

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт природных ресурсов, экологии и криологии
Сибирского отделения Российской академии наук

На правах рукописи

ЗАБЕЛИНА Ирина Александровна

**ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В РЕГИОНЕ
С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА: РАЗРАБОТКА
МЕТОДОЛОГИИ И ПРАКТИКА РЕАЛИЗАЦИИ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика

ДИССЕРТАЦИЯ
на соискание ученой степени
доктора экономических наук

Научный консультант:
доктор экономических наук, профессор
Глазырина Ирина Петровна

Чита – 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ	4
ВВЕДЕНИЕ.....	6
ГЛАВА 1. КАЧЕСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ И ПОДХОДЫ К ЕГО ОЦЕНКЕ	18
1.1. Экономический рост и необходимость оценки его качества в экологическом контексте	18
1.2. Экологические показатели качества экономического роста	30
1.3. Зеленая экономика и концепция «цвета» экономического роста	40
1.4. Подход к оценке социо-эколого-экономического благополучия регионов	49
ГЛАВА 2. ЭКО-ИНТЕНСИВНОСТЬ И ДЕКАПЛИНГ КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ.....	59
2.1. Оценка динамики и характера экономического развития регионов РФ ...	59
2.2. Подушевые показатели антропогенной нагрузки на окружающую среду в регионах РФ	71
2.3. Эффект декарбонизации в эколого-экономических процессах в российских регионах	80
2.4. Оценка качества экономического роста в регионах РФ на основе показателя эко-интенсивности	92
ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ «ЦВЕТА» ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА	112
3.1. Перспективы «зеленого» роста в восточных регионах РФ	112
3.2. Пространственная неоднородность России в свете концепции «зеленой» экономики: социальный контекст	131
3.3. Исследование тенденций эколого-экономического развития муниципальных образований (на примере Забайкальского края)	144

ГЛАВА 4. СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ.....	157
4.1. Оценка социо-эколого-экономического благополучия регионов РФ с использованием расширенной функции А. Сена	157
4.2. Особенности развития территорий Дальнего Востока и Байкальского региона в период формирования новых институтов развития.....	173
ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ В СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РФ И КНР.....	186
5.1. Развитие приграничного сотрудничества в восточных регионах РФ	186
5.2. Эффект декаплинга в эколого-экономических процессах регионов Востока России и Северо-Востока Китая.....	192
5.3. Оценка качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока КНР с позиции концепции «цвета» экономического роста	204
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	216
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	223
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	260
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	266
ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	274
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	281
ПРИЛОЖЕНИЕ Д.....	288

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ

Амурское БВУ – Территориальный отдел водных ресурсов по Забайкальскому краю Амурского бассейнового водного управления

АНК – акционерная нефтяная компания

АО – автономный округ, автономная область, акционерное общество

АТР – Азиатско-тихоокеанский регион

БР – Байкальский регион

ВВП – валовой внутренний продукт

ВДС – валовая добавленная стоимость

ВРП – валовой региональный продукт

ВЭД – вид экономической деятельности

ГОК – горно-обогатительный комбинат

ГРЭС – гидрорециркуляционная электростанция

ГЭС – гидроэлектростанция

ДФО – Дальневосточный федеральный округ

Забайкалкрайстат – Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю

ИЧР – индекс человеческого развития

ЛОС – летучие органические соединения

МДж – мегаджоуль

МО – муниципальное образование

НДФЛ – налог на доходы физических лиц

ОКВЭД – общероссийский классификатор видов экономической деятельности

ООН – Организация Объединенных Наций

ООО – общество с ограниченной ответственностью

п. п. – процентный пункт

ПАО – публичное акционерное общество

ПДК – предельно допустимая концентрация

ППГХО – Приаргунское производственное горно-химическое объединение

ППС – паритет покупательной способности

ПФО – Приволжский федеральный округ

Роспотребнадзор – Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека

Росстат – Федеральная служба государственной статистики

РФ – Российская Федерация

СЗФО – Северо-Западный федеральный округ

СКФО – Северо-Кавказский федеральный округ

СПВ – Свободный порт Владивосток

СФНТиУ – стоимость фиксированного набора потребительских товаров и услуг

СФО – Сибирский федеральный округ

СЭС – солнечная электростанция

ТГК-14 – ПАО «Территориальная генерирующая компания №14»

ТОР – территории опережающего развития

у.т. – условное топливо

УФО – Уральский федеральный округ

ФЗП – фонд заработной платы

ФНС – Федеральная налоговая служба

ЦУР – цели в области устойчивого развития

ЦФО – Центральный федеральный округ

ЮНЕП – Программа ООН по окружающей среде

ЮФО – Южный федеральный округ

ISEW – индекс устойчивого экономического благосостояния

TDD – модель “The Decoupling Diamond”

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы исследования. В настоящее время экономическое развитие многих стран, включая Россию, сопровождается ростом объемов отдельных видов загрязнений, деградацией окружающей среды и истощением природного капитала. Особую озабоченность вызывает проблема климатических изменений, которые в нашей стране протекают в среднем в полтора-два раза быстрее, чем в остальном мире¹. Все перечисленные последствия антропогенного воздействия на окружающую среду не только снижают качество жизни и ухудшают здоровье людей, но и ограничивают возможности для диверсификации экономики и дальнейшего устойчивого развития.

Российские регионы в значительной степени дифференцированы не только по уровню социально-экономического развития, но и по видам и степени негативного воздействия на окружающую среду. Как правило, высокие среднелюшевые показатели экологической нагрузки имеют территории, специализирующиеся на добыче и переработке природного сырья. В их число входит большинство природно-ресурсных регионов Сибири и Дальнего Востока, в которых уже сегодня отмечаются тенденции экологически неравноценного обмена и с другими регионