развития. Особого внимания заслуживает изучение взаимодействия экологической политики с другими направлениями государственного регулирования в контексте обеспечения комплексного подхода к достижению целей устойчивого развития.

Одним из важнейших результатов исследования является обоснование того, что переход к устойчивой экономике требует не только разработки эффективных инструментов регулирования, но и формирования соответствующей институциональной среды, способствующей инновациям и структурным преобразованиям. Предложенные в работе подходы и модели могут служить основой для разработки комплексной стратегии экологической трансформации экономики России. Данное исследование вносит существенный вклад в развитие теоретических основ анализа экологических внешних эффектов и предлагает научно обоснованный инструментарий для реализации политики устойчивого развития. Полученные результаты эмпирически подтверждают необходимость применения комплексного подхода к экологическому регулированию, интегрирующего экономические механизмы с социально-экологическими приоритетами современной экономической системы. Разработанные модели и методики создают теоретико-методологический базис для формирования сбалансированной экологической политики, направленной на достижение долгосрочных целей устойчивого развития.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Асемоглу, Д. Почему одни страны богатые, а другие бедные / Д. Асемоглу, Дж. Робинсон. – Москва: АСТ, 2016. – 720 с.

2. Банк России. Инфляция и инфляционные ожидания: [сайт]. – Москва, 2024. – URL: https://cbr.ru/hd_base/infl/ (дата обращения: 10.03.2025).

3. Банк России. Обзор банковского сектора Российской Федерации: аналитический обзор / Банк России. – Москва, 2025. – URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/57238/Bbs2508r.pdf (дата обращения: 24.03.2025). – Текст: электронный.

4. Банк России. Сведения о размещенных и привлеченных средствах: [сайт] / Банк России. – Москва, 2025. – URL: https://cbr.ru/statistics/bank_sector/sors/ (дата обращения: 24.03.2025).

5. Банк России. Статистика финансового состояния организаций нефинансового сектора Российской Федерации: [сайт] / Банк России. – Москва, 2025. – URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/Non-financial_sector/Statistics_fin_condition/ (дата обращения: 24.03.2025).

6. Банк России. Статистика финансовых активов и обязательств: сборник / Банк России. – Москва, 2023. – URL: https://cbr.ru/Collection/Collection/File/54985/Sbornik_FA_2023-5.pdf (дата обращения: 28.02.2025). – Текст: электронный.

7. Банк России. Статистика ценных бумаг. Выпущенные на внутреннем рынке долговые ценные бумаги, включенные в сектор устойчивого развития: [сайт] / Банк России. – Москва, 2025. – URL: https://cbr.ru/statistics/macro_itm/sec_st/issue_sector/ (дата обращения: 24.03.2025).

8. Банк России. Статистические показатели банковского сектора Российской Федерации: [сайт] / Банк России. – Москва, 2025. – URL:

https://cbr.ru/statistics/bank_sector/review/ (дата обращения: 24.03.2025).

9. Банк России. Экономические исследования: Экологические и климатические факторы корпоративного кредитования в России/ Банк России. – Москва, 2023. – URL: https://cbr.ru/ec_research/ser/wp_143/ (дата обращения: 20.03.2025).

10. Бобылев, С. Н. Зелёные технологии и регулирование: российский случай / С. Н. Бобылев, С. В. Соловьева // ЭКО. – 2021. – № 3. – С. 56–72.

11. Бобылев С. Н. Экологические инновации: теория и практика / С. Н. Бобылев. – Москва: ТЕИС, 2015. – 280 с.

12. Бобылев, С. Н. Экономика природопользования: учебник / С. Н. Бобылев, А. Ш. Ходжаев. – Москва: Инфра-М, 2003. – 501с. – Текст: непосредственный.

13. Буянова, М. Э. Оценка опыта реализации регионами России экологических проектов на основе государственно-частного партнерства / М. Э. Буянова, И. С. Аверина, Ю. Г. Копылова // Региональная экономика. Юг России. – 2017. – № 3 (17). – С. 140–150.

14. Буянова, М. Э. Современные теории экономического роста: сравнительный анализ / М. Э. Буянова, И. С. Аверина // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2024. – Т. 26, № 1. – С. 5–15.

15. Вальрас, Л. Элементы чистой политической экономии / Л. Вальрас; [пер. с фр.]. – Москва: Изограф, 2000. – 448 с.

16. Вернадский, В. И. Биосфера и ноосфера / В. И. Вернадский. – Москва: Наука, 1989. – 261 с.

17. Вернадский, В. И. Научная мысль как планетное явление / В. И. Вернадский. – Москва: Наука, 1991. – 271 с.

18. Гизатуллин, Х. Н. Ноосферные основы устойчивого развития / Х. Н. Гизатуллин. – Москва: Ноосфера, 2005. – 280 с.

19. Голиченков, А. К. Инновации в экологическом праве / А. К. Голиченков. – Москва: Проспект, 2019. – 256 с.

20. Голиченков, А. К. Экологическое регулирование и инвестиционная пауза / А. К. Голиченков // Вопросы экономики. – 2022. – № 5. – С. 45–67.

21. Голуб, А. А. Рынки экологических услуг / А. А. Голуб, Е. Б. Струкова. – Москва: ТЕИС, 2018. – 180 с.

22. Гребенников, П. И. «Теорема Коуза» - реальность или фикция? / П. И. Гребенников, Д. К. Ривера // Экономика и экономические науки: научная статья. – URL: https://cyberleninka.ru/article/n/teorema-kouza-realnost-ili-fiktsiya-2 (дата обращения: 12.10.2023). – Текст: электронный.

23. Гурвич, Е. Т. Макроэкономические эффекты нефтяной ренты в stock-flow consistent модели российской экономики / Е. Т. Гурвич, И. А. Прилепский // Вопросы экономики. – 2018. – № 12. – С. 5–28.

24. Данилов-Данильян, В. И. Экологический вызов и устойчивое развитие / В. И. Данилов-Данильян, К. С. Лосев; Международный независимый эколого-политологический университет (МНЭПУ). – Москва: Прогресс-Традиция, 2000. – 416 с.

25. Дзедик, В. А. Системная роль стандартизации устойчивого развития в гуманизации предпринимательства / В. А. Дзедик, Д. Е. Матыцин, А. О. Иншакова, И. В. Балтутите, Ю. М. Семененко // Стандарты и качество. – 2024. – № 6. – С. 24–27.

26. Дзедик, В. А. Устойчивое развитие и ESG концепция производства / В. А. Дзедик, И. В. Усачева // Экономика и Индустрия 5.0 в условиях новой реальности (ИНПРОМ-2022): сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции с зарубежным участием. – Санкт-Петербург, 2022. – С. 181–185.

27. Европейский союз. Директивы. Об установлении системы торговли квотами на выбросы парниковых газов в Сообществе и изменении Директивы 96/61/ЕС: директива 2003/87/ЕС Европейского парламента и Совета от 13 октября 2003 года. – Текст: электронный // Официальный журнал Европейского союза. – URL: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:32003L0087 (дата обращения: 20.07.2024).

28. Егорова Н. Е. Имитационные модели устойчивого развития малых предприятий: монография / Н. Е. Егорова, А. Ф. Ахметшин; Центральный экономико-математический институт РАН. – Москва: ЦЭМИ РАН, 2019. – 178 с.

29. Епинина, В. С. Роль государства в развитии «зеленой» экономики / В. С. Епинина, М. А. Мгерян // Волга – Каспий: право и «зеленая» экономика : материалы Международной научно-практической конференции. – Элиста, 2022. – С. 23–27.

30. Инвестиции в основной капитал в Российской Федерации: стат. бюллетень / Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13221 (дата обращения: 11.12.2024).

31. Инвестиции в России. 2023: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2023. – 121 с. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Invest_2023.pdf (дата обращения: 21.03.2024)

32. Инструменты экологического регулирования и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева, П. А. Канапухин [и др.] // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2024. – № 1. – С. 3-15. – DOI 10.17308/econ.2024.1/11831.

33. Исполнение федерального бюджета за 2023 год / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва, 2024. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (дата обращения: 10.08.2024). – Текст: электронный.

34. Климентова, Э. А. Институциональные предпосылки совершенствования регулирования устойчивого развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2024. – Т. 250, № 6. – С. 276–299.

35. Климентова, Э. А. Интеграция социальных и экологических приоритетов в систему экономического развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий, Е. В. Иванова // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2025. – № 2 (81). – С. 147–153.

36. Климентова, Э. А. Комплексная оценка потенциала устойчивого развития сельского хозяйства / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Вестник НГИЭИ. – 2025. – № 1 (164). – С. 81–93.

37. Климентова, Э. А. Методические аспекты оценки устойчивости развития сельского хозяйства: традиционные подходы и альтернативная точка зрения / Э. А. Климентова, А. А. Дубовицкий // Экономика сельского хозяйства России. – 2025. – № 2. – С. 10–20.

38. Коптюг, В. А. Научные основы стратегии устойчивого развития / В. А. Коптюг // Вестник Российской академии наук. – 1992. – Т. 62, № 11. – С. 3–10.

39. Костылева, В. И. Влияние экологического регулирования на концентрацию рынка / В. И. Костылева // Экономическое развитие России: структурная перестройка и диверсификация мировой экосистемы: Материалы международной научно-практической конференции, Сочи, 31 января – 04 2018 года. Том 2. – Сочи: Кубанский государственный университет, 2018. – С. 39-42.

40. Костылева, В. И. Двойной дивиденд в решении проблемы внешних эффектов / В. И. Костылева. – Текст: электронный // Современная экономика: проблемы и решения. – 2020. – № 9. – С. 114–121. – DOI: https://doi.org/10.17308/meps.2020.9/2434.

41. Костылева, В. И. О взаимосвязи конкурентоспособности и экологического регулирования / В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: Сборник статей VIII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 04 апреля 2024 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2024. – С. 65-67.

42. Костылева, В. И. О проблеме внешних эффектов и ее решении / В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: Сборник статей III Международной научно-практической конференции, Воронеж, 18 апреля 2019 года /

Ответственный редактор Т.Н. Гоголева. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2019. – С. 107-110.

43. Костылева, В. И. Эмпирическая проверка гипотезы Портера на макроуровне // Современная экономика: проблемы и решения. – 2025. – № 7. – С. 8–20.

44. Костылева, В. И. К вопросу о взаимосвязи конкурентоспособности и устойчивого развития / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Экономическое развитие России: инновационные стратегии в условиях глобальной трансформации: Материалы Международной научно-практической конференции, Кубанский государственный университет, 15–18 октября 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный университет, 2024. – С. 32-37.

45. Костылева, В. И. Возможность и необходимость участия в международных экологических соглашениях / С. П. Клинова, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: Сборник статей IV Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09 апреля 2020 года / Под редакцией Т.Н. Гоголевой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 24-27.

46. Костылева, В. И. Инструменты регулирования экстерналий: сравнительный анализ / С. П. Клинова, В. И. Костылева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2019. – № 5(113). – С. 17-27. – DOI 10.17308/meps.2019.5/2103.

47. Костылева, В. И. Коуз и Пигу в решении проблемы экстерналий: общее и особенное / В. И. Костылева, Т. Н. Гоголева // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2018. – Т. 15, № 5. – С. 10-15.

48. Костылева, В. И. Макроэкономическое воздействие экологической политики / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: сборник статей IX Международной научно-практической

конференции, Воронеж, 3 апреля 2025 г. / Воронежский государственный университет. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2025. – С. 77–80. – EDN: DRQXBK. – Текст: электронный. – URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=80647531 (дата обращения: 11.11.2025).

49. Костылева, В. И. Налоги на выбросы: «вводить нельзя исключить» / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: сборник статей VII Международной научно-практической конференции, Воронеж, 06 апреля 2023 года. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2023. – С. 49-52.

50. Костылева, В. И. Понимание и восприятие экологических внешних эффектов / С. П. Клинова, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: Сборник статей V Международной научно-практической конференции, Воронеж, 09 апреля 2021 года / Под редакцией Т.Н. Гоголевой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2021. – С. 58-61.

51. Костылева, В. И. Роль устойчивого финансирования в решении проблемы отрицательных внешних эффектов / С. П. Клинова, В. И. Костылева // Современная экономика: проблемы и решения. – 2020. – № 8. – С. 100–108.

52. Костылева, В. И. Соотношение индивидуального и общего в экономических системах / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Актуальные проблемы развития отраслевых рынков: национальный и региональный уровень: сборник статей VI Международной научно-практической конференции, Воронеж, 07 апреля 2022 года / под редакцией Т. Н. Гоголевой. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2022. – С. 26–30.

53. Костылева, В. И. Обоснование необходимости и возможности добровольной интернализации внешних эффектов / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева. – Текст: электронный // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 42-ой Международной научной школы-

семинара, г. Ростов-на-Дону, 01–06 октября 2019 г. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2019. – С. 174–178. – EDN RWDPAD. – URL: http://www.smsep.ru/sites/default/files/2019/tezisy_2019.pdf (дата обращения: 11.07.2024).

54. Костылева, В. И. Экологическое регулирование, инновационный процесс и экономический рост / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева // Системное моделирование социально-экономических процессов: труды 43-ой Международной научной школы- семинара, Воронеж, 13–18 октября 2020 года / Под редакцией В.Г. Гребенникова, И.Н. Щепиной. – Воронеж: Воронежский государственный университет, 2020. – С. 128-132.

55. Коуз, Р. Фирма, рынок и право / Р. Коуз; пер. с англ. Б. Пинскера. – Москва: Дело ЛТД, 1993. – 192 с.

56. Курченков, В. В. ESG-принципы как инструмент комплексного устойчивого развития сельских территорий / В. В. Курченков, Д. А. Конева, О. В. Фетисова // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 3. – С. 128–137.

57. Лайне, А. Е. Имитационное моделирование устойчивого развития на примере ООО НПО «ЮжУралЭнергоСервис»: исследование / А. Е. Лайне. – URL: http://dspace.susu.ru/handle/0001.74/20946(дата обращения 03.03.2024). – Текст: электронный.

58. Лосев, К. С. Экологические проблемы и перспективы устойчивого развития России / К. С. Лосев. – Москва: Ноосфера, 2001. – 328 с.

59. Медоуз, Д. Х. Пределы роста. 30 лет спустя / Д. Х. Медоуз, Й. Рандерс, Д. Л. Медоуз ; перевод с английского [под ред. Г. А. Ягодина]. – Москва: Академкнига, 2007. – 342 с.

60. Месарович, М. Человечество на перепутье / М. Месарович, Э. Пестель; перевод с английского [под ред. В. В. Бирюкова]. – Москва: Прогресс, 1984. – 256 с.

61. Методологические положения по расчету валового внутреннего продукта: официальный сайт / Федеральная служба государственной

статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/free_doc/new_site/vvp/metod.htm (дата обращения: 11.03.2025).

62. Мировой опыт применения систем торговли разрешениями на выбросы: теоретический и эмпирический анализ / Т. Н. Гоголева, В. И. Костылева, И. Н. Щепина, Н. В. Шишкина // Современная экономика: проблемы и решения. – 2024. – № 2(170). – С. 6-18. – DOI 10.17308/meps/2078-9017/2024/2/6-18.

63. Национальные счета России. 2015-2022: стат. сб. / Росстат. – Москва, 2023. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Nac-sch_2015-2022.pdf (дата обращения: 11.03.2025).

64. Нордхаус, В. Климатический казино: Риски, неопределенности и экономика глобального потепления / В. Нордхаус; [пер. с англ. А. В. Березиной]. – Москва: Издательство Института Гайдара, 2020. – 432 с.

65. Основные направления бюджетной политики на 2024–2026 годы / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва, 2023. – 98 с. – URL: https://minfin.gov.ru/ru/statistics/fedbud/ (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.

66. Основные направления бюджетной, налоговой и таможенно-тарифной политики на 2024 год и плановый период 2025–2026 годов / Министерство финансов Российской Федерации. – Москва: Минфин РФ, 2024.

67. ПАО «Газпром». Отчет об устойчивом развитии за 2022 год / ПАО «Газпром». – Москва, 2023. – 128 с. – URL: https://www.gazprom.ru/f/posts/55/374881/sustainability-report-2022-ru.pdf (дата обращения: 15.06.2025). – Текст: электронный.

68. Пигу, А. Экономическая теория благосостояния. Том 1 / А. Пигу; серия «Экономическая жизнь Запада». – Москва: Прогресс, 1985. – 512с.

69. Портер, М. Конкурентная стратегия: Методика анализа отраслей и конкурентов: перевод с английского / Майкл Портер. – Москва: Альпина Бизнес Букс, 2005. – 454 с.

70. Рио-де-Жанейрская декларация по окружающей среде и развитию:

принята Конференцией ООН по окружающей среде и развитию, г. Рио-де-Жанейро, 3–14 июня 1992 г. – Текст: электронный // Организация Объединенных Наций: официальный сайт. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/riodecl.shtml (дата обращения: 11.12.2023).

71. Российская Федерация. Законы. Налоговый кодекс Российской Федерации (часть вторая): федеральный закон от 05.08.2000 № 117-ФЗ : [принят Государственной Думой 19 июля 2000 года : одобрен Советом Федерации 26 июля 2000 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_28165/ (дата обращения: 20.07.2024). – Гл. 25.2, 26, ст. 193, 67.

72. Российская Федерация. Законы. О проведении эксперимента по ограничению выбросов парниковых газов в отдельных субъектах Российской Федерации: федеральный закон от 29.07.2021 № 296-ФЗ: [принят Государственной Думой 7 июля 2021 года: одобрен Советом Федерации 14 июля 2021 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_391386/ (дата обращения: 20.07.2024).

73. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 г. № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.02.2024).

74. Российская Федерация. Законы. Об охране окружающей среды: федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ: [принят Государственной Думой 20 декабря 2001 года: одобрен Советом Федерации 26 декабря 2001 года]. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/ (дата обращения: 20.07.2024). – Ст. 16.

75. Российская Федерация. Правительство РФ. О нормативах выбросов вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и вредных физических воздействий на него: постановление Правительства РФ от 02.03.2000 г. № 1836. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_27417/ (дата обращения: 21.02.2024).

76. Российская Федерация. Правительство РФ. Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Охрана окружающей среды» : постановление Правительства РФ от 15.04.2014 № 326 (ред. от 24.12.2023). – Текст: электронный // КонсультантПлюс: [сайт]. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_162184/ (дата обращения: 20.07.2024).

77. Российский статистический ежегодник: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2012–2024. – Текст: электронный. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/12994 (дата обращения: 11.03.2025). – (Сборники за 2012–2024 гг.).

78. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2020: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2020. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/nmV0UuE3/Ochrana_2020.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

79. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2021: статистический бюллетень / Росстат. – Москва, 2021. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2021.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

80. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2022: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2022. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Ochrana_okruj_sredi_2022.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

81. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2023: статистический бюллетень / Росстат. – Москва, 2023. – URL:

https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2023.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

82. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2024: статистический сборник / Росстат. – Москва, 2024. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/Oxrana_okruj_sredi_2024.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

83. Росстат. Охрана окружающей среды в России. 2025: статистический бюллетень / Росстат. – Москва, 2025. – URL: https://rosstat.gov.ru/storage/mediabank/oxr_bul_2025.pdf (дата обращения: 20.03.2025). – Текст: электронный.

84. Росстат. Сведения о текущих затратах на охрану окружающей среды за 2014-2024 годы: [сайт] / Росстат. – Москва, 2024. – URL: https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13295 (дата обращения: 20.03.2025).

85. Росстат. Счет экологических налогов и платежей. Счет экологических субсидий и подобных им трансфертов: [сайт] / Росстат. – Москва, 2024. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата обращения: 20.03.2025).

86. Русскова, Е. Г. Методология расчета ВВП: теоретический и практический подходы / Е. Г. Русскова, И. В. Антоненко, Д. А. Овчаров // Вестник Волгоградского государственного университета. Экономика. – 2022. – Т. 24, № 4. – С. 5–15.

87. Система национальных счетов 2008 года: [электронный документ] / Европейская комиссия, Международный валютный фонд, Организация экономического сотрудничества и развития, Организация Объединенных Наций, Всемирный банк. – Нью-Йорк: ООН, 2012. – URL: https://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/docs/SNA2008Russian.pdf (дата обращения: 11.03.2025).

88. Стиглер, Дж. Дж. Теория цены: учебник / Дж. Дж. Стиглер ; пер. с англ. – 4-е изд. – Москва : Экономика, 1987. – 456 с.

89. Счет экологических налогов и платежей: официальные данные / Федеральная служба государственной статистики. – Текст: электронный // Росстат: официальный сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/folder/11194 (дата обращения: 7.04.2025).

90. Троицкий, В. А. Системный анализ социоприродных процессов / В. А. Троицкий. – Москва: Ленанд, 2018. – 320 с.

91. Урсул, А. Д. Ноосферная стратегия перехода к устойчивому развитию / А. Д. Урсул // Общественные науки и современность. – 1998. – № 4. – С. 112–120.

92. Устойчивое развитие цивилизации и место в ней России: проблемы формирования национальной стратегии / В. А. Коптюг, В. М. Матросов, В. К. Левашов, Ю. Г. Демянко. – Владивосток: Дальнаука, 1997. – 82 с. – Текст: непосредственный.

93. Устойчивое развитие: методология и методики измерения : учебное пособие / С. Н. Бобылев, Н. В. Зубаревич, С. В. Соловьева, Ю. С. Власов. – Москва: Экономика, 2011. – 358 с.

94. Форрестер, Д. Мировая динамика / Д. Форрестер; перевод с английского [под ред. Д. М. Гвишиани]. – Москва: АСТ, 2003. – 384 с.

95. Экологизация налоговой системы: российские реалии и международный опыт: аналитический доклад / Центр экономики окружающей среды и природных ресурсов РАНХиГС; под редакцией И. И. Иванова. – Москва: РАНХиГС, 2023. – 145 с.

96. Экологическая эффективность и производительность труда в российских регионах / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». – Москва, 2021. – URL: https://www.hse.ru/primarydata/eco_productivity (дата обращения: 09.05.2025). – Текст: электронный.

97. Экологические риски и экономический рост в России / Институт экономической политики им. Е. Т. Гайдара. – Москва, 2022. – URL: https://www.iep.ru/ru/publikatcii/ekologicheskie-riski-i-ekonomicheskiy-rost-v-

rossii.html (дата обращения: 09.05.2025). – Текст: электронный.

98. Электронные таблицы «Показатели национальных счетов России в 2011-2019 гг.»/ Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts/publications (дата обращения: 11.05.2025).

99. Электронные таблицы «Показатели национальных счетов России в 2016-2023 гг.»/ Федеральная служба государственной статистики. – URL: https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts/publications (дата обращения: 11.05.2025).

100. Электронный бюджет: официальные данные / Министерство финансов Российской Федерации. – Текст: электронный // Единый портал бюджетной системы РФ: официальный сайт. – URL: https://www.budget.gov.ru/Бюджет/Доходы?_adf.ctrl-state=m4v66ptr3_4&regionId=45 (дата обращения: 07.04.2025).

101. Aastvedt, T. M. Environmental regulation and financial performance: The role of green innovation / T. M. Aastvedt, L. A. Beisland, F. Giæver // Journal of Cleaner Production. – 2021. – Vol. 320. – Art. No. 128831. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652621030286?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

102. Abdullah S. Taxes and Economic Growth: Evidence from Panel Causality Tests / S. Abdullah, B. Morley // Energy Economics. – 2014. – Vol. 42. – P. 27–33. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0140988313002752?via%3Dihub(дата обращения: 10.07.2024). – Текст: электронный.

103. Acemoglu, D. The Environment and Directed Technical Change / D. Acemoglu, P. Aghion, L. Bursztyn, D. Hemous // American Economic Review. – 2012. – Vol. 102, № 1. – P. 131–166.

104. Aghion, P. Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry / P. Aghion, A. Dechezleprêtre, D. Hemous, R. Martin, J. Van Reenen // Journal of Political Economy. – 2016. – Vol.

124, No. 1. – P. 1–51. – URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/684581 (дата обращения: 20.02.2025). – Текст : электронный.

105. Albrizio, S. Environmental policies and productivity growth: Evidence across industries and firms / S. Albrizio, T. Kozluk, V. Zipperer // Journal of Environmental Economics and Management. – 2017. – Vol. 81. – P. 209–226. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069616300602?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

106. Allen, D. W. Transaction Costs and the Design of Crops / D. W. Allen // Encyclopedia of Law and Economics. – Cheltenham: Edward Elgar, 2000. – Vol. 1. The History and Methodology of Law and Economics / ed. by B. Bouckaert, G. De Geest. – P. 893–925.

107. Alpay, S. Environmental Regulations, Innovation and International Competitiveness: Some New Insights / S. Alpay. – Paper presented at the International Summer School on Economics, Innovation, Technological Progress and Environmental Policy, Seeon, Germany, 8-12 September 2001. – 28 p. – Текст: электронный.

108. Ambec, S. Does it pay to be green? A systematic overview / S. Ambec, P. Lanoie // Academy of Management Perspectives. – 2008. – Vol. 22, No. 4. – P. 45–62. – URL: https://journals.aom.org/doi/10.5465/amp.2008.35590353(дата обращения: 16.03.2024). – Текст : электронный.

109. Ambec, S. The Porter Hypothesis at 20: Can Environmental Regulation Enhance Innovation and Competitiveness? / S. Ambec, M. A. Cohen, S. Elgie, P. Lanoie // Review of Environmental Econom-ics and Policy. – 2013. – Vol. 7, № 1. – P. 2–22.

110. Annual Energy Outlook 2023 / U.S. EIA. – Washington, DC: U.S. Department of Energy, 2023. – 150 p. – URL: https://www.eia.gov/outlooks/aeo/ (дата обращения: 10.08.2024). – Текст: электронный.

111. Anthoff, D. The Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND): Technical Description / D. Anthoff, R. S. J. Tol // Environmental and Resource Economics. – 2013. – Vol. 56, No. 1. – P. 71–108. –

URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-013-9667-6 (дата обращения: 20.07.2024). – Текст: электронный.

112. Arestis, P. Fiscal policy: A strong macroeconomic role / P. Arestis // Review of Keynesian Economics. – 2013. – Vol. 1, No. 1. – P. 93–108. – URL: https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/1-1/roke.2013.01.07.xml(дата обращения: 29.09.2024). – Текст: электронный.

113. Arimura, T. H. Is a Voluntary Approach an Effective Environmental Policy Instrument? A Case for Environmental Management Systems / T. H. Arimura, A. Hibiki, H. Katayama. – Resources for the Future Discussion Paper, No. 07-31. – 2007. – 45 p. – URL: https://ssrn.com/abstract=1001325 (дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

114. Arrow, K. J. General Competitive Analysis / K. J. Arrow, F. H. Hahn. – San Francisco: Holden Day, 1971. – 452 p.

115. Arrow, K. J. The organization of economic activity: Issues pertinent to the choice of market versus non market allocation / K. J. Arrow // The Analysis and Evaluation of Public Expenditures: The PPB System: сборник материалов / U.S. Congress. – Washington, D.C.: U.S. Government Printing Office, 1969. – Vol. 1. – P. 47–64.

116. Arrow, K. Political and Economic Evaluation of Social Effects and Externalities / K. Arrow. – URL: https://www.nber.org/system/files/chapters/c3349/c3349.pdf (дата обращения: 16.03.2023).

117. Barbera, A. J. The impact of environmental regulations on industry productivity: Direct and indirect effects / A. J. Barbera, V. D. McConnell // Journal of Environmental Economics and Management. – 1990. – Vol. 18, No. 1. – P. 50–65. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/00950696909 0051Y?via%3Dihub (дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

118. Barker, T. The macroeconomics of climate change / T. Barker, S. S. Scrieciu, T. J. Foxon // Energy Policy. – 2009. – Vol. 37, No. 6. – P. 2179–2192. – URL:

https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421509001062?via%3Dihub(дата обращения: 11.02.2025). – Текст: электронный.

119. Barnett, A. H. The Theory of Environmental Policy and the Theory of Regulation / A. H. Barnett, B. Yandle // Environmental Law and Economics: сборник / ed. by M. Faure. – Oxford: Oxford University Press, 2009. – P. 1–22.

120. Barrett, S. Strategic environmental policy and international trade / S. Barrett // Journal of Public Economics. – 1994. – Vol. 54, No. 3. – P. 325–338. – DOI: https://doi.org/10.1016/0047-2727(94)90036-1. – Текст: электронный.

121. Barzel, Y. Measurement Cost and the Organization of Markets / Y. Barzel // Journal of Law and Economics. – 1982. – Vol. 25, No. 1. – P. 27–48.

122. Barzel, Y. Economic Analysis of Property Rights / Y. Barzel. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1997. –162 p.

123. Bator, F. M. Anatomy of market failure / F. M. Bator // The Quarterly Journal of Economics. – 1958. – Vol. 72, No. 3. – P. 351–379. – URL: https://pdfs.semanticscholar.org/0314/7f60ff1b8dc7601e8e752b9b5203943970f5.pdf (дата обращения: 11.10.2023). – Текст: электронный.

124. Baumol, W. J. Economic Theory and Operations Analysis / W. J. Baumol. – 2nd ed. – Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1972. – 622 p.

125. Baumol, W. J. Economics: Principles and Policy / W. J. Baumol, A. S. Blinder. – 11th ed. – Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2008. – 864 p. – P. 314–315.

126. Baumol, W. J. The Theory of Environmental Policy / W. J. Baumol, W. E. Oates. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988. – 299 p.

127. Baumol, W. J. The Use of Standards and Prices for Protection of the Environment / W. J. Baumol, W. E. Oates // Environmental Economics. – 1971. – Vol. 73, No. 2. – P. 42–54. – URL: https://www.jstor.org/stable/3439132?origin=crossref(дата обращения: 20.05.2024). – Текст: электронный.

128. Berman, E. Environmental Regulation and Productivity: Evidence from Oil Refineries / E. Berman, L. T. M. Bui // The Review of Economics and Statistics. – 2001. – Vol. 83, No. 3. – P. 498–510. – URL: https://direct.mit.edu/rest/article-

abstract/83/3/498/57274/Environmental-Regulation-and-Productivity-Evidence?redirectedFrom=fulltext(дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

129. Böhringer, C. Smart instrument choices in climate policy: A taxonomy / C. Böhringer, K. E. Rosendahl, H. B. Storrøsten // Energy Economics. – 2022. – Vol. 112. – Article 106117. – URL: https://econpapers.repec.org/article/eeeeneeco/v_3a112_3ay_3a2022_3ai_3ac_3as0140988322002766.htm (дата обращения: 11.05.2025). – Текст: электронный.

130. Bosetti, V. WITCH: A World Induced Technical Change Hybrid Model / V. Bosetti, C. Carraro, M. Galeotti, E. Massetti, M. Tavoni // Energy Journal. – 2006. – Vol. 27, Special Issue #2. – P. 13–37.

131. Bovari, E. Coping with collapse: A stock-flow consistent monetary macro-dynamics of global warming / E. Bovari, G. Giraud, F. McIsaac // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 147. – P. 383–398. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916309569?via%3Dihub(дата обращения: 14.11.2024). – Текст: электронный.

132. Bovenberg, L. Environmental Abatement and Intergenerational Distribution / L. Bovenberg, J. Heijdra // Center Discussion Paper. – 1998. – Vol. 100. – 37 p.

133. Bovenberg, L. Environmental Abatement and Intergenerational Distribution / L. Bovenberg, J. Heijdra // Center Discussion Paper. – 1998. – Vol. 100. – 37 p.

134. Bovenberg, L. Environmental quality and pollution-augmenting technological change in a two-sector endogenous growth model / L. Bovenberg, S. Smulders // Journal of Public Economics. – 1995. – Vol. 57, No. 3. – P. 369–391. – URL: https://www.researchgate.net/publication/246078224_Environmental_Quality_and_pollution-augmenting_technological_change_in_a_two_sector_endogenous_growth_model(дата обращения: 10.07.2024). – Текст: электронный.

135. Bovenberg, L. Environmental Tax Reform and Endogenous Growth / L. Bovenberg, R. Mooij // Journal of Public Economics. – 1997. – Vol. 63, No. 2. –

P. 207–237. – URL: https://ideas.repec.org/p/tiu/tiucen/2553aace-59b1-4ef6-b62a-9bf85c176f67.html(дата обращения: 10.07.2024). – Текст: электронный.

136. Boyd, J. H. Fundamental non-convexities in Arrovian markets and a Coasian solution to the problem of externalities / J. H. Boyd, J. P. Conley // Journal of Economic Theory. – 1997. – Vol. 72, No. 2. – P. 388–407.

137. Brännlund, R. Environmental policy and profitability: Evidence from Swedish industry / R. Brännlund, T. Lundgren // Empirical Economics. – 2010. – Vol. 39, No. 2. – P. 361–394. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s00181-009-0304-8 (дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

138. Brännlund, R. Environmental regulation and profitability: An application to Swedish pulp and paper mills / R. Brännlund, R. Färe, S. Grosskopf // Environmental and Resource Economics. – 1995. – Vol. 6, No. 1. – P. 23–36.

139. Bromley, D. W. Markets and Externalities / D. W. Bromley // Natural Resource Economics: сборник / ed. by D. W. Bromley. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1986. – 262 p.

140. Brunnermeier, S. B. Determinants of Environmental Innovation in US Manufacturing Industries / S. B. Brunnermeier, M. A. Cohen // Journal of Environmental Economics and Management. – 2003. – Vol. 45, No. 2. – P. 278–293. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S009506960200058X?via%3Dihub(дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

141. Buchanan, J. M. Externality / J. M. Buchanan, W. C. Stubblebine // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 116. – P. 371–384.

142. Buchanan, J. M. Politics, Policy and the Pigouvian Margins / J. M. Buchanan // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 113. – P. 17–28.

143. Buchanan, J. M. The Logical Foundations of Constitutional Liberty / J. M. Buchanan. – Indianapolis, IN: Liberty Fund, 1999. – 548 p.

144. Buckley, P. J. Measures of International Competitiveness: A Critical Survey / P. J. Buckley, C. L. Pass, K. Prescott // Journal of Marketing Management. – 1988. – Vol. 4, No. 2. – P. 175–200. – URL: https://www.

researchgate.net/publication/233254623_Measures_of_International_Competitiveness_A_Critical_Survey (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

145. Burtraw, D. Innovation under the Tradable Sulfur Dioxide Emission Permits Program in the U.S. Electricity Sector / D. Burtraw. – Discussion Paper, 00-38. – Washington, DC: Resources for the Future (RFF), 2000. – 45 p.

146. Cainelli, G. Does the Development of Environmental Innovation Require Different Resources? Evidence from Spanish Manufacturing Firms / G. Cainelli, V. De Marchi, R. Grandinetti. – Текст: непосредственный // Journal of Cleaner Production. – 2015. – Vol. 94. – P. 211–220.

147. Cao, Y. Environmental regulation and corporate investment efficiency: Evidence from China / Y. Cao, X. Chen, W. Zhang, J. Zhao // Journal of Cleaner Production. – 2020. – Vol. 263. – Art. No. 121373. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652620314207?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

148. Chang, C.-P. Environmental Governance and Environmental Performance / C.-P. Chang, M. Dong, J. Liu. – ADBI Working Paper, 936. – Tokyo: Asian Development Bank Institute, 2019. – 32 p. – URL: https://www.adb.org/publications/environmental-governance-and-environmental-performance (дата обращения: 11.07.2024). – Текст: электронный.

149. Ciegis, R. The Concept of Sustainable Development and its Use for Sustainability Scenarios / R. Ciegis, J. Ramanauskiene, B. Martinkus. – Текст: электронный // Academia.edu. – URL: https://www.academia.edu/18623400/The_concept_of_sustainable_development_and_its_use_for_sustainability_scenarios (дата обращения: 11.01.2024).

150. Clean Air Act // U.S. Code. – Title 42, Chapter 85. – Text: electronic // U.S. Government Publishing Office. – URL: https://www.govinfo.gov/content/pkg/USCODE-2011-title42/html/USCODE-2011-title42-chap85.htm (дата обращения: 20.07.2024).

151. Coase, R. H. The Problem of Social Cost / R. H. Coase // The Journal of Law and Economics. – 1960. – Vol. 3. – P. 1–44.

a. Cohen M. A. The Impact of Environmental Regulation on Firm and Country Competitiveness: A Meta-analysis of the Porter Hypothesis / M. A. Cohen, A. Tubb// Journal of Environmental Eco-nomics and Management. – 2018. – Vol. 90. – P. 221–244.

152. Cole, D. H. When is Command and Control Efficient? Institutions, Technology, and the Comparative Efficiency of Alternative Regulatory Regimes for Environmental Protection / D. H. Cole, P. Z. Grossman // Articles by Maurer Faculty. – 1999. – P. 887–938. – URL: https://www.repository.law.indiana.edu/facpub/590 (дата обращения: 11.07.2024). – Текст: электронный.

153. Costantini, V. Eco-innovation, sustainable supply chains and environmental performance in European industries / V. Costantini, F. Crespi, G. Marin, E. Paglialunga // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 155. – P. 141–154. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652616313798?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

154. Cowen, T. Modern Principles of Economics / T. Cowen, A. Tabarrok. – New York: Worth Publishers, 2010. – 896 p.

155. D’Alessandro, S. Feasible alternatives to green growth: Stock-flow consistent models of just transitions: препринт / S. D’Alessandro, A. Cieplinski, T. Distefano, K. Dittmer. – Лондон: SOAS, 2018. – 35 p. – URL: https://www.soas.ac.uk/cedep-demos/000_P506_EP_K3736-Demo/unit1/page_25.htm (дата обращения: 14.11.2024). – Текст: электронный.

156. D’Alessandro, S. Feasible alternatives to green growth: Stock-flow consistent models of just transitions / S. D’Alessandro, A. Cieplinski, T. Distefano, K. Dittmer // Ecological Economics. – 2020. – Vol. 176. – Art. No. 106701. – URL: https://www.nature.com/articles/s41893-020-0484-y (дата обращения: 14.11.2024). – Текст: электронный.

157. Dafermos, Y. A stock-flow-fund ecological macroeconomic model / Y. Dafermos, M. Nikolaidi, G. Galanis // Ecological Economics. – 2017. – Vol. 131. – P. 191–207. – URL:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800916301343?via%3Dihub(дата обращения: 30.09.2024). – Текст: электронный.

158. Dafermos, Y. Climate change, financial stability and monetary policy / Y. Dafermos, M. Nikolaidi, G. Galanis // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 182. – Art. No. 106949. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800921000070?via%3Dihub(дата обращения: 14.02.2025). – Текст: электронный.

159. Dafermos, Y. Linking ecological and financial systems in stock-flow consistent models: A methodological framework / Y. Dafermos. – SOAS Department of Economics Working Paper, No. 222. – London: SOAS, 2017. – 35 p. – URL: https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file129243.pdf (дата обращения: 11.02.2025). – Текст: электронный.

160. Dafermos, Y. Theoretical Foundations of DEFINE Model: Technical Appendix / Y. Dafermos. – London: SOAS University of London, 2021. – 42 p. – URL: https://www.soas.ac.uk/economics/research/workingpapers/file129243.pdf (дата обращения: 11.02.2025). – Текст: электронный.

161. Dales, J. H. Pollution, Property and Prices / J. H. Dales. – Toronto: University of Toronto Press, 1968. – 111 p.

162. Dalman, C. J. The Problem of Externality / C. J. Dalman // Journal of Law and Economics. – 1979. – Vol. 22, No. 1. – P. 141–162.

163. Daly, H. E. Beyond Growth: The Economics of Sustainable Development / H. E. Daly. – Boston: Beacon Press, 1996. – 253 p.

164. Daly, H. E. Ecological Economics: Principles and Applications / H. E. Daly, J. Farley. – 2nd ed. – Washington: Island Press, 2011. – 509 p.

165. Deléidi, M. Post-Keynesian stock-flow-consistent modeling for ecological macroeconomics: The case of public investment / M. Deléidi, J. Mazier, S. Valdecantos // Ecological Economics. – 2020. – Vol. 176. – Art. No. 106734. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800919321172?via%3Dihub (дата обращения: 14.02.2025). – Текст: электронный.

166. Demsetz, H. Ownership and the Externality Problem / H. Demsetz //

Property Rights: Cooperation, Conflict, and Law: сборник / ed. by T. L. Anderson, F. S. McChesney. – Princeton, N.J.: Princeton University Press, 2003. – P. 282–302.

167. Demsetz, H. The Core Disagreement between Pigou, the Profession, and Coase in the Analyses of the Externality Question / H. Demsetz // European Journal of Political Economy. – 1996. – Vol. 12, No. 4. – P. 565–579.

168. Durantonm, G. Handbook of Regional and Urban Economics / G. Duranton, J. V. Henderson, W. C. Strange. – Vol. 4. – Amsterdam: Elsevier, 2011. – 600 p.

169. Economic analysis of environmental externalities in decisionmaking on partnership in the implementation of the sustainable development goals / T. N. Gogoleva, V. I. Kostyleva, P. A. Kanapukhin, S. A. Zvyagin // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science: International Conference, Stavropol, 25–26 марта 2021 года. Vol. 745. – Stavropol: IOP Publishing Ltd, 2021. – P. 12027. – DOI 10.1088/1755-1315/745/1/012027.

170. EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu (дата обращения: 11.03.2025).

171. Ekins, P. Environmental Tax Reform (ETR): a policy for green growth / P. Ekins, S. Speck. – Oxford: Oxford University Press, 2011. – 448 p.

172. Ellis, H. S. External Economies and Diseconomies / H. S. Ellis, W. Fellner // American Economic Review. – 1943. – Vol. 33, No. 3. – P. 493–511. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 242–263.

173. Environmental Performance Index (EPI): официальный сайт рейтинга / Yale University, Columbia University. – Текст: электронный. – URL: https://gtmarket.ru/ratings/environmental-performance-index (дата обращения: 11.03.2025).

174. Environmental Performance Reviews: Russia 2022 / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2022. – 210 p. – URL: https://www.oecd.org/environment /country-reviews/ (дата обращения: 08.04.2025). – Текст: электронный.

175. Environmental Policy Stringency Index (EPS Index) / Yale University.

– Текст: электронный. – URL: https://epi.yale.edu/epi-results/2022/component/eps (дата обращения: 11.03.2025).

176. Environmental Tax Revenues by Economic Activity / Eurostat. – Luxembourg: Publications Office of the EU, 2024. – Dataset env_ac_tax. – URL: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/env_ac_tax/default/table (дата обращения: 10.08.2024). – Текст: электронный.

177. Environmental Taxation in OECD Countries 2023 / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2023. – 178 p. - URL: https://www.oecd.org/tax/environmental-taxation.htm (дата обращения: 10.08.2024). – Текст: электронный.

178. Ernst, U. Hidden Sources of Growth? Looking at Microenterprises Through the Competitiveness Lens: A Review of Evidence / U. Ernst. – USAID AMAP Microreport, No. 7. – 2004. – URL: https://pdf.usaid.gov/pdf_docs/PNADC943.pdf (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

179. Ewringmann, D. Abgaben als ökonomischer Hebel der Umweltpolitik / D. Ewringmann, F. Schafhausen. – Berlin: Erich Schmidt Verlag, 1985. – 198p.

180. Fabrizi, A. Green patents, regulatory policies and research network policies / A. Fabrizi, G. Guarini, V. Meliciani // Research Policy. – 2018. – Vol. 47, No. 6. – P. 1018–1031. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0048733318300556?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

181. Fagerberg, J. Technology and Competitiveness / J. Fagerberg // Oxford Review of Economic Policy. – 1996. – Vol. 12, No. 3. – P. 39-51. – URL: https://www.researchgate.net/publication/5215978_Technology_and_Competitiveness (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

182. Farmer, J. D. A third wave in the economics of climate change / J. D. Farmer, C. Hepburn, P. Mealy, A. Teytelboym // Environmental and Resource Economics. – 2015. – Vol. 62, No. 2. – P. 329–357. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-015-9965-2(дата обращения: 17.07.2024). – Текст: электронный.

183. Feigenbaum, S. Principles of Microeconomics / S. Feigenbaum, R.

Hafer. – New York, NY: Worth Publishers, 2012. – 600 p.

184. Fontana, G. Towards post-Keynesian ecological macroeconomics / G. Fontana, M. Sawyer // Ecological Economics. – 2016. – Vol. 121. – P. 186–195. – URL https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800915001020?via%3Dihub(дата обращения: 29.09.2024). – Текст: электронный.

185. Freedman, C. George Stigler: Enigmatic Price Theorist of the Twentieth Century / C. Freedman. – Cham: Springer Nature, 2020. – 804 p. – P. 447–461.

186. Gabel, L. H. Managerial Incentives and Environmental Compliance / L. H. Gabel, B. Sinclair-Desgagné // Journal of Environmental Economics and Management. – 1993. – Vol. 24, No. 3. – P. 940–955. – DOI: https://doi.org/10.1006/jeem.1993.1001. – Текст: электронный.

187. Garelli, S. Winning the Competitiveness Race / S. Garelli // Economic Reform Today. – 1996. – No. 2. – P. 23-27.

188. Giampietro, M. The Metabolic Pattern of Societies / M. Giampietro, K. Mayumi, A. Sorman. – London: Routledge, 2011. – 432 p. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350652747_The_Metabolic_Pattern_of_Societies (дата обращения: 11.02.2024). – Текст: электронный.

189. Godin, A. Contributions to Post-Keynesian stock-flow consistent modeling with applications to monetary and environmental economics: диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук: 08.00.13 / A. Godin; Université de Lille 1. – 2012. – URL: https://hal.science/tel-00720654 (дата обращения: 16.01.2025). – Текст: электронный.

190. Godley, W. Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth / W. Godley, M. Lavoie. – 2nd ed. – Basingstoke: Palgrave Macmillan, 2012. – 520 p.

191. Gollop, F. M. Environmental regulations and productivity growth: The case of fossil-fueled electric power generation / F. M. Gollop, M. J. Roberts // Journal of Political Economy. – 1983. – Vol. 91, No. 4. – P. 654–674. – URL: https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1086/261170 (дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

192. Goodland, R. Neoclassical economics and principles of sustainable development / R. Goodland, G. Ledec // Ecological Modelling. – 1987. – Vol. 38. – P. 19–46.

193. Gray, W. B. Environmental regulation, investment timing, and technology choice / W. B. Gray, R. J. Shadbegian // The Journal of Industrial Economics. – 1998. – Vol. 46, No. 2. – P. 235–256. – URL: https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=226446 (дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

194. Grossman, G. M. Environmental Impacts of a North American Free Trade Agreement / G. M. Grossman, A. B. Krueger // NBER Working Paper. – 1991. – No. 3914. – 57 p. – URL: https://www.nber.org/system/files/working_papers/w3914/w3914.pdf(дата обращения: 1.05.2024) – Текст: электронный.

195. Guarini, G. A multicriteria approach to identify the energy and environmental efficiency of urban systems in the UE-28 / G. Guarini, G. Garofalo, A. Federici // Energy Policy. – 2016. – Vol. 93. – P. 273–285. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421516301055 (дата обращения: 21.10.2024). – Текст: электронный.

196. Guarini, G. A Post-Keynesian Model for a Sustainable and Fair Economy / G. Guarini// Review of Political Economy. – 2022. – Vol. 34, № 2. – P. 269–295.

197. Guarini, G. The Macroeconomic Impact of the Porter Hypothesis: Sustainability and Environmental Policies in a Post-Keynesian Economy / G. Guarini // Review of Political Economy. – 2020. – Vol. 32, № 1. – P. 30–48.

198. Guo, Z. Exploring the impacts of carbon tax on China's emission reductions and industrial competitiveness / Z. Guo, X. Zhang, Y. Zheng, R. Rao // Energy Policy. – 2014. – Vol. 75. – P. 96–104. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421514002936?via%3Dihub дата обращения: 20.09.2024). – Текст: электронный.

199. Hamamoto, M. Environmental regulation and the productivity of Japanese manufacturing industries / M. Hamamoto // Resource and Energy

Economics. – 2006. – Vol. 28, No. 4. – P. 299–312. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S092876550600025X?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

200. Hart, O. Firms, Contracts, and Financial Structure / O. Hart. – Oxford: Oxford University Press, 1995. –228 p.

201. Hartwick, J. M. Intergenerational Equity and the Investment of Rents from Exhaustible Resources / J. M. Hartwick // American Economic Review. – 1977. – Vol. 67, No. 5. – P. 972–974.

202. Hassan, M. Does increasing environmental policy stringency lead to accelerated environmental innovation? A research note / M. Hassan, D. Rousselière // Applied Economics. – 2022. – Vol. 54, No. 17. – P. 1989–1998. – URL: https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00036846.2021.1983146(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

203. Hayek, F. A. Competition as a Discovery Procedure / F. A. Hayek // The Market and Other Orders: сборник / ed. by B. Caldwell. – Chicago: University of Chicago Press, 2014. – P. 304–313.

204. Hayek, F. A. The Fatal Conceit: The Errors of Socialism / F. A. Hayek; ed. by W. W. Bartley III. – Chicago, IL: University of Chicago Press, 1988. – 180 p.

205. He, Y. Environmental regulation, corporate innovation, and green development: Evidence from China / Y. He, Y. Chen, J. Zhang // Technological Forecasting and Social Change. – 2021. – Vol. 172. – Art. No. 121028. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162521004601?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

206. Heller, W. P. On the Nature of Externalities / W. P. Heller, D. A. Starrett // Theory and Measurement of Economic Externalities: сборник / ed. by S. A. Y. Lin. – New York: Academic Press, 1976. – P. 9–22.

207. Hellström, T. Dimensions of environmentally sustainable innovation: the structure of ecoinnovation concepts // Sustainable Development. – 2007. – Vol. 15, № 3. – P. 148–159.

208. Hepburn, C. Will COVID-19 Fiscal Recovery Packages Accelerate or

Retard Progress on Climate Change? / C. Hepburn, B. O'Callaghan, N. Stern, J. Stiglitz, D. Zenghelis // Oxford Review of Economic Policy. – 2020. – Vol. 36, No. S1. – P. S359–S381. – URL: https://academic.oup.com/oxrep/article/36/Supplement_1/S359/5832003 (дата обращения: 20.02.2025). – Текст: электронный.

209. Heyes, A. Corporate Lobbying and Regulatory Bias / A. Heyes, N. Liston-Heyes // Public Choice. – 2006. – Vol. 128, No. 1-2. – P. 45–64. – DOI: https://doi.org/10.1007/s11127-005-9004-x. – Текст: электронный.

210. Heyes, A. Economics of the Environment: The European Perspective / A. Heyes, C. Liston-Heyes // The International Yearbook of Environmental and Resource Economics 2006/2007 / ed. by T. Tietenberg, H. Folmer. – Cheltenham, UK: Edward Elgar Publishing, 2006. – 328 p.

211. Holcombe, R. G. Public Policy toward Economic Growth and Development / R. G. Holcombe, R. S. Sobel // Growth and Development in the Global Political Economy: Social Structures of Accumulation and Modes of Regulation / ed. by T. J. McDaniel. – New York: Routledge, 2001. – P. 301–320.

212. Hope, C. W. Policy Analysis of the Greenhouse Effect (PAGE): Technical Manual / C. W. Hope. – Version 2.0. – 2011. – 89 p. – URL: https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2352685 (дата обращения: 21.07.2024). – Текст: электронный.

213. Horbach, J. Determinants of environmental innovation – New evidence from German panel data sources / J. Horbach// Research Policy. – 2008. – Vol. 37, № 1. – P. 163–173.

214. Horbach, J. Environmental Innovation and Employment Dynamics in Different Technology Fields – An Analysis Based on the German Community Innovation Survey 2009 / J. Horbach, K. Rennings // Journal of Cleaner Production. – 2013. – Vol. 57. – P. 158–165.

215. Howarth, R. B. Intergenerational Choices Under Global Environmental Change / R. B. Howarth, R. B. Norgaard // The Handbook of Environmental Economics / ed. by D. Bromley. – Oxford: Blackwell Publishing, 1995. – P. 111–

138.

216. Huang, J. Environmental regulation and corporate R&D investment–evidence from a quasi-natural experiment / J. Huang, J. Zhao, J. Cao // International Review of Economics & Finance. – 2021. – Vol. 72. – P. 154–174. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1059056020302860?via%3Dihub (дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

217. International Energy Agency. Energy Efficiency Indicators: Highlights 2023 / International Energy Agency. – Paris: IEA, 2023. – 45 p. – URL: https://www.iea.org/reports/energy-efficiency-indicators-highlights-2023 (дата обращения: 15.06.2025). – Текст: электронный.

218. Isaksson, L. H. Abatement costs in response to the Swedish charge on nitrogen oxide emissions / L. H. Isaksson // Journal of Environmental Economics and Management. – 2005. – Vol. 50, No. 1. – P. 102–120. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069604001238?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

219. Isaksson, L. H. Innovation effects of the Swedish NOx charge / L. H. Isaksson, T. Sterner. – 2010. – 32 p. – URL: https://www.semanticscholar.org/paper/Innovation-effects-of-the-Swedish-NOx-charge-Isaksson-Sterner/5c538ce2e03c755ad3776f24b7a5c96127256d04 (дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

220. Jackson, T. Does slow growth lead to rising inequality? Some theoretical reflections and numerical simulations / T. Jackson, P. Victor // Ecological Economics. – 2016. – Vol. 121. – P. 206–219. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800915001044?via%3Dihub(дата обращения: 29.09.2024). – Текст: электронный.

221. Jaffe, A. B. A tale of two market failures: Technology and environmental policy / A. B. Jaffe, R. G. Newell, R. N. Stavins // Ecological Economics. – 2005. – Vol. 54, No. 2-3. – P. 164–174. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800905000303?via%3Dihub (дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

222. Jaffe, A. B. Environmental Policy and Technological Change / A. B. Jaffe, R. G. Newell, R. N. Stavins // Environmental and Resource Economics. – 2002. – Vol. 22, No. 1-2. – P. 41–70. – URL: https://link.springer.com/article/10.1023/A:1015519401088 (дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

223. Jaffe, A. B. Environmental regulation and innovation: a panel data study / A. B. Jaffe, K. Palmer // The Review of Economics and Statistics. – 1997. – Vol. 79, No. 4. – P. 610–619. – URL: https://direct.mit.edu/rest/article-abstract/79/4/610/57027/Environmental-Regulation-and-Innovation-A-Panel?redirectedFrom=fulltext(дата обращения: 16.03.2024). – Текст: электронный.

224. Jaffe, A. B. Environmental Regulation and the Competitiveness of U.S. Manufacturing: What Does the Evidence Tell Us? / A. B. Jaffe, S. R. Peterson, P. R. Portney, R. N. Stavins // Journal of Economic Literature. – 1995. – Vol. 33, No. 1. – P. 132–163.

225. Johnstone, N. Environmental Policy Characteristics and Technological Innovation / N. Johnstone, I. Haščič, M. Kalamova// Economia Politica. – 2010. – Vol. 27, № 2. – P. 275–299.

226. Johnstone, N. Renewable energy policies and technological innovation: Evidence based on patent counts / N. Johnstone, I. Hascic, D. Popp // Environmental and Resource Economics. – 2010. – Vol. 45, No. 1. – P. 133–155. – DOI: https://doi.org/10.1007/s10640-009-9309-1. – Текст: электронный.

227. Kalkuhl, M. Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration? / M. Kalkuhl, O. Edenhofer, K. Lessmann // Environmental and Resource Economics. – 2013. – Vol. 54, No. 2. – P. 217–234. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-012-9593-z(дата обращения: 20.09.2024). – Текст: электронный.

228. Kammerer, D. The Effects of Customer Benefit and Regulation on Environmental Product Innovation / D. Kammerer// Business Strategy and the Environment. – 2009. – Vol. 18, № 4. – P. 228–238.

229. Kemp, R. Final report of the MEI project about measuring eco-

innovation: [отчет] / R. Kemp, P. Pearson; UNU-MERIT. – Maastricht, 2007. – 155 p. – Текст: электронный. – URL: https://www.merit.unu.edu/publications/working-papers/archive/?year=2007 (дата обращения: 25.06.2025). – С. 7.

230. Kemp, R. The innovation effects of environmental policy instruments – A typical case of the blind men and the elephant? / R. Kemp, S. Pontoglio // Ecological Economics. – 2011. – Vol. 72. – P. 28–36. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800911003909?via%3Dihub(дата обращения 20.02.2025). – Текст: электронный.

231. Keppler, J. H. Going with Coase against Coase: The Dynamic Approach to the Internalization of External Effects / J. H. Keppler // The Economics and Finance of Sustainable Development: сборник / Economica. – Paris: Economica, 2010. – P. 118–138.

232. Kneese, A. V. Pollution, Prices, and Public Policy / A. V. Kneese, W. D. Schulze. – Washington, DC: Brookings Institution Press, 1975. – 125 p.

233. Knight, F. H. Some Fallacies in the Interpretation of Social Cost / F. H. Knight // The Quarterly Journal of Economics. – 1924. – Vol. 38, No. 4. – P. 582–606. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 160–179.

234. Krey, V. Modeling meets science and technology: An introduction to a special issue on energy transitions / V. Krey, B. C. O'Neill, B. van Ruijven, V. Chaturvedi, V. Daioglou, J. Eom [et al.] // Climate Change Economics. – 2014. – Vol. 5, No. 4. – Art. No. 1440010. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0757-9(дата обращения: 10.09.2024). – Текст: электронный.

235. Krugman, P. Economics / P. Krugman, R. Wells. – 2nd ed. – New York, NY: Worth Publishers, 2009. – 1200 p.

236. Laffont, J.-J. Fundamentals of Public Economics / J.-J. Laffont. – Cambridge: MIT Press, 1988. – 294 p. – Пер. изд.: Cours de théorie microéconomique. Vol. 1: Fondements de l'Économie Publique / J.-J. Laffont. Paris: Economica, 1982.

237. Laffont, J.-J. Note historique sur les effets externes / J.-J. Laffont // L'Actualité économique. – 1975. – Vol. 51, No. 3. – P. 420–433.

238. Lamperti, F. Faraway, so close: coupled climate and economic dynamics in an agent-based integrated assessment model / F. Lamperti, G. Dosi, M. Napoletano, A. Roventini, A. Sapio // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 150. – P. 315–339. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800917314623?via%3Dihub(дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.

239. Lankoski, L. Determinants of Environmental Profit: An analysis of the firm-level relationship between environmental performance and economic performance / L. Lankoski. – Helsinki: Helsinki School of Economics and Business Administration, 2000. – 210 p.

240. Lanoie, P. Environmental policy, innovation and performance: new insights on the Porter hypothesis / P. Lanoie, J. Laurent-Lucchetti, N. Johnstone, S. Ambec // Journal of Economics & Management Strategy. – 2011. – Vol. 20, No. 3. – P. 803–842. – URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1530-9134.2011.00301.x(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

241. Lanoie, P. Environmental Regulation and Productivity: Testing the Porter Hypothesis / P. Lanoie, M. Patry, R. Lajeunesse // Journal of Productivity Analysis. – 2008. – Vol. 30, No. 2. – P. 121–128. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s11123-008-0108-4. – Текст: электронный (дата обращения: 16.03.2024).

242. Lavoie, M. Introduction to Post-Keynesian Economics / M. Lavoie. – London: Palgrave Macmillan, 2006. – 198 p. – URL: https://link.springer.com/book/10.1057/9780230626300(дата обращения: 29.09.2024). – Текст: электронный.

243. Le Gallo, J. Spatial dependence in environmental expenditures: Evidence from OECD countries / J. Le Gallo, A. Ndiaye // Environmental and Resource Economics. – 2021. – Vol. 78, No. 3. – P. 405–432. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-021-00542-4(дата обращения:

14.07.2024). – Текст: электронный.

244. Le Grand, J. The Theory of Government Failure / J. Le Grand // British Journal of Political Science. – 1991. – Vol. 21, No. 4. – P. 423–442.

245. Li, X. The impact of environmental regulation on green innovation efficiency: Evidence from China / X. Li, Y. Lu, J. Wang // Journal of Environmental Management. – 2021. – Vol. 279. – Art. No. 111609. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301479720315346?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

246. Liebowitz, S. J. Network Externality: An Uncommon Tragedy / S. J. Liebowitz, S. E. Margolis // Journal of Economic Perspectives. – 1994. – Vol. 8, No. 2. – P. 133–150.

247. Mankiw, N. G. Principles of Economics / N. G. Mankiw. – 5th ed. – Mason: South-Western Cengage Learning, 2009. – 906 p.

248. Marshall, A. Principles of Economics / A. Marshall. – 8th ed. – London: Macmillan and Co., 1920. – 266 p.

249. Meade, J. E. External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation / J. E. Meade // The Economic Journal. – 1952. – Vol. 62, No. 245. – P. 54–67. – URL: http://darp.lse.ac.uk/PapersDB/Meade_(EJ_52).pdf (дата обращения: 10.10.2023). – Текст: электронный.

250. Medema, S. G. Finding His Own Way: The Legacy of Ronald Coase in Economic Analysis / S. G. Medema // The Legacy of Ronald Coase in Economic Analysis: сборник / ed. by S. G. Medema. – Aldershot: Edward Elgar Publishing, 1995. – Vol. 1. – 320 p.

251. Medema, S. G. The Coase Theorem at Sixty / S. G. Medema // Journal of Economic Literature. – 2020. – Vol. 58, No. 4. – P. 1045–1128.

252. Meng, S. The environmental and economic impact of carbon taxes in Australia / S. Meng, M. Siriwardana, J. McNeill // Environmental Economics and Policy Studies. – 2013. – Vol. 15, No. 2. – P. 257–286. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10018-012-0029-3 (дата обращения: 20.09.2024). – Текст: электронный.

253. Mercure, J.-F. Macroeconomic impact of stranded fossil fuel assets / J.-F. Mercure, H. Pollitt, J. E. Viñuales [et al.] // Nature Climate Change. – 2018. – Vol. 8, No. 7. – P. 588–593. – URL: https://www.nature.com/articles/s41558-018-0182-1(дата обращения: 14.01.2025). – Текст: электронный.

254. Miller R. L. Economics Today / R. L. Miller. – 16th ed. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011. – 864 p.

255. Mishan, E. J. Reflections on Recent Developments in the Concept of External Effects / E. J. Mishan // Canadian Journal of Economics and Political Science. – 1965. – Vol. 31, No. 1. – P. 1–34.

256. Mishan, E. J. The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay / E. J. Mishan // Journal of Economic Literature. – 1971. – Vol. 9, No. 1. – P. 1–28. – URL: https://www.jstor.org/stable/2720544 (дата обращения: 12.10.2023). – Текст: электронный.

257. Mitrofanova, I. V. Water Resources as a Strategic Factor of the Region's Sustainable Development / I. V. Mitrofanova, O. A. Chernova, M. V. Pleshakova, O. Y. Trilitskaya // Sustainable Development of the Agrarian Economy Based on Digital Technologies and Smart Innovations / ed. by E. G. Popkova, A. V. Bogoviz, B. S. Sergi, O. V. Kaurova, A. N. Maloletko. – Cham: Springer, 2024. – P. 241–246. – (Advances in Science, Technology & Innovation). – URL: https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-51272-8_40(дата обращения: 10.04.2025). – Текст: электронный.

258. Monasterolo, I. The EIRIN flow-of-funds behavioural model of green fiscal policies and green sovereign bonds / I. Monasterolo, M. Raberto // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 144. – P. 228–243. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800916306000?via%3Dihub(дата обращения: 10.10.2024). – Текст: электронный.

259. Monasterolo, I. The impact of phasing out fossil fuel subsidies on the low-carbon transition / I. Monasterolo, M. Raberto // Energy Policy. – 2019. – Vol. 124. – P. 355–370. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421518306712?via%3

Dihub (дата обращения: 11.11.2024). – Текст: электронный.

260. Montalbano, P. Energy Efficiency, Productivity and Exporting: Firm-Level Evidence / P. Montalbano, S. Nenci // Energy Economics. – 2019. – Vol. 79. – P. 97–110. – URL: https://www.researchgate.net/publication/324480955_Energy_efficiency_productivity_and_exporting_Firm-level_evidence_in_Latin_America (дата обращения: 20.10.2024).

261. Nelson, R. A. Differential Environmental Regulation: Effects on Electric Utility Capital Turnover and Emissions / R. A. Nelson, T. Tietenberg, M. R. Donihue // The Review of Economics and Statistics. – 1993. – Vol. 75, No. 2. – P. 368–373. – URL: https://www.jstor.org/stable/2109447. (дата обращения: 11.03.2024) – Текст: электронный.

262. Nikiforos, M. Stock-flow consistent macroeconomic models: A survey / M. Nikiforos, G. Zezza // Journal of Economic Surveys. – 2017. – Vol. 31, № 5. – P. 1204–1238.

263. Nordhaus, W. D. Evolution of modeling of the economics of global warming / W. D. Nordhaus // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2018. – Vol. 115, No. 6. – P. 1052–1059.

264. Nordhaus, W. D. Managing the Global Commons: The Economics of Climate Change / W. D. Nordhaus. – Cambridge, MA: MIT Press, 1994. – 213 p.

265. Nordhaus W. D. The Climate Casino: Risk, Uncertainty, and Economics for a Warming World / W. D. Nordhaus. – New Haven: Yale University Press, 2015. – 392 p.

266. Nordhaus, W. D. The DICE Model: Background and Structure / W. D. Nordhaus. – New Haven: Yale University, 1992. – 45 p.

267. Norton, B. Ethics and sustainable development: an adaptive approach to environmental choice / B. Norton // Handbook of sustainable development. – Cheltenham, 2007. – P. 27–44.

268. OECD Air Pollution and Greenhouse Gas Emissions Statistics. – URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=AIR_GHG (дата обращения: 11.03.2025).

269. OECD National Accounts Statistics. – URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=SNA_TABLE1 (дата обращения: 11.03.2025

270. OECD Productivity Statistics. – URL: https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PDB_LV (дата обращения: 11.03.2025).

271. Ono, T. Environmental Tax Policy and Long-Run Economic Growth / T. Ono // Japanese Economic Review. – 2003. – Vol. 54, No. 2. – P. 203–217.

272. Open Environmental Collaborations as an Innovation Tool for Sustainable Development: Evidence from Russian Pulp and Paper Industry / N. Shmeleva, T. Tolstykh, T. Guseva, A. Volosatova // Sustainability. – 2025. – Vol. 17, No. 3. – P. 1154. – DOI 10.3390/su17031154. – Текст: электронный.

273. Our Common Future: Report of the World Commission on Environment and Development. – Текст: электронный // United Nations. – URL: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5987our-common-future.pdf (дата обращения: 12.01.2024).

274. Papandreou, A. A. Externality and Institutions / A. A. Papandreou. – Oxford: Oxford University Press, 1994. – 226 p.

275. Parry, I. W. H. Are Tradable Emissions Permits a Good Idea? / I. W. H. Parry, W. A. Pizer, C. Fischer // Resources for the Future. – 2003. – Discussion Paper 03-33. – 45 p. – URL: https://www.rff.org/publications/working-papers/are-tradable-emissions-permits-a-good-idea/ (дата обращения: 16.02.2024). – Текст: электронный.

276. Participation of Transnational Companies in the Formation of National Environmental Policy / O. G. Charykova, T. N. Gogoleva, A. V. Shulgin [et al.] // Socio-economic Systems: Paradigms for the Future. Vol. 314. – Springer International Publishing: SPRINGER INTERNATIONAL PUBLISHING AG, GEWERBESTRASSE 11, CHAM, SWITZERLAND, CH-6330, 2021. – P. 703-708. – DOI 10.1007/978-3-030-56433-9_74.

277. Pearce, D. Blueprint for a green economy / D. Pearce, A. Markandya,

E. Barbier. – Текст: электронный // Ideas.RePEc. – URL: https://ideas.repec.org/a/eee/ecolec/v7y1993i1p75-78.html (дата обращения: 11.01.2024).

278. Pearce, D. W. Economics of Natural Resources and the Environment / D. W. Pearce, R. K. Turner. – Baltimore: Johns Hopkins University Press, 1990. – 378 p.

279. Peng, M. W. Global Business / M. W. Peng. – 2nd ed. – Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2009. – 594 p.

280. Perman, R. Natural Resource and Environmental Economics / R. Perman, Y. Ma, M. Common, D. Maddison, J. Mcgilvray. – 3rd ed. – Harlow: Pearson Education, 2003. – 699 p.

281. Petkeviciute, N. Ekonominis vystymasis ir žmogaus socialinė raida / N. Petkeviciute, I. Svirskaite // Organizacijų vadyba: sisteminiai tyrimai. – 2001. – Nr. 17. – P. 163–173.

282. Pittel, K. Local and Global Externalities, Environmental Policies and Growth / K. Pittel, D. T. G. Rübbelke. – Bilbao: BC3 Basque Centre for Climate Change, 2010. – 35 p. – (BC3 Working Paper Series; 2010-15). – URL: https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/14218/BC3WP201015.pdf?sequence=1 (дата обращения: 12.11.2023). – Текст: электронный.

283. Popp, D. Innovation and Climate Policy / D. Popp // Annual Review of Resource Economics. – 2010. – Vol. 2. – P. 275–298.

284. Popp, D. Pollution control innovations and the Clean Air Act of 1990 / D. Popp // Journal of Policy Analysis and Management. – 2003. – Vol. 22, No. 4. – P. 641–660. – URL: https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/pam.10158(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

285. Porter, M. E. America’s Green Strategy / M. E. Porter // Scientific American. – 1991. – Vol. 264, No. 4. – P. 168. – URL: https://doi.org/10.1038/scientificamerican0491-168(дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

286. Porter, M. E. Environmental Externalities / M. E. Porter //

ResearchGate. – URL: https://www.researchgate.net/publication/228644662_Environmental_Externalities (дата обращения: 11.01.2024). – Текст: электронный.

287. Porter, M. E. Towards a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship / M. E. Porter, C. van der Linde // Journal of Economic Perspectives. – 1995. – Vol. 9, No. 4. – P. 97-118.

288. Posner, E. A. Law and Social Norms / E. A. Posner. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000. – 280 p.

289. Prokop, V. Does being stricter mean doing better? Different effects of environmental policy stringency on quality of life, green innovation, and international cooperation / V. Prokop, W. Gerstlberger, P. Vrabcova, D. Zapletal, Y. Yee // Heliyon. – 2023. – Vol. 9, No. 5. – Art. No. e16388. – URL: https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)03595-8?_returnURL=https%3A%2F%2Flinkinghub.elsevier.com%2Fretrieve%2Fpii%2FS2405844023035958%3Fshowall%3Dtrue(дата обращения: 23.03.2024). – Текст : электронный.

290. Radermacher, W. Indicators, Green Accounting and Environment Statistics-Information Requirements for Sustainable Development / W. Radermacher // International Statistics Review. – 1999. – Vol. 67, No. 3. – P. 339–354.

291. Regional Greenhouse Gas Initiative (RGGI). – Text: electronic // RGGI, Inc. – URL: https://www.rggi.org/ (дата обращения: 20.07.2024).

292. Rehfeld, K.-M. Integrated Product Policy and Environmental Product Innovations: An Empirical Analysis / K.-M. Rehfeld, K. Rennings, A. Ziegler// Ecological Economics. – 2007. – Vol. 61, № 1. – P. 91–100.

293. Reiljan, J. Key Issues in Defining and Analysing the Competitiveness of a Country / J. Reiljan, M. Hinrikus, I. Anneli. – University of Tartu, Faculty of Economics and Business Administration Working Paper Series, No. 1. – 2000.

294. Reinert, E. Competitiveness and its predecessors - a 500-year cross-national perspective / E. Reinert. – STEP Report series, No. 03. – The STEP Group,

Studies in technology, innovation and economic policy, 1994.

295. Rennings, K. Redefining Innovation – Eco-Innovation Research and the Contribution from Ecological Economics / K. Rennings// Ecological Economics. – 2000. – Vol. 32, № 2. – P. 319–332.

296. Requate, T. Dynamic Incentives by Environmental Policy Instruments–A Survey / T. Requate // Ecological Economics. – 2005. – Vol. 54, No. 2-3. – P. 175–195. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800905000315?via%3Dihub(дата обращения: 20.09.2024). – Текст: электронный.

297. Ricci, F. Channels of transmission of environmental policy to economic growth: A survey of the theory / F. Ricci // Ecological Economics. – 2007. – Vol. 60, No. 4. – P. 688–699. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800906004708?via%3Dihub(дата обращения: 20.04.2024). – Текст: электронный.

298. Rubashkina, Y. Environmental regulation and competitiveness: Empirical evidence on the Porter Hypothesis from European manufacturing sectors / Y. Rubashkina, M. Galeotti, E. Verdolini // Energy Policy. – 2015. – Vol. 83. – P. 288–300. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421515000774?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

299. Scitovsky, T. Two concepts of external economies / T. Scitovsky // Journal of Political Economy. – 1954. – Vol. 62, No. 2. – P. 70–82.

300. Scott, S. N. Fiscal Resilience to Natural Disasters: Lessons from Country Experiences / S. N. Scott, J. Rozenberg, S. Hallegatte. – Policy Research Working Paper, No. WPS 8065. – Washington, DC: World Bank, 2017. – 52 p.

301. Siggel, E. International Competitiveness and Comparative Advantage: A Survey and a Proposal for Measurement / E. Siggel // Journal of Industry, Competition and Trade. – 2006. – Vol. 6, No. 2. – P. 136-159.

302. Simpson, R. D. Taxing Variable Cost: Environmental Regulation as Industrial Policy / R. D. Simpson, R. L. Bradford III // Journal of Environmental Economics and Management. – 1996. – Vol. 30, No. 3. – P. 282–300. – DOI:

https://doi.org/10.1006/jeem.1996.0019. – Текст: электронный.

303. Sinclair-Desgagné, B. Environmental auditing in management systems and public policy / B. Sinclair-Desgagné, H. L. Gabel // Environmental Economics: Past, Present and Future / ed. by J. B. Braden, S. E. Proost. – London: Routledge, 2001. – P. 129–150.

304. Sinclair-Desgagné, B. Remarks on Environmental Regulation, Firm Behaviour and Innovation / B. Sinclair-Desgagné. – Montreal: Cirano, 1999. – Scientific Series, 99s-20. – 25 p.

305. Solow, R. M. Sustainability: An Economist's Perspective / R. M. Solow. – 1991. – Текст: электронный // JStor. – URL: https://www.jstor.org/stable/20029395 (дата обращения: 14.02.2024).

306. Stern, N. The Economics of Climate Change: The Stern Review / N. Stern. – Cambridge: Cambridge University Press, 2007. – 692 p.

307. Stiglitz, J. E. Markets, Market Failures, and Development / J. E. Stiglitz // The American Economic Review. – 1989. – Vol. 79, No. 2. – P. 197–203.

308. Thompson, E. National Competitiveness: A Question of Cost Conditions or Institutional Circumstances? / E. Thompson // British Journal of Management. – 2004. – Vol. 15. – P. 197-218.

309. Tietenberg, T. Environmental and Natural Resource Economics / T. Tietenberg, L. Lewis. – 9th ed. – Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education, 2012. – 696 p.

310. Tietenberg, T. Environmental and Natural Resource Economics / T. Tietenberg, L. Lewis. – 11th ed. – Pearson, 2018. – 496 p.

311. Tietenberg,, T. H. Emissions Trading: Principles and Practice / T. H. Tietenberg. – 2nd ed. – Washington, DC: RFF Press, 2006. – 260 p.

312. Tolliver, C. Green innovation and finance in Asia: Evidence from patent data analysis / C. Tolliver, H. Fujii, A. R. Keeley, S. Managi // Energy Economics. – 2021. – Vol. 103. – Art. No. 105591. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S014098832100459X?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

313. Towards Green Growth / OECD. – Paris: OECD Publishing, 2011. – (OECD Green Growth Studies). – Chapter 4: Managing natural assets. – P. 89–112. – URL: https://www.oecd.org/greengrowth/48012345.pdf (дата обращения: 09.05.2025). – Текст: электронный.

314. Viner, J. Cost Curves and Supply Curves / J. Viner // Zeitschrift für Nationalökonomie. – 1931. – Vol. 3. – P. 23–46. – Перепеч. в: Readings in Price Theory / ed. by G. J. Stigler, K. E. Boulding. – Chicago: Richard D. Irwin, 1952. – P. 198–232

315. Wang, K. The moderating effect of income level on the environmental efficiency of government expenditure: Evidence from Chinese provinces / K. Wang, T. Sun // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 188. – Art. No. 107189. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0921800921002482?via%3Dihub(дата обращения: 11.07.2024). – Текст: электронный.

316. Wang, M. Optimal health and environmental policies in a pollution-growth nexus / M. Wang, J. Zhao, J. Bhattacharya // Journal of Environmental Economics and Management. – 2015. – Vol. 71. – P. 160–179. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069615000200?via%3Dihub(дата обращения: 10.07.2024). – Текст: электронный.

317. Wang, Y. Digitalization, environmental regulation and green innovation performance: Evidence from Chinese manufacturing firms / Y. Wang, J. Liu // Technological Forecasting and Social Change. – 2023. – Vol. 186. – Art. No. 122163. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0040162522006849?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

318. Wei, Y.-M. Climate policy modeling: An online SCI-E and SSCI based literature review / Y.-M. Wei, Z. Mi, Z. Huang // Omega. – 2019. – Vol. 87. – P. 20–30. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048318300446?via%3Dihub(дата обращения: 26.09.2024). – Текст: электронный.

319. Wen, H. Green credit policy, credit allocation efficiency and upgrade of energy-intensive enterprises / H. Wen, C.-C. Lee, F. Zhou // Energy Economics. – 2021. – Vol. 94. – Art. No. 105099. – URL: https://www.sciencedirect.com/

science/article/abs/pii/S0140988321000049?via%3Dihub(дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

320. Wolf, C. Market and Non-Market Failures: Comparison and Assessment / C. Wolf // Journal of Public Policy. – 1987. – Vol. 7, No. 1. – P. 43–70. – URL: https://www.researchgate.net/publication/231782021_Market_and_Non-Market_Failures_Comparison_and_Assessment (дата обращения: 22.10.2023). – Текст : электронный.

321. Wolf, C. Markets or Governments: Choosing Between Imperfect Alternatives / C. Wolf. – 2nd ed. – Cambridge, MA: MIT Press, 1993. – 243 p.

322. World Bank Open Data - World Development Indicators. – URL: https://data.worldbank.org/indicator (дата обращения: 11.03.2025).

323. Xepapadeas, A. Environmental Policy and Competitiveness: The Porter Hypothesis and the Composition of Capital / A. Xepapadeas, A. de Zeeuw // Journal of Environmental Economics and Management. – 1999. – Vol. 37, No. 2. – P. 165–182. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0095069698910610?via%3Dihub (дата обращения: 11.03.2024). – Текст: электронный.

324. Yap, J. T. A Note on the Competitiveness Debate / J. T. Yap. – Discussion Paper, 39. – Philippine Institute for Development Studies, 2004.

325. Zhang, B. Eco-Efficiency Analysis of Industrial System in China: A Data Envelopment Analysis Approach / B. Zhang, J. Bi, Z. Fan, Z. Yuan, J. Ge // Ecological Economics. – 2008. – Vol. 68, № 1–2. – P. 306–316. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0921800908000980 (дата обращения: 20.10.2024).

326. Zhang, D. Does an environmental policy bring to green innovation in renewable energy? / D. Zhang, M. Zheng, G.-F. Feng, C.-P. Chang // Renewable Energy. – 2022. – Vol. 195. – P. 1113–1124. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0960148122009065?via%3Dihub(дата обращения: 23.03.2024). – Текст: электронный.

327. Zhang, J. Effects of FDI on the efficiency of government expenditure on environmental protection under fiscal decentralization: A spatial econometric

analysis for China / J. Zhang, Y. Qu, Y. Zhang, X. Li, X. Miao // International Journal of Environmental Research and Public Health. – 2019. – Vol. 16, No. 14. – Art. No. 2496. – P. 1–19. – URL: https://www.mdpi.com/1660-4601/16/14/2496(дата обращения: 11.07.2024). – Текст: электронный.

328. Zhang, Q. Does government expenditure affect environmental quality? Empirical evidence using Chinese city-level data / Q. Zhang, S. Zhang, Z. Ding, Y. Hao // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 161. – P. 143–152. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652617310302?via%3Dihub(дата обращения: 11.07.2024). – Текст: электронный.

ПРИЛОЖЕНИЕ А. Особенности подходов к классификации внешних эффектов

Впервые системно разделил внешние эффекты по типу воздействия на субъекты экономики А. Пигу, представив отрицательные и положительные внешние эффекты в работе «Экономическая теория благосостояния». Положительные внешние эффекты возникают, когда деятельность одного экономического агента приносит выгоды другим лицам без соответствующей компенсации. Отрицательные внешние эффекты - когда действия одного субъекта наносят ущерб третьим лицам без возмещения убытков. Таким образом, знак внешнего эффекта определяется тем, повышает ли он или снижает благосостояние незаинтересованных сторон.

Начиная с А. Пигу экономисты, обсуждая внешние эффекты, акцентируют внимание на негативных внешних эффектах, которые распространены повсеместно[279]. Большинство примеров негативных внешних эффектов посвящены воздействию на окружающую среду, распространенным примером является эмиссия CO2. Производители, определяя объем выпуска продукции, не учитывают издержки устранения отрицательных внешних эффектов. В результате нейтрализацию внешних эффектов оплачивают сами получатели негативных последствий деятельности производителя. Для повышения эффективности правительство должно принять меры, чтобы поставить рынок на надлежащую основу[280].

Несмотря на то, что внимание большинства исследователей было сосредоточено на негативных внешних эффектах, также имело место обсуждение положительных внешних эффектов. Идея о том, что «рынок»

---

[279] Feigenbaum S. Principles of Microeconomics / S. Feigenbaum, R. Hafer. – New York, NY: Worth Publishers, 2012. – 600 p. – P. 215–220.
Krugman P. Economics / P. Krugman, R. Wells. – 2nd ed. – New York, NY: Worth Publishers, 2009. – P. 430–435.
Miller R. L. Economics Today / R. L. Miller. – 16th ed. – Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2011. – P. 380–385.

[280] Barnett A. H. The Theory of Environmental Policy and the Theory of Regulation / A. H. Barnett, B. Yandle // Environmental Law and Economics: сборник / ed. by M. Faure. – Oxford: Oxford University Press, 2009. – P. 1–22.

порождает положительные внешние эффекты, была четко сформулирована многими экономистами, хотя термин «внешние эффекты» мог отсутствовал в их дискуссиях. Так, со времен Адама Смита экономисты утверждали, что использование ограниченных ресурсов, способствующее процветанию всего общества, как правило, является естественным, но непреднамеренным побочным продуктом экономических взаимодействий между индивидами, каждый из которых строго преследует свои собственные интересы. Т. Коуэн и А. Табаррок указывают на концепцию «невидимой руки»: «В яркой метафоре Адам Смит сказал, что, когда рынки работают хорошо, те, кто преследует свои собственные интересы, в конечном итоге продвигают общественные интересы, как будто их к этому ведет «невидимая рука». … мы подчеркиваем, каким образом люди, действующие в своих личных интересах, приводят к результатам, которые не были частью их намерений или замыслов, но которые, тем не менее, обладают желательными свойствами».[281] У. Баумоль и А. Блиндер пишут о внешних эффектах «невидимой руки», возникающих во всей рыночной экономике, многие из которых приносят пользу[282]. Как было отмечено выше, Ф. Хайек обсуждал положительные внешние эффекты. Последствия рыночных действий, о которых говорил Ф. Хайек, прямо и недвусмысленно соответствуют определению положительного внешнего эффекта. Хайек объяснял, что «расширенный порядок» (идеализированная модель свободного рынка) возникает, адаптируется и процветает как непреднамеренное следствие рыночных взаимодействий[283]. Позицию Ф. Хайека разделял Дж. Бьюкенен, считавший, что в идеализированной модели рыночного порядка стремление к прибыли приводит к последствиям, которые не предсказываются и не понимаются каким-либо одним участником, но «хороши», если оценивать их как характеристику самого порядка. В этом

[281] Cowen T. Modern Principles of Economics / T. Cowen, A. Tabarrok. – New York: Worth Publishers, 2010. – P. 3

[282] Baumol W. J. Economics: Principles and Policy / W. J. Baumol, A. S. Blinder. – 11th ed. – Mason, OH: South-Western Cengage Learning, 2008. – P. 314–315.

[283] Hayek F. A. The Fatal Conceit: The Errors of Socialism / F. A. Hayek; ed. by W. W. Bartley III. – Chicago, IL: University of Chicago Press, 1988.– P. 76.

отношении, следовательно, стремление к прибыли в упорядоченной рыночной структуре порождает внешнюю экономию[284]. В терминологии Пигу это означает, что общественный предельный продукт, связанный с поиском прибыли, превышает частный предельный продукт.

Дополняет пигувианский подход, акцентируя внимание на механизме передачи внешних эффектов, классификация внешних эффектов предложенная Ф. Найтом, а затем усовершенствованная У. Баумолем и У. Оутсом, согласно которой выделяют денежные и технологические внешние эффекты.

Если фирма А наращивает выпуск продукции, это может привести к снижению рыночной цены. В результате конкурирующие фирмы В и С получают меньшую выручку за свои товары, даже если их собственный объём производства не изменился. Это означает, что увеличение предложения со стороны фирмы А создаёт денежный внешний эффект. Действительно, непременным условием конкуренции является безразличие каждой фирмы к влиянию ее действий на другие фирмы в отрасли. Каждая фирма действует таким образом, что наносит вред другим фирмам отрасли, но этот вред компенсируется передачей богатства потребителям. Истинные экстерналии, которые были названы авторами технологическими, проявляются в изменении производственной функции. Авторы работы приводят в пример прачечную, которая в результате увеличения концентрации дыма, вынуждена использовать большее количество мыла[285]. Технологические внешние эффекты включают класс внешних эффектов, на которых экономисты сосредоточили внимание в последние десятилетия как на провалах рынка: загрязнение, перегруженность и так далее[286]. Данная классификация внешних эффектов важна для выбора инструментов политики, поскольку

---

[284] Buchanan J. M. The Logical Foundations of Constitutional Liberty / J. M. Buchanan. – Indianapolis, IN: Liberty Fund, 1999.– P. 104.

[285] Baumol W. J. The Theory of Environmental Policy / W. J. Baumol, W. E. Oates. – 2nd ed. – Cambridge: Cambridge University Press, 1988.– P. 31.

[286] Liebowitz S. J. Network Externality: An Uncommon Tragedy / S. J. Liebowitz, S. E. Margolis // Journal of Economic Perspectives. – 1994. – Vol. 8, No. 2. – P. 133–150.

технологические эффекты часто требуют государственного вмешательства, тогда как денежные – нет.

Дополнил акцентом на природу взаимодействий между агентами и на особенности государственного вмешательства подходы Пигу, Коуза, Баумоля и Оутса, предложив оригинальную классификацию внешних эффектов, Ч. Вольф. В работе «Рыночные и нерыночные провалы: сравнение и оценка» Вольф выделил «производные внешние эффекты», так он назвал ситуации, возникающие в результате правительственного вмешательства[287]. Согласно мнению Ч. Вольфа, производные внешние эффекты являются непреднамеренными и непредвиденными побочными эффектами государственного вмешательства, направленного на устранение видимого провала рынка, обладают запаздывающим действием. Аналогично рыночным внешним эффектам, представляющим собой неучтённые субъектами издержки и выгоды, производные внешние эффекты «... являются побочными эффектами, которые не осознаются организацией, ответственной за их создание, и, следовательно, не влияют на расчеты или действия организации»[288]. Как и рыночные внешние эффекты, производные внешние эффекты могут быть как положительными, так и отрицательными. С другой стороны, Дж. ле Гранд отрицал существование «производных внешних эффектов» как категории, концептуально отличающейся от общепринятого понятия внешних эффектов. Он утверждал, что «в целом, кажется, нет априорной причины для предположения, что правительственные организации, скорее всего, создадут больше «производных внешних эффектов», чем частные», и, если это так, то такие виды внешних эффектов являются таким же порождением рынка, как и провал правительства»[289]. Любая деятельность,

---

[287] Wolf C. Market and Non-Market Failures: Comparison and Assessment / C. Wolf // Journal of Public Policy. – 1987. – Vol. 7, No. 1. – P. 43–70. – URL: https://www.researchgate.net/publication/231782021_Market_and_Non-Market_Failures_Comparison_and_Assessment (дата обращения: 22.10.2023).

[288] Wolf C. Markets or Governments: Choosing Between Imperfect Alternatives / C. Wolf. – 2nd ed. – Cambridge, MA : MIT Press, 1993.– P. 77.

[289] Le Grand J. The Theory of Government Failure / J. Le Grand // British Journal of Political Science. – 1991. – Vol. 21, No. 4. – P. 423–442.

осуществляемая в государственном или частном секторе, может привести к непреднамеренным побочным эффектам. Последствия определенных действий не всегда могут быть адекватно предсказаны, частные организации так же подвержены этому, как и общественные.

Т. Титенберг выделил следующие типы внешних эффектов или экстерналий экстерналии общественных ресурсов, экстерналии общественных товаров и экстерналии, относящиеся к будущим поколениям[290]. Общественные ресурсы никому не принадлежат, следовательно, определить получателя платежа за их использование невозможно, а это значит, что рыночная система не будет стремиться к их рациональному использованию. Общественные товары характеризуются неделимостью и всеобщей доступностью. Под неделимостью подразумевается, что их потребление одним человеком не уменьшает сумму, доступную для других. Особенностью экстерналий будущих поколений является то, что предпочтения будущих поколений не учитываются настоящим рынком, заключаемые сделки не приносят выгод, но будущие поколения несут издержки.

Д. Бромли подчеркнул особое значение роли прав собственности, социальных норм и коллективного выбора в возникновении и регулировании внешних эффектов. В отличие от подходов Пигу и Коуза, Бромли рассматривает внешние эффекты как результат выбранного институционального устройства. Поэтому он выделяет технологические внешние эффекты, схожие с классификацией Вольфа и Баумоля и Оутса, когда действия одного агента физически влияют на благосостояние других, минуя рыночные механизмы, институциональные и бюджетные внешние эффекты[291]. Институциональные внешние эффекты возникают из-за несовершенства или изменения правил (прав собственности, социальных норм). Бюджетные внешние эффекты связаны с перераспределением выгод и издержек между

---

[290] Tietenberg T. Environmental and Natural Resource Economics / T. Tietenberg, L. Lewis. – 9th ed. – Upper Saddle River, N.J.: Pearson Education, 2012. – 696 p. – P. 45–48, 52–55, 310–312.

[291] Bromley D. W. Markets and Externalities / D. W. Bromley // Natural Resource Economics: сборник / ed. by D. W. Bromley. – Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 1986. – P. 37–88.

различными группами в результате государственных решений относительно изменения налогов, субсидий и государственных расходов. Классификация, представленная Бромли, имеет важное практическое значение, а именно указывает на необходимость изменения законов для устранения внешних эффектов, а не только использование рыночных инструментов.

Для понимания природы внешних эффектов также важно рассмотреть классификацию по направлению воздействия, основанную на выделении четырех основных групп внешних эффектов, таких как: «производство-производство», «производство-потребление», «потребление-производство», «потребление-потребление»[292]. Внешние эффекты, относящиеся к первой группе, представляют собой взаимодействие между производителями, при котором деятельность одного хозяйствующего субъекта влияет на результаты другого. Классическим примером подобных внешних эффектов является эффект взаимного усиления между пасекой и яблоневым садом, рассмотренный Дж. Мидом. Пчелы способствуют опылению яблонь, повышая урожайность, а сад, в свою очередь, обеспечивает пчел нектаром. С другой стороны, возможны и отрицательные проявления внешних эффектов данной группы, например, конкуренция между сельскохозяйственными производителями за земельные или водные ресурсы. Внешние эффекты из второй группы проявляются через воздействие производственной деятельности на благосостояние потребителей. Эту группу иллюстрирует пример Коуза о дачниках, которым мешал шум аэродрома. Внешние эффекты третьей группы создаются в результате воздействия поведения потребителей на производственные процессы, что иллюстрирует пример взаимодействия между пивоваром и жителем, который заварил колодец и нанес ущерб деятельности пивовара. Внешние эффекты, относящиеся к последней группе, менее очевидны, но не менее экономически значимы, носят кумулятивный

[292] Mishan E. J. The Postwar Literature on Externalities: An Interpretative Essay / E. J. Mishan // Journal of Economic Literature. – 1971. – Vol. 9, No. 1. – P. 1–28. – URL: https://www.jstor.org/stable/2720544 (дата обращения: 12.10.2023).

эффект, и проявляются во взаимозависимости полезностей различных потребителей. примером подобных эффектов служит курение в общественных местах.

Дж. Мид сосредоточился на производственных взаимозависимостях, которые не учитывались в стандартных моделях конкурентного равновесия[293]. Он выделил три типа производственных внешних эффектов. Первый тип - неоплачиваемые факторы производства, когда один производитель непроизвольно предоставляет ресурсы другому. Второй - создание производственной «атмосферы», что предполагает создание среды выгодной для всех участников в результате их деятельности. Третий – инфраструктурные эффекты, в результате которых инвестиции одних участников рынка создают условия для других. Классификация, разработанная Мидом, актуальна для современного этапа развития общества в рамках «зеленого» перехода, поскольку предполагает системный взгляд на производственные взаимозависимости.

Кардинально иной подход к классификации внешних эффектов предложил Р. Коуз[294]. Этот подход универсален, и одинаково успешно может быть использован как для анализа становления цифровой экономики, так и для формирования климатической политики. В рамках своего анализа проблемы внешних эффектов Коуз говорил о реципрокных внешних эффектах, под которыми он подразумевал возникновение на основе конфликта интересов равноправных сторон, и об односторонних внешних эффектах, предполагающих нарушение четко установленных норм. Также Коуз рассматривал внешние эффекты по уровню трансакционных издержек. При нулевых трансакционных издержках проблему внешних эффектом можно

---

[293] Meade J. E. External Economies and Diseconomies in a Competitive Situation / J. E. Meade // The Economic Journal. – 1952. – Vol. 62, No. 245. – P. 54–67; Duranton, G. Handbook of Regional and Urban Economics / G. Duranton, J. V. Henderson, W. C. Strange. – Vol. 4. – Amsterdam: Elsevier, 2011. – 600 p.

[294] Coase R. H. The Problem of Social Cost / R. H. Coase // The Journal of Law and Economics. – 1960. – Vol. 3. – P. 1–44; Medema, S. G. The Coase Theorem at Sixty / S. G. Medema // Journal of Economic Literature. – 2020. – Vol. 58, No. 4. – P. 1045–1128; Posner, E. A. Law and Social Norms / E. A. Posner. – Cambridge, MA: Harvard University Press, 2000. – 280 p.

решить с помощью частных переговоров. При низких трансакционных издержках - с помощью определения прав (судебного решения). При высоких трансакционных издержках возможным решением проблемы является государственное регулирование.

После того, как Дж. Бьюкенен и У. Стабблбайн ввели понятие «инфрамаржинальный», внешние эффекты по степени влияния на воспринимающего субъекта стали маржинальными и инфрамаржинальными.[295] Как упоминалось выше, внешние эффекты представлены Бьюкененом и Стабблбайном функцией полезности U^A, в которой факторы X зависят от деятельности самого субъекта А, а фактор(ы) Y зависят от воли субъекта Б. К определению маржинального (предельного) и инфрамаржинального внешних эффектов применима следующая логика. Предполагая стандартное поведение, максимизирующее полезность, авторы представили определение «предельного внешнего эффекта». Предельный внешний эффект существует, когда небольшие изменения в Y1, внешнем действии, предпринимаемом индивидом Б, положительно или отрицательно влияют на полезность индивида А. Инфрамаржинальный внешний эффект предполагает, что предельные эффекты деятельности индивида Б (Y1) не влияют на полезность А, однако общий эффект решения Б изменил полезность А. Как отмечают авторы, «небольшие изменения в деятельности Б не изменяют уровень удовлетворенности А, но общий эффект от выполнения Б рассматриваемой деятельности полезен (вреден) для А»[296].

Бьюкенен и Стабблбайн также разработали определения для релевантных и нерелевантных внешних эффектов. Авторы определили потенциально релевантный внешний эффект, как эффект, существующий, когда он «порождает любое желание со стороны внешне благоприятствуемой (пострадавшей) стороны (А) изменить поведение стороны, уполномоченной

[295] Buchanan J. M. Externality / J. M. Buchanan, W. C. Stubblebine // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 116. – P. 371–384.
[296] Там же

предпринимать действия (Б) посредством торговли или каких - либо других коллективных действий»[297]. И, наоборот, любые внешние эффекты, которые не влияют на такое желание со стороны А, тогда считаются нерелевантными.

Позже Бьюкенен и Стабблбайн ввели концепцию релевантности и нерелевантности по Парето, расширив свое определение релевантных и нерелевантных внешних эффектов. Включив критерий Парето в свое определение, они определяют Парето-релевантный внешний эффект следующим образом: «степень деятельности может быть изменена таким образом, чтобы сторона, затронутая внешним воздействием, А, могла стать лучше без ухудшения положения действующей стороны, Б»[298]. Авторы отмечают, что Парето-релевантные внешние эффекты исчезают в равновесии по Парето, хотя предельные внешние эффекты могут продолжать существовать.

Принципиально новый подход к проблеме внешних эффектов предложила Э. Остром, сместив фокус с государственного регулирования и рыночных решений на коллективное управление общими ресурсами. Классификация внешних эффектов, представленная Э. Остром, не просто описывает природу внешних эффектов, она определяет оптимальные институциональные механизмы для их регулирования. Основой классификации является тип ресурсов. Согласно точке зрения Остром, существуют возобновляемые, невозобновляемые и клубные внешние эффекты. Возобновляемые внешние эффекты связаны с ресурсами способными к естественному возникновению, но возникают из-за дисбаланса между использованием и регенерацией ресурсов. Решение проблемы подобных внешних эффектов заключается в мониторинге ресурса самими пользователями, введение социальных санкций (например, исключение из группы), организация ротационного доступа к ресурсу. Невозобновляемые

[297] Buchanan J. M. Externality / J. M. Buchanan, W. C. Stubblebine // Economica. – 1962. – Vol. 29, No. 116. – P. 371–384.
[298] Там же.

внешние эффекты возникают в случае использования невосполнимых ресурсов. Остром для решения данной проблемы рекомендовала церемониальные ограничения, поскольку в некоторых культурах религиозные нормы действуют эффективнее, чем юридические, и создание механизмов наследования прав. Также Остром выделила клубные внешние эффекты, проявляющиеся во влиянии одного участника группы на благосостояние других членов этой группы при использовании общих ресурсов. Нейтрализация клубных внешних эффектов возможна через локализованные правила, динамическое ценообразование и приоритетность пользователей с положительной репутацией. Подход Остром является некоторым «руководством» для местных сообществ, фирм и регуляторов для управления сложными системами и решения проблемы внешних эффектов.

Классификацию внешних эффектов для управления внешними эффектами Остром дополнил поведенческой классификацией Р. Талер, который объяснил, что даже идеальные институты могут давать сбои в результате ограниченной рациональности и предпочтений общества. Талер указал на то, что причиной возникновения внешних эффектов являются поведенческие аномалии, и выделил прокрастинационные, социально-каскадные и эвристические внешние эффекты. Источником прокрастинационных внешних эффектов является переоценка текущих выгод индивидом и, как следствие, наступление негативных последствия для общества из-за систематического откладывания индивидами действий с отсроченными издержками. От интерпретации в рамках классического подхода их отличает то, что прокрастинационные эффекты не являются непреднамеренными, а являются полуосознанными. Социально-каскадные внешние эффекты возникают, когда индивидуально рациональное поведение, будучи массово тиражированным через подражание, приводит к коллективно деструктивным результатам. Эвристические внешние эффекты связаны с использованием индивидами упрощений для оценки рисков и последствий, что приводит к систематическим ошибкам и накоплению негативных

последствий для общества. Согласно подходу Талера внешние эффекты не являются «провалами рынка», но его подход объясняет причину этих «провалов» особенностями поведения человека, склонностями людей копированию поведению других людей, к самонадеянности в оценках каких-либо ситуаций и к откладыванию необходимых действия «на потом». Рекомендации, которые он предлагает для устранения внешних эффектов, не требуют расходования средств государственного бюджета, но могут мгновенно корректировать поведение людей, даже в тех областях, в которых правовые нормы неэффективны.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Обзор исследований, проведенных с использованием интегрированных оценочных моделей (IAM – Integrated Assessment Models)

Самой известной РОМ-моделью является динамическая интегрированная климато-экономическая модель (DICE - Dynamic Integrated Climate-Economy), разработанная У. Нордхаусом, которая использует стандартную неоклассическую концепцию оптимального роста, где регулятор принимает решения об уровне потребления и инвестиций таким образом, чтобы максимизировать дисконтированную сумму взвешенной по численности населения полезности на душу населения[299]. В рамках этой концепции объем производства определяется предложением и зависит от уровня инвестиций, которые увеличивают объём капитала. Потребление и инвестиции взаимозаменяемы. Снижение потребления сегодня приводит к увеличению инвестиций сегодня, что, в свою очередь, приводит к увеличению производства и потребления в будущем. Главным элементом в модели DICE является нелинейная функция климатического ущерба, которая связывает рост глобальной температуры с экономическими потерями. Выпуск зависит от физического капитала, технологического прогресса и ущерба от климатических изменений. Ущерб с мультипликативным эффектом уменьшает производимые экономические блага. Каждое повышение температуры вызывает прогрессирующее снижение ВВП, что напрямую сокращает потребление и общественное благосостояние. Социальная стоимость углерода (SCC) определяется как маржинальный ущерб от дополнительной тонны CO_2. В модель включены два важных параметра: норма временного предпочтения, которая отражает способность общества

[299] Nordhaus W. D. The DICE Model: Background and Structure / W. D. Nordhaus. – New Haven: Yale University, 1992. – 45 p; Nordhaus W. D. Evolution of modeling of the economics of global warming / W. D. Nordhaus // Proceedings of the National Academy of Sciences. – 2018. – Vol. 115, No. 6. – P. 1052–1059.

распределять приоритеты между настоящим и будущим, и эластичность предельной полезности, характеризующая степень общественного восприятия экономического неравенства. Более высокие значения нормы временного предпочтения уменьшают значимость будущего ущерба.

Оптимальная климатическая политика формируется на основе сбалансированного соотношения между затратами на смягчение климатических изменений, которые проявляются в увеличении операционных издержек предприятий, сокращении ресурсов для текущего потребления и конкуренции с традиционными инвестиционными проектами, и выгодами от снижения ущерба, выражающимися в замедлении темпов роста температуры, минимизации потенциальных потерь ВВП в будущем и повышении уровня долгосрочного общественного благосостояния.

Помимо модели DICE, в научной литературе активно используются и другие интегрированные оценочные модели класса POM. Модель FUND (Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution), разработанная Д. Антхоф и Р. Тол, представляет собой передовую интегрированную платформу для оценки социально-экономических последствий изменения климата[300]. Эта методология сочетает в себе элементы экономической теории, климатологии и регионального анализа, предлагая комплексный подход к изучению климатических воздействий. Модель FUND отличается детализированной параметризацией климатического ущерба, включая мультисекторальный анализ воздействий (здоровье населения, аграрный сектор, лесные экосистемы и др.), пространственную детализацию (охватывает 16 географических регионов с уникальными параметрами уязвимости), эндогенную генерацию широкого спектра парниковых газов. В отличие от DICE, где фокус сосредоточен на CO_2-эмиссии, FUND обеспечивает комплексный анализ множества климатических факторов и их

[300] Anthoff D. The Climate Framework for Uncertainty, Negotiation and Distribution (FUND): Technical Description / D. Anthoff, R. S. J. Tol // Environmental and Resource Economics. – 2013. – Vol. 56, No. 1. – P. 71–108. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-013-9667-6(дата обращения: 20.07.2024)

региональных проявлений, хотя и с менее развитым экономическим модулем. Модель PAGE (Policy Analysis of the Greenhouse Effect), автором которой является К. Хоуп, представляет собой интегрированную оценочную систему для анализа климатической политики, которая характеризуется комплексным подходом к анализу неопределенностей через применение вероятностных распределений и метода Монте-Карло для оценки рисков, учётом глубоких неопределённостей климатической системы, включает упрощённое макроэкономическое моделирование с акцентом на долгосрочных климатических воздействиях и интегрированную оценку социальных издержек углерода [301]. Ключевой особенностью модели WITCH (World Induced Technical Change Hybrid), разработанной группой исследователей под руководством Бозетти в 2006 году, является её способность к явному моделированию эндогенного технологического прогресса, что позволяет более точно прогнозировать динамику развития энергетических систем и климатических изменений. Уникальной характеристикой WITCH является внедрение игровой структуры взаимодействия между различными регионами, что позволяет учитывать геополитические факторы и их влияние на глобальные климатические процессы. Особого внимания заслуживает механизм оптимизации межвременных инвестиций в научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки (НИОКР), который позволяет оценивать эффективность различных стратегий технологического развития в контексте климатических изменений[302].

Модели оптимизации политики традиционно применяются для оценки социальной стоимости углерода, соответствующей оптимальному пути снижения выбросов, который балансирует затраты на смягчение последствий и выгоды от предотвращения климатического ущерба. Однако эти модели

[301] Hope C.W. Policy Analysis of the Greenhouse Effect (PAGE): Technical Manual. – Version 2.0. – 2011. – 89 p. – URL: https://www.scirp.org/reference/ReferencesPapers?ReferenceID=2352685(дата обращения: 21.07.2024).

[302] Bosetti V. WITCH: A World Induced Technical Change Hybrid Model / V. Bosetti, C. Carraro, M. Galeotti, E. Massetti, M. Tavoni // Energy Journal. – 2006. – Vol. 27, Special Issue #2. – P. 13–37.

также позволяют анализировать неоптимальные сценарии, что особенно важно для оценки климатической политики, основанной на конкретных температурных целях.

В отличие от POM, PEM фокусируются на технологической детализации и отраслевом анализе, а не на монетарной оценке климатического ущерба. Их главное преимущество – способность моделировать связь между энергетическими системами, выбросами и секторальной политикой, что объясняет активное использование в сценариях Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) [303].

Модели вычислимого общего равновесия (CGE) составляют основу экономических модулей многих IAM (как POM, так и PEM). В них домохозяйства и фирмы максимизируют полезность и прибыль, а равновесие достигается через ценовые механизмы на конкурентных рынках. Модели CGE получили широкое распространение в качестве инструмента оценки эффективности «зелёной» налогово-бюджетной политики. В частности, эти модели активно используются для анализа воздействия углеродных налогов, как показывают исследования Мэн и соавт. и Го и соавт.[304]. Результаты демонстрируют, что подобные налоговые меры обладают регрессивным эффектом, однако их негативное влияние может быть компенсировано посредством целевых социальных выплат. Параллельно CGE-модели применяются для изучения эффективности зелёных субсидий, что подтверждается работами Калькуль и соавт. и Вэй и соавт.[305]. Одним из

---

[303]Krey V. Modeling meets science and technology: An introduction to a special issue on energy transitions / V. Krey, B. C. O'Neill, B. van Ruijven, V. Chaturvedi, V. Daioglou, J. Eom [et al.] // Climate Change Economics. – 2014. – Vol. 5, No. 4. – Art. No. 1440010. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10584-013-0757-9(дата обращения: 10.09.2024).

[304] Meng S. The environmental and economic impact of carbon taxes in Australia / S. Meng, M. Siriwardana, J. McNeill // Environmental Economics and Policy Studies. – 2013. – Vol. 15, No. 2. – P. 257–286. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10018-012-0029-3 (дата обращения: 20.09.2024); Guo Z. Exploring the impacts of carbon tax on China's emission reductions and industrial competitiveness / Z. Guo, X. Zhang, Y. Zheng, R. Rao // Energy Policy. – 2014. – Vol. 75. – P. 96–104. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0301421514002936?via%3Dihub дата обращения: 20.09.2024).

[305] Kalkuhl M. Renewable energy subsidies: Second-best policy or fatal aberration? / M. Kalkuhl, O. Edenhofer, K. Lessmann // Environmental and Resource Economics. – 2013. – Vol. 54, No. 2. – P. 217–234. – URL: https://link.springer.com/article/10.1007/s10640-012-9593-z(дата обращения: 20.09.2024).

существенных преимуществ применения CGE-моделей является возможность детального анализа их влияния на рынок труда. Исследования показывают, что комбинированное использование экологических налогов в сочетании с одновременным снижением налогов на труд способно оказать положительное воздействие на уровень занятости. Особенно эффективным данный механизм оказывается в условиях несовершенства рынка труда, где традиционные инструменты регулирования демонстрируют ограниченную результативность.

Wei Y.-M. Climate policy modeling: An online SCI-E and SSCI based literature review / Y.-M. Wei, Z. Mi, Z. Huang // Omega. – 2019. – Vol. 87. – P. 20–30. – URL: https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0305048318300446?via%3Dihub(дата обращения: 26.09.2024).

ПРИЛОЖЕНИЕ В. Предполагаемая последовательность влияния изменения параметров «зеленой» политики в модели DEFINE

Приведем в качестве примера, как описывается предполагаемая последовательность влияния изменения параметров «зеленой» политики в модели.

1) Последствия повышения налога

Изначально рост налоговой нагрузки напрямую снижает прибыльность компаний, поскольку в краткосрочном периоде возможности существенного сокращения выбросов ограничены. Это запускает цепочку негативных макроэкономических и финансовых последствий: сокращение прибыли ведет к уменьшению инвестиционных планов фирм и ухудшению их кредитоспособности, что повышает риски банков и усиливает нормирование кредитов.

Совокупное сокращение инвестиционной активности провоцирует экономический спад и рост безработицы. Параллельно ухудшение финансового состояния компаний увеличивает число дефолтов по кредитам, подрывая стабильность банковской системы - типичный пример финансовых рисков переходного периода. Эти риски усугубляются возникающей отрицательной обратной связью: рост дефолтов снижает капитализацию банков, что ведет к дальнейшему ужесточению кредитной политики и продлевает период экономической стагнации.

Модель выявляет два ключевых проявления нарастающей финансовой нестабильности. Во-первых, продолжительное снижение коэффициентов достаточности капитала банков в конечном итоге требует государственных мер по их рекапитализации. Во-вторых, экономический спад сокращает благосостояние домохозяйств и их спрос на корпоративные облигации, что повышает стоимость заимствований для бизнеса. В результате резкое повышение углеродного налога может спровоцировать «климатический момент Мински» - продолжительный период финансово-экономической

нестабильности, вызванный слишком быстрым переходом к низкоуглеродной экономике без должного учета адаптационных возможностей экономических агентов.

Главное достоинство модели заключается в выявлении сложных взаимосвязей между экологической политикой, экономической динамикой и финансовой стабильностью. Повышение углеродного налога запускает три взаимосвязанных процесса: 1) краткосрочное сжатие экономической активности из-за снижения прибыльности «коричневых» секторов; 2) структурную перестройку инвестиционных потоков в пользу «зеленых» технологий; 3) долгосрочную нормализацию экономического роста по мере адаптации агентов к новым условиям.

Важно отметить, что экологический эффект достигается двумя путями: как за счет технологической модернизации (увеличение доли «зеленых» инвестиций), так и благодаря временному снижению производственной активности. Модель показывает, что более агрессивная налоговая политика ускоряет сокращение выбросов, но ценой более глубокого и продолжительного экономического спада на начальном этапе.

Особое значение имеет выявленный моделью феномен «новой нормальности» финансовой нестабильности. Даже после частичного восстановления экономики, хронические климатические шоки препятствуют полной стабилизации финансовой системы, поддерживая повышенный уровень дефолтов. Это подтверждает необходимость комплексного подхода к климатической политике, сочетающего налоговые меры с инструментами поддержки «зеленого» перехода и финансовой стабилизации.

Таким образом, DEFINE предлагает принципиально новое понимание макрофинансовых последствий углеродного налогообложения, подчеркивая: нелинейность фискальных эффектов, значимость временного горизонта анализа, необходимость учета структурных изменений в экономике, взаимосвязь экологических и финансовых рисков и долгосрочный характер адаптации экономических агентов.

2) Последствия увеличения «зеленых» субсидий.

Повышение «зеленых» субсидий в модели DEFINE демонстрирует принципиально иную динамику по сравнению с углеродными налогами, создавая положительный стимул для экономики. Увеличение государственной поддержки напрямую улучшает финансовые показатели компаний, повышая их прибыльность и ликвидность, что запускает цепь благоприятных макроэкономических эффектов. В отличие от углеродного налогообложения, такая политика способствует росту инвестиционной активности, сокращению безработицы и снижению уровня кредитных дефолтов, одновременно укрепляя устойчивость банковской системы.

Стоит отметить, что «зеленые» субсидии не только избегают создания переходных финансовых рисков, но и активно способствуют финансовой стабилизации. Стимулируя экономический рост, они одновременно увеличивают налоговые поступления, что компенсирует бюджетные расходы на субсидии и предотвращает опасное увеличение соотношения госдолга к ВВП.

С экологической точки зрения, субсидии демонстрируют более выраженный положительный эффект, чем углеродные налоги. Они обеспечивают более значительное сокращение выбросов за счет двух ключевых механизмов: во-первых, стимулируют «зеленые» инвестиции во всех секторах экономики, а не только в наиболее углеродоемких отраслях; во-вторых, улучшают доступность «зеленого» финансирования, создавая благоприятные условия для масштабной экологической модернизации. В результате данная политика приводит к более существенному снижению глобальной температуры по сравнению с налоговыми мерами.

Как показано в работе Баркера и соавт., увеличение «зелёных» субсидий стимулирует низкоуглеродные инвестиции во всех секторах экономики, избегая при этом финансовой нестабильности в переходный период, в отличие от углеродного налогообложения, которое может первоначально сдерживать экономическую активность. Данное исследование демонстрирует, что такой

субсидиарный подход не только повышает эффективность климатической политики, но и поддерживает макроэкономическую стабильность за счёт улучшения прибыльности компаний и расширения доступности «зелёного» финансирования.

3) Последствия увеличения государственных инвестиций

Государственные экологические инвестиции, аналогично субсидиям, стимулируют экономический рост через прямое увеличение спроса на инвестиционные товары, в отличие от косвенного механизма воздействия субсидий через прибыль корпораций. Однако в данном случае повышение экологической эффективности достигается исключительно за счет наращивания государственного «зеленого» капитала, без изменения структуры частных инвестиций. Важно отметить, что вызванный такими инвестициями экономический рост создает неожиданный эффект: несмотря на улучшение экологических показателей в отдельных секторах, общее давление на окружающую среду усиливается из-за увеличения объемов добычи ресурсов и образования отходов. Это свидетельствует о том, что даже целевые государственные инвестиции в «зеленую» инфраструктуру при отсутствии комплексных мер могут давать ограниченный экологический эффект. Таким образом, изолированное применение данного инструмента, хотя и выгодно с точки зрения экономической динамики и занятости, не обеспечивает достаточного вклада в устойчивое развитие без параллельного преобразования инвестиционного поведения частного сектора.

4) Последствия совместного применения налогов, субсидий и государственных инвестиций

Согласно модели Дафермоса и соавт., комбинированное применение углеродных налогов, «зелёных» субсидий и государственных инвестиций создаёт мощный синергетический эффект: сдерживающее воздействие налогов нейтрализуется стимулирующим влиянием других мер, приводя к устойчивому экономическому росту и снижению безработицы. Как показано в работе, этот эффект усиливается со временем благодаря росту частных

экологических инвестиций и сокращению выбросов, что одновременно улучшает ключевые финансовые показатели (рентабельность компаний, достаточность банковского капитала, отношение госдолга к ВВП) и смягчает климатические изменения. Однако, как предупреждают авторы, даже при значительном повышении экологической эффективности сохраняются негативные эффекты: рост экономической активности увеличивает объёмы отходов на душу населения и ускоряет истощение материальных ресурсов, что к концу века может создать угрозу макроэкономической стабильности. Данный вывод согласуется с исследованиями Баркера и соавт., подчёркивающими необходимость дополнения «зелёной» политики мерами по созданию экономики замкнутого цикла для решения проблемы ресурсного истощения.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г. Данные и параметризация модели SFC для Российской экономики с экологическим модулем

Условное обозначение	Описание показателя	Ед. измерения	Уравнение
GOS	Валовая прибыль/валовой смешанный доход	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 1, прилож. Д
GOS_HH, GOS_NFC, GOS_GVT, GOS_FC	Валовая прибыль соответствующих секторов	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 7, 8, 9, 10 прилож. Д
GDP	Валовой внутренний продукт	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 4, прилож. Д
WAGES	Оплата труда наемных работников	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 3, прилож. Д
ϖ	Доля оплаты труда наемных работников в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и счета образования доходов (оплата труда наемных работников)
INDTAX	Чистые косвенные налоги	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 2, прилож. Д
$\mu^{TAXEMIS}$	Доля нового экологического налога в GDPt-1	Параметр модели	Задается в модели, на основе обзора, проведенного в параграфе 3.1
μ	Доля косвенных налогов, включая существующие экологические налоги и сборы, в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и счета образования доходов (налоги на производство и импорт)
$\chi_1, \chi_2, \chi_3, \chi_4$	Доля валовой прибыли сектора домохозяйств, сектора нефинансовых корпораций, государства и финансовых корпораций в общей валовой прибыли	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (валовая прибыль S.15+S.14; S.11; S.13;S.12)
CONS	Агрегированное потребление домохозяйств (S.14+S.15) и государства	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 5, прилож. Д
CONS_HH	Расходы на конечное потребление сектора домохозяйства (S.15 + S.14)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 12, прилож. Д
CONS_GVT	Расходы на конечное потребление сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 42а, прилож. Д

GCF	Валовое накопление капитала	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 6, прилож. Д
GCF_HH	Валовое накопление капитала сектора домохозяйства (S.15 + S.14)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 14, прилож. Д
GCF_NFC	Валовое накопление капитала сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 30, прилож. Д
GCF_GVT	Валовое накопление капитала сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 45, прилож. Д
GCF_FC	Валовое накопление капитала финансового сектора	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 57, прилож. Д
YD_HH	Валовой располагаемый доход домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 11, прилож. Д
PROPINC_HH	Доходы от собственности домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Счет распределения первичных доходов
INCTAX_HH	Текущие налоги на доходы, имущество и т.д.	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 13, прилож. Д
SOCB_HH	Социальные пособия, выплачиваемые домохозяйствам	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
SOCC_HH	Отчисления на социальное страхование домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
TR_HH	Другие текущие трансферты	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
SAV_HH	Сбережения сектора домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 13а, прилож. Д
$\eta_{hh}, \eta_{nfc}, \eta_{fc}$	Доля налогов на доходы и имущество соответствующих секторов в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и счета вторичного распределения доходов (текущие налоги на доходы, имущество и т.д.)
α	Коэффициент, определяющий объем «зеленых» инвестиций сектора домохозяйств	Параметр модели	Значение 0,01 рассчитано на основе счетов системы природно-экономического учета
GCF_HH_G	«Зеленые» инвестиции домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 15, прилож. Д
GCF_HH_C	Традиционные инвестиции домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 16, прилож. Д
LOANS_HH	Заимствования домохозяйств (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 17, прилож. Д
DEP_HH	Депозиты домохозяйств (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 18, прилож. Д
FA_HH	Финансовые активы домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 19, прилож. Д
FL_HH	Финансовые обязательства домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 20, прилож. Д
FNW_HH	Чистый финансовый капитал домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 21, прилож. Д
K_HH	Физический капитал домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 24, прилож. Д
K_HH_G	«Зеленый» физический капитал домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 22, прилож. Д
K_HH_C	Традиционный физический капитал домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 23, прилож. Д

NW_HH	Совокупное чистое богатство домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 24, прилож. Д
RSPR_HH	Страховые и пенсионные резервы (F.6) сектора домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
NEQ_HH	Акции и прочие формы участия в капитале (F.5) сектора домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AR_HH	Дебиторская задолженность (AF.8) сектора домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AP_HH	Кредиторская задолженность (AF.8) сектора домохозяйств	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
ϕ	Коэффициент, определяющий величину нераспределенной прибыли, используемую для «зеленого» инвестирования	Параметр модели	Значение 0,01 рассчитано на основе счетов системы природно-экономического учета и данных статистики финансового состояния организаций нефинансового сектора Российской Федерации, опубликованной Банком России.
γ	Коэффициент, определяющий величину «зеленых» заимствований нефинансовых корпораций	Параметр модели	Значение 0,06 рассчитано на основе данных статистики финансового рынка Российской Федерации, опубликованной Банком России.
YD_NFC	Валовой располагаемый доход нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 26, прилож. Д
PROPINC_NFC	Доходы от собственности нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Счет распределения первичных доходов
INCTAX_NFC	Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 27, прилож. Д
SOCB_NFC	Социальные пособия, выплачиваемые нефинансовыми корпорациями	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
SOCC_NFC	Отчисления на социальное страхование нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
TR_NFC	Другие текущие трансферты сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
GCF_NFC_G	«Зеленые» инвестиции нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 28, прилож. Д
GCF_NFC_C	Традиционные инвестиции нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 29, прилож. Д
RP_NFC	Нераспределенная прибыль нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 31, прилож. Д
RP_G	Объем нераспределенной прибыли, направленный на «зеленые» инвестиции	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 28б, прилож. Д
RP_C	Объем нераспределенной прибыли, направленный на традиционные инвестиции	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 29б, прилож. Д
ROA	Рентабельность активов	Ежегодно, проц.	Рассчитывается на основе уравнения 32, прилож. Д
K_CONS	Потребление капитала	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 33, прилож. Д

κ	Доля потребления капитала сектора нефинансовых корпора в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и операций с капиталом (потребление основного капитала)
LOANS_NFC	Заимствования нефинансовых корпораций (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 34а, прилож. Д
KEY_RATE	Ключевая ставка, определяющая значение ставок по заимствованиям и вложениям	Ежегодно, проц.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 34б, прилож. Д
INFL	Уровень инфляции (сред. знач)	Ежегодно, проц.	Определен на основе базы данных Банка России
DEP_NFC	Депозиты нефинансовых корпораций (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 35, прилож. Д
FA_NFC	Финансовые активы сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 36, прилож. Д
FL_NFC	Финансовые обязательства сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 37, прилож. Д
FNW_NFC	Чистый финансовый капитал нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 38, прилож. Д
K_NFC	Физический капитал сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 42, прилож. Д
K_NFC_G	«Зеленый» физический капитал сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 40, прилож. Д
K_NFC_C	Традиционный физический капитал сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 41, прилож. Д
NW_NFC	Совокупное чистое богатство сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 39, прилож. Д
INSRES_NFC	Страховые и пенсионные резервы (F.6) сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
NEQ_NFC_A NEQ_NFC_L	Акции и прочие формы участия в капитале (F.5)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AR_NFC	Дебиторская задолженность (AF.8) сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AP_NFC	Кредиторская задолженность (AF.8) сектора нефинансовых корпораций	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
YD_GVT	Валовой располагаемый доход сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 43, прилож. Д
PROPINC_GVT	Доходы от собственности сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Счет распределения первичных доходов

INCTAX	Текущие налоги на доходы, имущество, получаемые сектором государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 27, прилож. Д
SOCB_GVT	Социальные пособия, выплачиваемые сектором государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
SOCC_GVT	Отчисления на социальное страхование, получаемые сектором государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
TR_GVT	Другие текущие трансферты сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Счет вторичного распределения доходов
GCF_GVT_G	«Зеленые» инвестиции сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 28, прилож. Д
GCF_GVT_C	Традиционные инвестиции сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 29, прилож. Д
θ	Доля валового накопления капитала сектора государственного управления в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и операций с капиталом (валовое накопление основного капитала, изменение запасов материальных оборотных средств)
GPI_GVT	Дополнительные «зеленые» инвестиции сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Определяются как дополнительный процент от ВВП в соответствии со сценарием
$\boldsymbol{\delta}$	Коэффициент, определяющий объем «зеленых» инвестиций сектора государственного управления	Параметр модели	Значение 0,01 рассчитано на основе счетов системы природно-экономического учета
CONS_GVT	Потребление сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 48, прилож. Д
ψ	Доля потребления сектора государственного управления в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и счета использования доходов (фактическое конечное потребление)
LOANS_GVT	Заимствования сектора государственного управления (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
DEP_GVT	Депозиты сектора государственного управления (сумма F.1, F.2, F.3, F.4)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
FA_GVT	Финансовые активы сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 49, прилож. Д
FL_GVT	Финансовые обязательства сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 50, прилож. Д

FNW_GVT	Чистый финансовый капитал сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 51, прилож. Д
K_GVT	Физический капитал сектора сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 54, прилож. Д
K_GVT_G	«Зеленый» физический капитал сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 52, прилож. Д
K_GVT_C	Традиционный физический капитал сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 53, прилож. Д
NW_GVT	Совокупное чистое богатство сектора государственного управления	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 55, прилож. Д
RSPR_GVT	Страховые и пенсионные резервы (AF.6)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
NEQ_GVT	Акции и прочие формы участия в капитале (AF.5)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AR_GVT	Дебиторская задолженность (AF.8)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
AP_GVT	Кредиторская задолженность (AF.8)	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
INCTAX_FC	Текущие налоги на доходы, имущество и т.д. сектора финансовых организаций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 56, прилож. Д
FA_FC	Финансовые активы сектора финансовых организаций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 58, прилож. Д
FL_FC	Финансовые обязательства сектора финансовых организаций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 59, прилож. Д
FNW_FC	Чистый финансовый капитал финансовых организаций	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 60, прилож. Д
EXP	Экспорт товаров и услуг	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 59, прилож. Д
IMP	Импорт товаров и услуг	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 60, прилож. Д
FI	Иностранные инвестиции	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 59, прилож. Д
ω_{exp}, ω_{imp}, ω_{fi}	Доли экспорта, импорта и зарубежных инвестиций в GDPt-1	Параметр модели	Фиксированная доля рассчитывается ежегодно на основе данных счета производства (ВВП) и финансовых счетов
FA_RoW	Финансовые активы сектора остальной мир	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
FL_RoW	Финансовые обязательства сектора остальной мир	Ежегодно, млн. руб.	Финансовые счета системы национальных счетов РФ
FNW_RoW	Чистая финансовая позиция сектора остальной мир	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 59, прилож. Д
K_G	Общий объем «зеленого» капитала	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 66, прилож. Д
K_C	Общий объем традиционного капитала	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе уравнения 67, прилож. Д
EMIS	Объем выбросов парниковых газов	Ежегодно, млн. руб.	Рассчитывается на основе регрессионного уравнения 65, прилож. Д

ПРИЛОЖЕНИЕ Д. Структура модели: система уравнений производственного модуля и основных секторов экономики

Производство

Валовая прибыль экономики определяется как часть ВВП после вычета заработной платы и косвенных налогов (уравнение (1)).

$$GOS = GDP - WAGES - INDTAX \quad (1)$$

Уровень косвенных налогов (INDTAX) определяется как доля ВВП предшествующего периода плюс экологические налоги на выбросы, которые также определяются как доля ВВП предшествующего периода. (уравнение (2)).

$$INDTAX = \mu GDPt - 1 + \mu^{TAXEMIS} GDPt - 1 \quad (2)$$

«Зеленые» налоги применяются на производственном уровне и влияют на все сектора экономики, участвующие в создании добавленной стоимости.

Оплата труда (WAGES), выплачиваемая домохозяйствам, представляет собой долю заработной платы от ВВП предшествующего периода (уравнение 3), при этом доля заработной платы соответствует экзогенному базовому показателю.

$$WAGES = \varpi GDPt - 1 \quad (3)$$

Общий объем ВВП рассчитывается как сумма следующих компонентов: конечное потребление домохозяйств и государственного управления (CONS), валовое накопление капитала (GCF) и чистый экспорт (разница между экспортом (EXP) и импортом (IMP)), что отражено в уравнении (4).

$$GDP = CONS + GCF + EXP - IMP \quad (4)$$

В свою очередь, потребление (CONS) агрегируется из расходов домохозяйств и государственных органов (уравнение 5).

$$CONS = CONS_HH + CONS_GVT \quad (5)$$

Валовое накопление капитала (GCF) складывается из инвестиций домохозяйств, нефинансовых корпораций, государства и финансового сектора (уравнение 6).

$$GCF = GCF_HH + GCF_NFC + GCF_GVT + GCF_FC \quad (6)$$

Валовая прибыль распределяется между домохозяйствами, нефинансовыми корпорациями, государством и финансовым сектором.

$$GOS_HH = \chi_1 GOS\ t-1 \quad (7)$$

$$GOS_NFC = \chi_2 GOS\ t-1 \quad (8)$$

$$GOS_GVT = \chi_3 GOS\ t-1 \quad (9)$$

$$GOS_FC = \chi_4 GOSt-1 \quad (10)$$

Домохозяйства

Валовой располагаемый доход домохозяйств (YD_HH) формируется как совокупность доходов от факторов производства и финансовых операций с корректировкой на сальдо текущих трансфертов. Согласно уравнению (11), он рассчитывается по следующей формуле:

$$YD_HH = WAGES + GOS_HH + PROPINC_HH - INCTAX_HH + SOCB_HH - SOCC_HH + TR_HH \quad (11)$$

Подоходный налог (INCTAX_HH) в рамках модели устанавливается как экзогенная ставка, применяемая к фонду заработной платы и смешанному доходу домохозяйств (уравнение 12).

$$INCTAX_HH = \eta_{hh}(WAGES + GOS_HH) \quad (12)$$

С помощью регрессионного анализа установлено, что конечное потребление домохозяйств (CONS_HH) зависит от уровня конечного

потребления домохозяйств предшествующего периода и от изменений в располагаемом доходе домохозяйств (YD_HH) (уравнение 13).

$$CONS_HH = \beta 1 * CONS_HHt - 1 + \beta 2 * (YD_HH - YD_HHt - 1) \quad (13)$$

$$SAV_HH = YD_HH - CONS_HH \quad (13a)$$

Валовое накопление капитала домохозяйств зависит от изменений располагаемого дохода домохозяйств и проявляет некоторую инерцию (зависит от уровня валового накопления домохозяйств предшествующего периода) (уравнение 14).

$$GCF_HH = \beta 1 * (YD_HH - YD_HHt - 1) + \beta 2 * GCF_HHt - 1 \quad (14)$$

Инвестиции домашних хозяйств распределяются между традиционными и «зелеными» инвестициями (уравнения 15,16).

$$GCF_HH_G = \alpha * GCF_HH \quad (15)$$

$$GCF_HH_C = (1 - \alpha) GCF_HH \quad (16)$$

Объем заимствований (LOANS_HH) и депозитов (DEP_HH) домохозяйств моделируется на основе эконометрических оценок, полученных методами регрессионного анализа (уравнения 17,18). Чистый финансовый капитал домохозяйств (FNW_HH) рассчитывается как разность между совокупными финансовыми активами (FA_HH) и финансовыми обязательствами (FL_HH), что формализовано в уравнении (21). Далее совокупное чистое богатство домохозяйств (NW_HH) определяется путем агрегирования их чистого финансового положения и нефинансовых активов, представленных главным образом жильем. Данная зависимость выражена уравнением (25).

$$LOANS_HH = \beta 0 + \beta 1 * KEY_RATE + \beta 2 * LOANS_HHt - 1 \quad (17)$$

$$DEP_HH = \beta 1 * DEP_HHt - 1 + \beta 2 * KEY_RATE + \beta 3 * WAGES_GOS_HHt - 1 \quad (18)$$

$$FA_HH = DEP_HH + RSPR_HH + NEQ_HH + AR_HH \quad (19)$$

$$FL_HH = LOANS_HH + AP_HH \quad (20)$$

$$FNW_HH = FA_HH - FL_HH \quad (21)$$

$$K_HH_G = \beta 1 * K_HH_Gt1 + \beta 2 * GCF_G \quad (22)$$

$$K_HH_C = \beta 0 + \beta 1 * K_HH_Ct1 + \beta 2 * GCF_C \quad (23)$$

$$K_HH = K_HH_C + K_HH_G \quad (24)$$

$$NW_HH = FNW_HH + K_HH \quad (25)$$

В рамках модели физический капитал домохозяйств (K_HH) сегментирован на традиционный (K_HH_C) и «зеленый» (K_HH_G). Динамика запасов обоих типов капитала следует адаптационной модели, согласно которой их текущий уровень определяется прошлым накоплением и соответствующими потоками валовых инвестиций (традиционных или «зеленых») (уравнения 22,23).

Нефинансовые корпорации

Валовой располагаемый доход нефинансовых корпораций (YD_NFC) представляет собой сумму валовой прибыли, полученной нефинансовыми корпорациями, полученных доходов от собственности, отчислений на социальное страхование и чистых трансфертов, за вычетом текущих налогов на доходы и имущество и социальных пособий (уравнение 26). Нераспределенная прибыль нефинансовых корпораций, используемая для инвестиций, представляет собой валовую прибыль корпораций за вычетом налогов на производство и импорт и доходов от собственности (уравнение 31). Инвестиции нефинансовых корпораций распределяются между традиционными и «зелеными» инвестициями (уравнения 28,29,30).

$$YD_NFC = GOS_NFC + PROPINC_NFC - INCTAX_NFC - SOCB_NFC + SOCC_NFC + TR_NFC \quad (26)$$

$$INCTAX_NFC = \eta mfcGOS_NFCt - 1 \quad (27)$$

$$GCF_NFC_G = \beta 1 * RP_G + \beta 2 * LOANS_NFC_Gt - 1 \quad (28)$$

$$LOANS_NFC_G = \gamma * LOANS_NFC \quad (28a)$$

$$RP_G = \phi * RP_NFC \quad (28б)$$

$$GCF_NFC_C = \beta 1 * RP_C + \beta 2 * LOANS_NFC_Ct - 1 \quad (29)$$

$$LOANS_NFC_C = (1 - \gamma) * LOANS_NFC \quad (29а)$$

$$RP_\mathrm{C} = (1 - \phi) * RP_NFC \quad (29б)$$

$$GCF_NFC = GCF_NFC_C + GCF_NFC_G \quad (30)$$

$$RP_NFC = GOS_NFC - INDTAX_NFC - PROPINC_NFC \quad (31)$$

Объем заимствований (LOANS_NFC) и депозитов (DEP_NFC) нефинансовых корпораций моделируется на основе эконометрических оценок, полученных методами регрессионного анализа (уравнения 34а,35). Объем заимствований нефинансового сектора зависит от рентабельности активов (уравнение 32). Совокупный объем финансовых активов и обязательств нефинансовых корпораций формализован в уравнениях (36) и (37) соответственно. Ключевая ставка, на которую ориентируются процентные ставки по заимствованиям и вложениям, зависит от уровня инфляции и величины заимствований домохозяйств и нефинансовых корпораций. Коэффициенты уравнения оцениваются эконометрическими методами. (уравнение 34б). Чистая финансовая позиция сектора определяется как разность между этими агрегатами: финансовыми активами и финансовыми обязательствами, что представлено в уравнении (38). Общий чистый капитал нефинансовых корпораций представляет собой совокупную величину, формируемую путём сложения чистого финансового капитала и стоимости физических активов нефинансовых корпораций (уравнение 39). Физический капитал нефинансовых корпораций определяется как сумма традиционного и «зеленого» капитала (уравнение 42). Уравнения «зеленого» и традиционного капитала подвергаются эконометрическому оцениванию.

$$ROA = (GOS_NFC - K_CONS)/FA_NFC \quad (32)$$

$$K_CONS = \kappa GDPt - 1 \quad (33)$$

$$LOANS_{NFC} = \beta 0 + \beta 1 * LOANS_{NFCt1} + \beta 2 * ROA - \beta 3 * KEY_RATE \quad (34а)$$

$$KEY_RATE = \beta 0 + \beta 1 * INFL + \beta 2 * LOANS_HHt1 + \beta 3 * LOANS_NFCt1 \quad (34б)$$

$$DEP_NFC = \beta 1 * DEP_NFCt1 + \beta 2 * GOS_NFCt1 \quad (35)$$

$$FA_NFC = DEP_NFC + INSRES_NFC + NEQ_NFC_A + AR_NCF \quad (36)$$

$$FL_NFC = LOANS_NFC + NEQ_NFC_L + AP_NCF \quad (37)$$

$$FNW_NFC = FA_NFC - FL_NFC \quad (38)$$

$$NW_NFC = FNW_NFC + K_NFC \quad (39)$$

$$K_NFC_G = \beta 0 + \beta 1 * K_NFC_Gt1 + \beta 2 * GCF_NFC_G \quad (40)$$

$$K_NFC_C = \beta 1 * K_NFC_Ct1 + \beta 2 * GCF_NFC_C \quad (41)$$

$$K_NFC = K_NFC_C + K_NFC_G \quad (42)$$

Государственное управление

Располагаемый доход государства (YD_GVT) равен сумме косвенных налогов, подоходных налогов, валового дохода, доходов от собственности и социальных отчислений за вычетом процентов и социальных пособий, выплачиваемых государством (уравнение 43). Общий подоходный налог (INCT AX) равен сумме подоходного налога секторов домохозяйств и нефинансовых корпораций, а также финансового сектора (уравнение 43). Государственные инвестиции (GCF_GVT) рассчитываются как доля от ВВП предшествующего периода и также делятся на традиционные и «зеленые» инвестиции, при этом любые дополнительные «зеленые» государственные инвестиции (GPI_GVT) добавлены в соответствующие сценарии политики (уравнение 46).

$$YD_GVT = GOS_GVT + INDTAX + PROPINC_GVT + INCTAX + SOCC_GVT - SOCB_GVT + TR_GVT \quad (43)$$

$$INCTAX = INCTAX_HH + INCTAX_NFC + INCTAX_GVT \quad (44)$$

$$GCF_GVT = \theta GDPt - 1 \quad (45)$$

$$GCF_G_GVT = \delta * GCF_GVT + GPI_GVT \quad (46)$$

$$GCF_C_GVT = (1 - \delta) * GCF_GVT \quad (47)$$

$$CONS_GVT = \psi GDPt - 1 \quad (48)$$

$$FA_GVT = DEP_GVT + RSPR_GVT + NEQ_GVT + AR_GVT \quad (49)$$

$$FL_GVT = LOANS_GVT + AP_GVT \quad (50)$$

$$FNW_GVT = FA_GVT - FL_GVT \quad (51)$$

$$K_GVT_G = \beta 1 * K_GVT_Gt1 + \beta 2 * GCF_G_GVT \quad (52)$$

$$K_GVT_C = \beta 1 * K_GVT_Ct1 + \beta 2 * GCF_C_GVT \quad (53)$$

$$K_GVT = K_GVT_C + K_GVT_G \quad (54)$$

$$NW_GVT = FNW_GVT + K_GVT \quad (55)$$

Физический государственный капитал определяется как сумма обычного и «зеленого» государственного капитала (уравнение 54). Чистый финансовый капитал государства (FNW_GVT) представлен как разность финансовых активов и обязательств государства (уравнения 49, 50, 51). Общий чистый капитал государства (NW_GVT) определяется как сумма чистого финансового капитала и физических активов в форме государственного капитала (уравнение 55).

Финансовые организации

Текущие налоги на доходы и имущество финансовых организаций определяются как доля от валовой прибыли финансовых организаций предшествующего периода (уравнение 56). Валовое накопление капитала сектора финансовых организаций определяется объемом валового выпуска предшествующего периода уравнение 57). Финансовые активы сектора финансовых организаций складываются из заимствований других секторов (домохозяйств, нефинансовых корпораций, государственного управления) и инвестиций в другие страны (уравнение 58). Финансовые обязательства данного сектора складываются из депозитов домохозяйств, нефинансовых корпораций, государства и сектора остального мира (уравнение 59). Чистая позиция сектора финансовых организаций представляет собой разность финансовых активов и обязательств сектора (уравнение 60).

$$INCTAX_FC = \eta fc\ GOS_FCt - 1 \quad (56)$$

$$GCF_FC = \theta GDPt - 1 \quad (57)$$

$$FA_FC = LOANS_HH + LOANS_NFC + LOANS_GVT + FI \quad (58)$$

$$FL_FC = DEP_HH + DEP_NFC + DEP_GVT + DEP_RoW \quad (59)$$

$$FNW_FC = FA_FC - FL_FC \quad (60)$$

Остальной мир

Чистый доход от производственной деятельности в секторе «остальной мир» формируется как разность между объёмами импорта (IMP) и экспорта (EXP), что формализуется в соответствии с уравнением. В рамках данной модели предполагается, что как импортные, так и экспортные операции, а также иностранные инвестиции характеризуются устойчивыми пропорциями по отношению к валовому внутреннему продукту предшествующих временных периодов (уравнения 61, 62, 63). Чистая позиция сектора «остальной мир» представляет собой разность финансовых активов и обязательств сектора (уравнение 64).

$$EXP = \omega_{exp} GDPt - 1 \quad (61)$$

$$IMP = \omega_{imp} GDPt - 1 \quad (62)$$

$$FI = \omega_{fi}\ GDPt - 1 \quad (63)$$

$$FNW_RoW = FA_RoW - FL_RoW \quad (64)$$

Экосистема

Совокупный объём «зелёного» капитала формируется путём агрегирования соответствующих показателей по трём секторам экономики: сектор домохозяйств; сектор нефинансовых корпораций; сектор государственного управления (уравнение 66). Совокупный объём традиционного капитала определяется как сумма значений традиционного капитала по тем же трём секторам экономики (уравнение 67). Объём выбросов парниковых газов моделируется как функция двух ключевых переменных: валового внутреннего продукта и соотношения между объёмами «зелёного» и

традиционного капитала. Данная зависимость формализована в уравнении (65). Таким образом, представленная система уравнений позволяет количественно оценить взаимосвязь между структурой капитала, макроэкономическими показателями и экологическими последствиями экономической деятельности.

$$EMIS = \beta 1 * GDP + \beta 2 * K_G/K_C \quad (65)$$

$$K_G = K_HH_G + K_NFC_G + K_GVT_G \quad (66)$$

$$K_C = K_HH_C + K_NFC_C + K_GVT_C \quad (67)$$

ПРИЛОЖЕНИЕ Е. Итоги эконометрического оценивания

Идентификатор модели соответствует номеру уравнения, представленного в Приложении Д. Оценка параметров уравнений проводилась раздельно для двух временных периодов (2012–2021 гг. и 2015–2021 гг.), что обусловлено необходимостью учёта структурных изменений в экономике и особенностей статистического учёта. Цифровые индексы 1 и 2 в наименовании модели обозначают период, для которого выполнена оценка параметров:

модель с индексом 1 включает параметры, оцененные по данным за 2012–2021 годы;

модель с индексом 2 основана на данных за 2015–2021 годы.

Для периодов 2012–2014 гг. использовались уравнения, параметры которых были получены по результатам эконометрического анализа для интервала 2012–2021 гг. (модель с индексом 1). Для периодов 2015–2021 гг. применялись уравнения с параметрами, оцененными на основе данных за 2015–2021 гг. (модель с индексом 2). Такой подход обеспечивает соответствие спецификации модели особенностям каждого периода и повышает точность расчётов.

Модель 13-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: CONS_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
CONS_HHt1	0.955903	0.0250161	38.21	2.42e-10	***
deltaYD_HH	1.34784	0.237185	5.683	0.0005	***

Среднее завис. перемен	48636900
Ст. откл. завис. перем	9676623
Сумма кв. остатков	2.17e+13
Ст. ошибка модели	1646545
Нецентрированный R-квадрат	0.999115
Центрированный R-квадрат	0.974264
F(2, 8)	4514.116
P-значение (F)	6.14e-13
Лог. правдоподобие	−156.2156

Крит. Акаике 316.4311
Крит. Шварца 317.0363
Крит. Хеннана-Куинна 315.7673
параметр rho 0.049139
Стат. Дарбина-Уотсона 1.852243
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 5.2298
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 5.2298) = 0.073175

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0257789
p-значение = P(F(1, 7) > 0.0257789) = 0.876977

Модель 13-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: CONS_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
CONS_HHt1	0.953325	0.0314980	30.27	7.39e-07	***
deltaYD_HH	1.40607	0.315557	4.456	0.0067	***

Среднее завис. перемен 52862817
Ст. откл. завис. перем 8147315
Сумма кв. остатков 2.06e+13
Ст. ошибка модели 2029204
Нецентрированный R-квадрат 0.998969
Центрированный R-квадрат 0.948306
F(2, 5) 2421.155
P-значение (F) 3.42e-08
Лог. правдоподобие −110.4170
Крит. Акаике 224.8340
Крит. Шварца 224.7258
Крит. Хеннана-Куинна 223.4969
параметр rho 0.079716
Стат. Дарбина-Уотсона 1.754623
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0431437
p-значение = P(F(1, 4) > 0.0431437) = 0.845601

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 3.57572
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 3.57572) = 0.167318

Модель 14-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: GCF_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
GCF_HHt1	0.852481	0.0867499	9.827	9.67e-06	***
deltaYD_HH	0.145016	0.0590852	2.454	0.0397	**

Среднее завис. перемен	3409344
Ст. откл. завис. перем	503571.6
Сумма кв. остатков	1.54e+12
Ст. ошибка модели	438515.3
Нецентрированный R-квадрат	0.987020
Центрированный R-квадрат	0.325946
F(2, 8)	304.1674
P-значение (F)	2.84e-08
Лог. правдоподобие	−142.9852
Крит. Акаике	289.9703
Крит. Шварца	290.5755
Крит. Хеннана-Куинна	289.3065
параметр rho	−0.042029
Стат. Дарбина-Уотсона	1.970893

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 0.0778435
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.0778435) = 0.961826

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.0131964
  p-значение = P(F(1, 7) > 0.0131964) = 0.911769

Модель 14-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: GCF_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
deltaYD_HH	0.128915	0.0454193	2.838	0.0363	**

GCF_HHt1 0.839147 0.0680958 12.32 6.23e-05 ***

Среднее завис. перемен 3301100
Ст. откл. завис. перем 483912.4
Сумма кв. остатков 5.18e+11
Ст. ошибка модели 321756.8
Нецентрированный R-квадрат 0.993337
Центрированный R-квадрат 0.631582
F(2, 5) 372.6946
P-значение (F) 3.62e-06
Лог. правдоподобие −97.52578
Крит. Акаике 199.0516
Крит. Шварца 198.9434
Крит. Хеннана-Куинна 197.7145
параметр rho −0.203338
Стат. Дарбина-Уотсона 2.347643
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.261343
p-значение = P(F(1, 4) > 0.261343) = 0.636124

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 1.94685
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 1.94685) = 0.377787

Модель 17-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: LOANS_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	7.35369e+06	2.44698e+06	3.005	0.0198	**
LOANS_HHt1	0.968349	0.0838160	11.55	8.20e-06	***
KEY_RATE	−621970	181693	−3.423	0.0111	**

Среднее завис. перемен 16742800 Ст. откл. завис. перем 5943735
Сумма кв. остатков 5.34e+12 Ст. ошибка модели 873236.6
R-квадрат 0.983212 Исправ. R-квадрат 0.978415
F(2, 7) 204.9815 P-значение (F) 6.13e-07
Лог. правдоподобие −149.2056 Крит. Акаике 304.4113
Крит. Шварца 305.3190 Крит. Хеннана-Куинна 303.4155
параметр rho −0.317119 Стат. Дарбина-Уотсона 2.344564

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.74247
  p-значение = P(F(1, 6) > 0.74247) = 0.421967

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 2.61157
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 2.61157) = 0.27096

Модель 17-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: LOANS_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
KEY_RATE	−242160	94949.7	−2.550	0.0512	*
LOANS_HHt1	1.23431	0.0440567	28.02	1.08e-06	***

Среднее завис. перемен	18923714
Ст. откл. завис. перем	5739137
Сумма кв. остатков	5.37e+12
Ст. ошибка модели	1035970
Нецентрированный R-квадрат	0.998016
Центрированный R-квадрат	0.972847
F(2, 5)	1257.418
P-значение (F)	1.75e-07
Лог. правдоподобие	−105.7109
Крит. Акаике	215.4217
Крит. Шварца	215.3135
Крит. Хеннана-Куинна	214.0846
параметр rho	0.085183
Стат. Дарбина-Уотсона	1.631245

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.0285601
  p-значение = P(F(1, 4) > 0.0285601) = 0.874001

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 0.286031
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.286031) = 0.866741

Модель 18-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: DEP_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
DEP_HHt1	0.627924	0.181932	3.451	0.0107	**
KEY_RATE	−722395	362964	−1.990	0.0869	*
WAGES_GOS_HHt1	0.476777	0.186332	2.559	0.0376	**

Среднее завис. перемен	40250400
Ст. откл. завис. перем	13924565
Сумма кв. остатков	1.97e+13
Ст. ошибка модели	1678240
Нецентрированный R-квадрат	0.998901
Центрированный R-квадрат	0.988702
F(3, 7)	2121.586
P-значение (F)	1.02e-10
Лог. правдоподобие	−155.7386
Крит. Акаике	317.4771
Крит. Шварца	318.3849
Крит. Хеннана-Куинна	316.4813
параметр rho	−0.527341
Стат. Дарбина-Уотсона	3.051168

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 1.14499
p-значение = P(Хи-квадрат(3) > 1.14499) = 0.766226

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 5.51057
p-значение = P(F(1, 6) > 5.51057) = 0.0572568

Модель 18-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: DEP_HH

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	6.80382e+07	3.69845e+06	18.40	5.14e-05	***
KEY_RATE	−3.47471e+06	253677	−13.70	0.0002	***
SAV_HHt1	0.871497	0.386573	2.254	0.0872	*

Среднее завис. перемен 46919714 Ст. откл. завис. перем 10589358
Сумма кв. остатков 8.99e+12 Ст. ошибка модели 1499447
R-квадрат 0.986633 Исправ. R-квадрат 0.979950
F(2, 4) 147.6229 P-значение (F) 0.000179
Лог. правдоподобие −107.5182 Крит. Акаике 221.0363
Крит. Шварца 220.8741 Крит. Хеннана-Куинна 219.0307
параметр rho −0.505102 Стат. Дарбина-Уотсона 2.611729
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 1.15017
p-значение = P(F(1, 3) > 1.15017) = 0.362113

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 1.2954
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 1.2954) = 0.523248

Модель 22-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_HH_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_HH_Gt1	1.10088	0.121930	9.029	1.81e-05	***
GCF_G	4.12512	1.17982	3.496	0.0081	***

Среднее завис. перемен 3670031
Ст. откл. завис. перем 3203959
Сумма кв. остатков 8.18e+12
Ст. ошибка модели 1010930
Нецентрированный R-квадрат 0.963996
Центрированный R-квадрат 0.911506
F(2, 8) 107.0979
P-значение (F) 1.68e-06
Лог. правдоподобие −151.3375
Крит. Акаике 306.6750
Крит. Шварца 307.2801
Крит. Хеннана-Куинна 306.0111
параметр rho 0.216444
Стат. Дарбина-Уотсона 1.390018
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует

Тестовая статистика: LM = 2.818
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 2.818) = 0.244388

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.340091
p-значение = P(F(1, 7) > 0.340091) = 0.578073

Модель 22-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_HH_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_HH_Gt1	0.953500	0.133652	7.134	0.0008	***
GCF_G	6.48420	1.59711	4.060	0.0097	***

Среднее завис. перемен 4888663
Ст. откл. завис. перем 3088844
Сумма кв. остатков 4.25e+12
Ст. ошибка модели 921537.7
Нецентрированный R-квадрат 0.981089
Центрированный R-квадрат 0.925826
F(2, 5) 129.7012
P-значение (F) 0.000049
Лог. правдоподобие −104.8915
Крит. Акаике 213.7830
Крит. Шварца 213.6748
Крит. Хеннана-Куинна 212.4459
параметр rho −0.295848
Стат. Дарбина-Уотсона 2.170904
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.34067
p-значение = P(F(1, 4) > 0.34067) = 0.590771

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.721213
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.721213) = 0.697253

Модель 23-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_HH_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	−5.05762e+07	1.98140e+07	−2.553	0.0380	**
K_HH_Ct1	1.22273	0.0806320	15.16	1.30e-06	***
GCF_C	13.2028	5.48496	2.407	0.0470	**

Среднее завис. перемен 1.19e+08 Ст. откл. завис. перем 38071807
Сумма кв. остатков 3.85e+14 Ст. ошибка модели 7411488
R-квадрат 0.970525 Исправ. R-квадрат 0.962103
F(2, 7) 115.2432 P-значение (F) 4.40e-06
Лог. правдоподобие −170.5914 Крит. Акаике 347.1829
Крит. Шварца 348.0906 Крит. Хеннана-Куинна 346.1871
параметр rho 0.085504 Стат. Дарбина-Уотсона 1.444487
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.377527
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.377527) = 0.827982

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0384477
p-значение = P(F(1, 6) > 0.0384477) = 0.851019

Модель 23-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_HH_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	−7.00820e+07	2.45671e+07	−2.853	0.0463	**
K_HH_Ct1	1.23630	0.142883	8.653	0.0010	***
GCF_C	19.1895	7.39340	2.595	0.0603	*

Среднее завис. перемен 1.36e+08 Ст. откл. завис. перем 31594719
Сумма кв. остатков 2.34e+14 Ст. ошибка модели 7651098
R-квадрат 0.960904 Исправ. R-квадрат 0.941357
F(2, 4) 49.15672 P-значение (F) 0.001528
Лог. правдоподобие −118.9264 Крит. Акаике 243.8529
Крит. Шварца 243.6906 Крит. Хеннана-Куинна 241.8472
параметр rho 0.096363 Стат. Дарбина-Уотсона 1.605179
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует

Тестовая статистика: LMF = 0.0282759
p-значение = P(F(1, 3) > 0.0282759) = 0.877159

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.284447
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.284447) = 0.867427

Модель 28-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: GCF_NFC_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
RP_G	0.664053	0.279481	2.376	0.0448	**
LOANS_NFC_Gt1	0.0250866	0.00439749	5.705	0.0005	***

Среднее завис. перемен	146879.7
Ст. откл. завис. перем	29171.66
Сумма кв. остатков	2.57e+09
Ст. ошибка модели	17931.51
Нецентрированный R-квадрат	0.988485
Центрированный R-квадрат	0.664140
F(2, 8)	343.3846
P-значение (F)	1.76e-08
Лог. правдоподобие	−111.0168
Крит. Акаике	226.0336
Крит. Шварца	226.6388
Крит. Хеннана-Куинна	225.3698
параметр rho	0.901121
Стат. Дарбина-Уотсона	0.416036

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 16.9954
p-значение = P(F(1, 7) > 16.9954) = 0.00444531

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.731149
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.731149) = 0.693798

Модель 28-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: GCF_NFC_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
RP_G	0.559637	0.262586	2.131	0.0863	*
GCF_NFC_Gt1	0.820727	0.118786	6.909	0.0010	***

Среднее завис. перемен	161826.4
Ст. откл. завис. перем	18344.49
Сумма кв. остатков	8.94e+08
Ст. ошибка модели	13369.35
Нецентрированный R-квадрат	0.995178
Центрированный R-квадрат	0.557383
F(2, 5)	515.9465
P-значение (F)	1.61e-06
Лог. правдоподобие	−75.25996
Крит. Акаике	154.5199
Крит. Шварца	154.4117
Крит. Хеннана-Куинна	153.1828
параметр rho	−0.085904
Стат. Дарбина-Уотсона	1.332458

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0408748
p-значение = P(F(1, 4) > 0.0408748) = 0.849646

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 5.60786
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 5.60786) = 0.0605715

Модель 29-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: GCF_NFC_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
RP_C	1.05327	0.192828	5.462	0.0006	***
LOANS_NFC_Ct1	0.107504	0.0191726	5.607	0.0005	***

Среднее завис. перемен	13522105
Ст. откл. завис. перем	3477300
Сумма кв. остатков	1.20e+13
Ст. ошибка модели	1224814
Нецентрированный R-квадрат	0.993805
Центрированный R-квадрат	0.889718

F(2, 8) 641.6932
P-значение (F) 1.47e-09
Лог. правдоподобие −153.2567
Крит. Акаике 310.5133
Крит. Шварца 311.1185
Крит. Хеннана-Куинна 309.8495
параметр rho −0.121637
Стат. Дарбина-Уотсона 2.150705
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.110549
p-значение = P(F(1, 7) > 0.110549) = 0.749255

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.941667
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.941667) = 0.624482

Модель 29-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: GCF_NFC_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
RP_C	0.685995	0.347353	1.975	0.1053	
LOANS_NFC_Ct1	0.138641	0.0314356	4.410	0.0070	***

Среднее завис. перемен 14735691
Ст. откл. завис. перем 3518520
Сумма кв. остатков 8.71e+12
Ст. ошибка модели 1319964
Нецентрированный R-квадрат 0.994536
Центрированный R-квадрат 0.882720
F(2, 5) 455.0156
P-значение (F) 2.21e-06
Лог. правдоподобие −107.4067
Крит. Акаике 218.8134
Крит. Шварца 218.7053
Крит. Хеннана-Куинна 217.4764
параметр rho −0.195232
Стат. Дарбина-Уотсона 1.883735
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -

Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.154419
p-значение = P(F(1, 4) > 0.154419) = 0.714391

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 1.0958
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 1.0958) = 0.578164

Модель 34a-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: LOANS_NFC

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	4.91415e+07	1.69969e+07	2.891	0.0277	**
LOANS_NFCt1	0.798040	0.0797106	10.01	5.75e-05	***
ROA	−1.53059e+08	9.85385e+07	−1.553	0.1713	
KEY_RATE	−1.92881e+06	818761	−2.356	0.0566	*

Среднее завис. перемен 74612700 Ст. откл. завис. перем 21161852
Сумма кв. остатков 9.90e+13 Ст. ошибка модели 4061268
R-квадрат 0.975446 Исправ. R-квадрат 0.963169
F(3, 6) 79.45266 P-значение (F) 0.000032
Лог. правдоподобие −163.8053 Крит. Акаике 335.6106
Крит. Шварца 336.8210 Крит. Хеннана-Куинна 334.2829
параметр rho −0.288599 Стат. Дарбина-Уотсона 2.546447
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 58 (ROA)

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 4.28339
p-значение = P(Хи-квадрат(3) > 4.28339) = 0.232445

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.547474
p-значение = P(F(1, 5) > 0.547474) = 0.492608

Модель 34a-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: LOANS_NFC

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение

```
  ----------------------------------------------------------------------
  LOANS_NFCt1       1.08349      0.218790      4.952        0.0077   ***
  KEY_RATE     −103662       600773          −0.1725       0.8714
  ROA          −707337       2.14970e+08     −0.003290     0.9975

  Среднее завис. перемен      85283286
  Ст. откл. завис. перем      13104022
  Сумма кв. остатков          1.21e+14
  Ст. ошибка модели           5492683
  Нецентрированный R-квадрат  0.997677
  Центрированный R-квадрат    0.882870
  F(3, 4)                     572.5669
  P-значение (F)              0.000010
  Лог. правдоподобие          −116.6064
  Крит. Акаике                239.2128
  Крит. Шварца                239.0505
  Крит. Хеннана-Куинна        237.2072
  параметр rho                −0.611414
  Стат. Дарбина-Уотсона       2.878775
```

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Наибольшее p-значение получено для переменной 58 (ROA)

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 1.28933
  p-значение = P(Хи-квадрат(3) > 1.28933) = 0.731667

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 2.0461
  p-значение = P(F(1, 3) > 2.0461) = 0.247966

Модель 34б-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: KEY_RATE

```
                коэффициент   ст. ошибка   t-статистика  p-значение
  ---------------------------------------------------------------
  const         9.31872      0.596009       15.64       4.34e-06  ***
  INFL          0.296559     0.0423030       7.010      0.0004    ***
  LOANS_HHt1   −9.95455e-07  8.88255e-08    −11.21       3.01e-05  ***
  LOANS_NFCt1   1.65095e-07  1.97317e-08      8.367      0.0002    ***

Среднее завис. перемен  7.700000   Ст. откл. завис. перем  2.284610
Сумма кв. остатков      1.237953   Ст. ошибка модели       0.454231
```

R-квадрат 0.973647 Исправ. R-квадрат 0.960470
F(3, 6) 73.89144 P-значение (F) 0.000040
Лог. правдоподобие −3.743754 Крит. Акаике 15.48751
Крит. Шварца 16.69785 Крит. Хеннана-Куинна 14.15977
параметр rho −0.470204 Стат. Дарбина-Уотсона 2.926629
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 4.53739
p-значение = P(Хи-квадрат(3) > 4.53739) = 0.20898

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 1.50903
p-значение = P(F(1, 5) > 1.50903) = 0.27395

Модель 34б-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: KEY_RATE

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	12.5360	3.37615	3.713	0.0340	**
INFL	0.249798	0.0717894	3.480	0.0401	**
LOANS_HHt1	−8.10817e-07	2.16156e-07	−3.751	0.0331	**
LOANS_NFCt1	8.94690e-08	8.05227e-08	1.111	0.3476	

Среднее завис. перемен 7.571429 Ст. откл. завис. перем 2.775316
Сумма кв. остатков 0.928902 Ст. ошибка модели 0.556448
R-квадрат 0.979900 Исправ. R-квадрат 0.959800
F(3, 3) 48.75151 P-значение (F) 0.004808
Лог. правдоподобие −2.863752 Крит. Акаике 13.72750
Крит. Шварца 13.51115 Крит. Хеннана-Куинна 11.05334
параметр rho −0.182947 Стат. Дарбина-Уотсона 2.294696
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Исключая константу, наибольшее p-значение получено для переменной 60 (LOANS_NFCt1)

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0785516
p-значение = P(F(1, 2) > 0.0785516) = 0.8056

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -

Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 2.35208
p-значение = P(Хи-квадрат(3) > 2.35208) = 0.502617

Модель 35-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: DEP_NFC

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
DEP_NFCt1	0.827221	0.109044	7.586	6.39e-05	***
GOS_NFCt1	0.626333	0.226387	2.767	0.0244	**

Среднее завис. перемен 50473900
Ст. откл. завис. перем 17865988
Сумма кв. остатков 6.52e+13
Ст. ошибка модели 2855063
Нецентрированный R-квадрат 0.997700
Центрированный R-квадрат 0.977300
F(2, 8) 1734.900
P-значение (F) 2.80e-11
Лог. правдоподобие −161.7197
Крит. Акаике 327.4394
Крит. Шварца 328.0446
Крит. Хеннана-Куинна 326.7756
параметр rho −0.043810
Стат. Дарбина-Уотсона 2.045027
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.0869034
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.0869034) = 0.957479

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.0135259
p-значение = P(F(1, 7) > 0.0135259) = 0.91068

Модель 35-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: DEP_NFC

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
DEP_NFCt1	0.950893	0.233624	4.070	0.0096	***

GOS_NFCt1 0.343707 0.510203 0.6737 0.5304

Среднее завис. перемен 59226857
Ст. откл. завис. перем 12532600
Сумма кв. остатков 4.22e+13
Ст. ошибка модели 2904856
Нецентрированный R-квадрат 0.998345
Центрированный R-квадрат 0.955230
F(2, 5) 1508.319
P-значение (F) 1.11e-07
Лог. правдоподобие −112.9282
Крит. Акаике 229.8564
Крит. Шварца 229.7482
Крит. Хеннана-Куинна 228.5193
параметр rho −0.402774
Стат. Дарбина-Уотсона 2.541282
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.909126
p-значение = P(F(1, 4) > 0.909126) = 0.39434

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.912823
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.912823) = 0.633553

Модель 40-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_NFC_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	2.61323e+06	1.09150e+06	2.394	0.0479	**
K_NFC_Gt1	1.35735	0.100816	13.46	2.93e-06	***
GCF_NFC_G	−19.4354	9.59290	−2.026	0.0824	*

Среднее завис. перемен 4793491 Ст. откл. завис. перем 3283548
Сумма кв. остатков 9.47e+11 Ст. ошибка модели 367843.9
R-квадрат 0.990239 Исправ. R-квадрат 0.987450
F(2, 7) 355.0684 P-значение (F) 9.19e-08
Лог. правдоподобие −140.5602 Крит. Акаике 287.1203
Крит. Шварца 288.0281 Крит. Хеннана-Куинна 286.1245
параметр rho −0.027867 Стат. Дарбина-Уотсона 1.749104
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.00540763
  p-значение = P(F(1, 6) > 0.00540763) = 0.943769

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 4.49744
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 4.49744) = 0.105534

Модель 40-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_NFC_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
const	3.22922e+06	1.24342e+06	2.597	0.0602	*
K_NFC_Gt1	1.36103	0.0674825	20.17	3.57e-05	***
GCF_NFC_G	−22.9583	9.32053	−2.463	0.0695	*

Среднее завис. перемен 6087701 Ст. откл. завис. перем 3100555
Сумма кв. остатков 1.87e+11 Ст. ошибка модели 216381.9
R-квадрат 0.996753 Исправ. R-квадрат 0.995130
F(2, 4) 613.9685 P-значение (F) 0.000011
Лог. правдоподобие −93.96751 Крит. Акаике 193.9350
Крит. Шварца 193.7728 Крит. Хеннана-Куинна 191.9294
параметр rho −0.389400 Стат. Дарбина-Уотсона 2.293484
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.736421
  p-значение = P(F(1, 3) > 0.736421) = 0.453904

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 0.926072
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.926072) = 0.62937

Модель 41-1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_NFC_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_NFC_Ct1	0.790699	0.107320	7.368	7.86e-05	***

GCF_NFC_C 3.00177 1.17341 2.558 0.0337 **

Среднее завис. перемен 1.59e+08
Ст. откл. завис. перем 30094690
Сумма кв. остатков 3.09e+14
Ст. ошибка модели 6213945
Нецентрированный R-квадрат 0.998823
Центрированный R-квадрат 0.962103
F(2, 8) 3393.565
P-значение (F) 1.92e-12
Лог. правдоподобие −169.4967
Крит. Акаике 342.9935
Крит. Шварца 343.5986
Крит. Хеннана-Куинна 342.3296
параметр rho −0.268076
Стат. Дарбина-Уотсона 2.295933
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.483775
p-значение = P(F(1, 7) > 0.483775) = 0.509142

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.0624032
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.0624032) = 0.96928

Модель 41-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_NFC_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_NFC_Ct1	0.751505	0.145227	5.175	0.0035	***
GCF_NFC_C	3.39032	1.55670	2.178	0.0813	*

Среднее завис. перемен 1.70e+08
Ст. откл. завис. перем 29583122
Сумма кв. остатков 2.85e+14
Ст. ошибка модели 7556298
Нецентрированный R-квадрат 0.998631
Центрированный R-квадрат 0.945631
F(2, 5) 1823.295
P-значение (F) 6.94e-08
Лог. правдоподобие −119.6202

Крит. Акаике 243.2403
Крит. Шварца 243.1321
Крит. Хеннана-Куинна 241.9032
параметр rho −0.198193
Стат. Дарбина-Уотсона 1.879211
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.15543
p-значение = P(F(1, 4) > 0.15543) = 0.713515

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.0955425
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.0955425) = 0.953352

Модель 52 -1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_GVT_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_GVT_Gt1	1.02793	0.0416049	24.71	7.70e-09	***
GCF_G_GVT	0.525451	0.538453	0.9759	0.3577	

Среднее завис. перемен 1058794
Ст. откл. завис. перем 205211.3
Сумма кв. остатков 4.95e+09
Ст. ошибка модели 24876.62
Нецентрированный R-квадрат 0.999573
Центрированный R-квадрат 0.986937
F(2, 8) 9359.757
P-значение (F) 3.33e-14
Лог. правдоподобие −114.2905
Крит. Акаике 232.5810
Крит. Шварца 233.1862
Крит. Хеннана-Куинна 231.9171
параметр rho −0.279824
Стат. Дарбина-Уотсона 2.255702
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.737851
p-значение = P(F(1, 7) > 0.737851) = 0.418791

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 3.32446
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 3.32446) = 0.189716

Модель 52 - 2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_GVT_G

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
K_GVT_Gt1	1.05261	0.0834644	12.61	5.57e-05	***
GCF_G_GVT	0.241182	1.02319	0.2357	0.8230	

Среднее завис. перемен	1147102
Ст. откл. завис. перем	179623.2
Сумма кв. остатков	4.71e+09
Ст. ошибка модели	30681.99
Нецентрированный R-квадрат	0.999500
Центрированный R-квадрат	0.975686
F(2, 5)	4992.524
P-значение (F)	5.60e-09
Лог. правдоподобие	−81.07494
Крит. Акаике	166.1499
Крит. Шварца	166.0417
Крит. Хеннана-Куинна	164.8128
параметр rho	−0.196755
Стат. Дарбина-Уотсона	2.146491

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 0.602307
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.602307) = 0.739964

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.383387
  p-значение = P(F(1, 4) > 0.383387) = 0.56932

Модель 53 - 1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: K_GVT_C

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение

```
  K_GVT_Ct1    1.02793      0.0416049      24.71        7.70e-09  ***
  GCF_C_GVT    0.525451     0.538453       0.9759       0.3577

  Среднее завис. перемен       51880909
  Ст. откл. завис. перем       10055353
  Сумма кв. остатков           1.19e+13
  Ст. ошибка модели            1218955
  Нецентрированный R-квадрат   0.999573
  Центрированный R-квадрат     0.986937
  F(2, 8)                      9359.757
  P-значение (F)               3.33e-14
  Лог. правдоподобие           −153.2087
  Крит. Акаике                 310.4174
  Крит. Шварца                 311.0226
  Крит. Хеннана-Куинна         309.7535
  параметр rho                 −0.279824
  Стат. Дарбина-Уотсона        2.255702
```

обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

```
LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
  Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
  Тестовая статистика: LMF = 0.737851
  p-значение = P(F(1, 7) > 0.737851) = 0.418791

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
  Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
  Тестовая статистика: LM = 3.32446
  p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 3.32446) = 0.189716
```

Модель 53 - 2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: K_GVT_C

```
              коэффициент   ст. ошибка   t-статистика   p-значение
  ---------------------------------------------------------------
  K_GVT_Ct1    1.05261      0.0834644      12.61        5.57e-05  ***
  GCF_C_GVT    0.241182     1.02319        0.2357       0.8230

  Среднее завис. перемен       56207974
  Ст. откл. завис. перем       8801536
  Сумма кв. остатков           1.13e+13
  Ст. ошибка модели            1503418
  Нецентрированный R-квадрат   0.999500
  Центрированный R-квадрат     0.975686
  F(2, 5)                      4992.524
  P-значение (F)               5.60e-09
```

Лог. правдоподобие −108.3177
Крит. Акаике 220.6354
Крит. Шварца 220.5272
Крит. Хеннана-Куинна 219.2983
параметр rho −0.196755
Стат. Дарбина-Уотсона 2.146491
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 0.383387
p-значение = P(F(1, 4) > 0.383387) = 0.56932

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 0.602307
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 0.602307) = 0.739964

Модель 65 -1: МНК, использованы наблюдения 2012-2021 (T = 10)
Зависимая переменная: EMIS

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
GDP	4.04795e-05	4.32147e-06	9.367	1.38e-05	***
K_GK_C	−65559.8	14358.0	−4.566	0.0018	***

Среднее завис. перемен 2094.010
Ст. откл. завис. перем 208.2837
Сумма кв. остатков 742041.9
Ст. ошибка модели 304.5574
Нецентрированный R-квадрат 0.983227
Центрированный R-квадрат -0.900532
F(2, 8) 234.4729
P-значение (F) 7.92e-08
Лог. правдоподобие −70.26226
Крит. Акаике 144.5245
Крит. Шварца 145.1297
Крит. Хеннана-Куинна 143.8607
параметр rho −0.112192
Стат. Дарбина-Уотсона 1.550644
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует

Тестовая статистика: LMF = 0.0827491
p-значение = P(F(1, 7) > 0.0827491) = 0.781936

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 1.14537
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 1.14537) = 0.56401

Модель 65-2: МНК, использованы наблюдения 2015-2021 (T = 7)
Зависимая переменная: EMIS

	коэффициент	ст. ошибка	t-статистика	p-значение	
GDP	3.31548e-05	4.41697e-06	7.506	0.0007	***
K_GK_C	−43478.1	13784.8	−3.154	0.0253	**

Среднее завис. перемен 2037.400
Ст. откл. завис. перем 49.03295
Сумма кв. остатков 203372.0
Ст. ошибка модели 201.6790
Нецентрированный R-квадрат 0.993004
Центрированный R-квадрат -13.098208
F(2, 5) 354.8675
P-значение (F) 4.09e-06
Лог. правдоподобие −45.90166
Крит. Акаике 95.80331
Крит. Шварца 95.69513
Крит. Хеннана-Куинна 94.46623
параметр rho −0.802145
Стат. Дарбина-Уотсона 2.115181
обратите внимание на сокращенные обозначения статистики

Тест Бройша-Пэгана (Breusch-Pagan) на гетероскедастичность -
Нулевая гипотеза: гетероскедастичность отсутствует
Тестовая статистика: LM = 4.95969
p-значение = P(Хи-квадрат(2) > 4.95969) = 0.0837562

LM тест на наличие автокорреляции до порядка 1 -
Нулевая гипотеза: автокорреляция отсутствует
Тестовая статистика: LMF = 5.39608
p-значение = P(F(1, 4) > 5.39608) = 0.08

ПРИЛОЖЕНИЕ Ж. Визуализация результатов имитационного моделирования

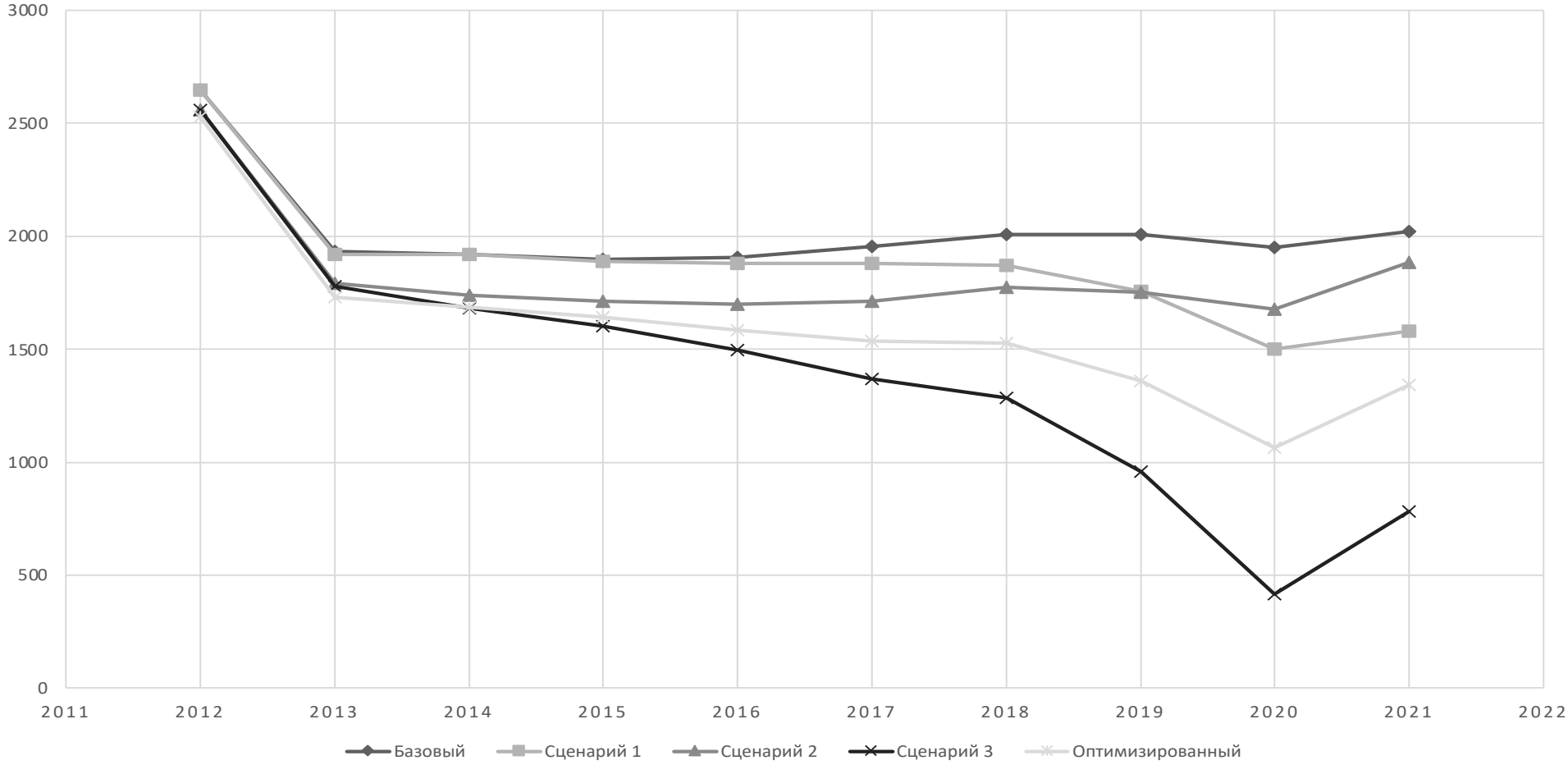

Рисунок Ж.1– Влияние «зеленой» фискальной политики на уровень выбросов парниковых газов (EMIS, миллионов тонн CO2-эквивалента в год)

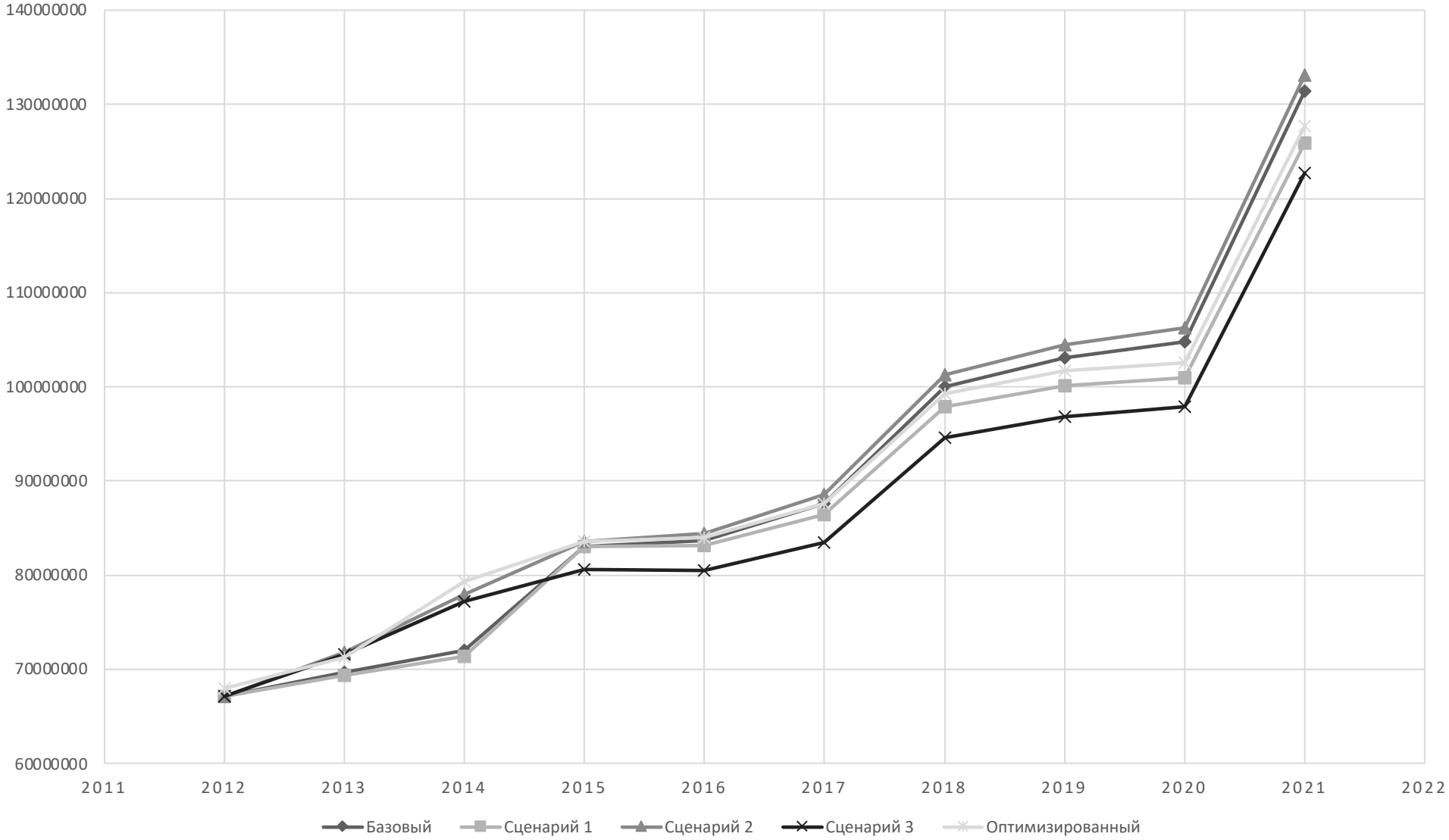

Рисунок Ж.2 – Влияние «зеленой» фискальной политики на ВВП (GDP, миллионов руб.)

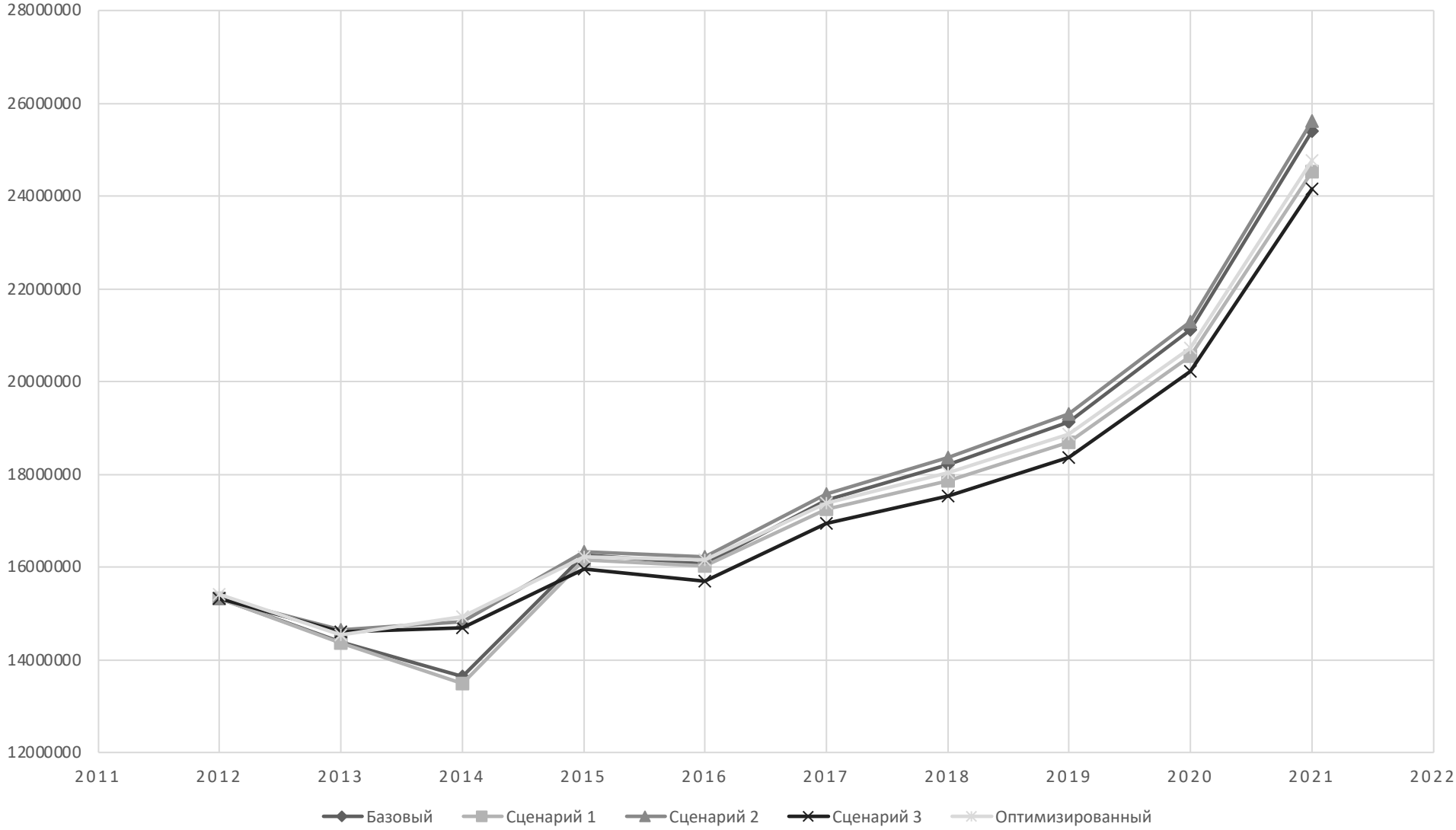

Рисунок Ж.3 – Влияние «зеленой» фискальной политики на инвестиции (GCF, миллионов руб.)

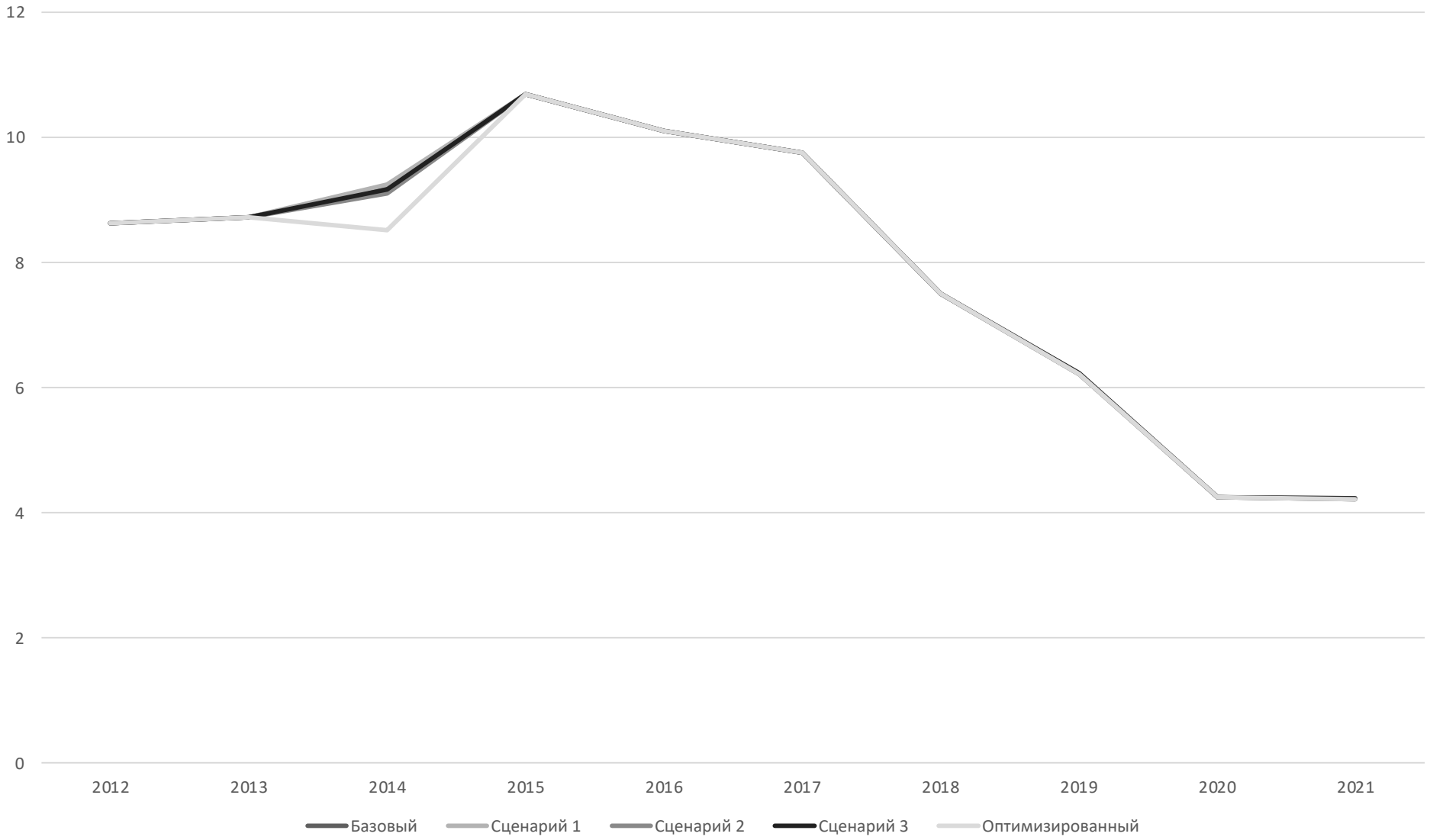

Рисунок Ж.4 – Влияние «зеленой» фискальной политики на ключевую ставку (KEY_RATE, %)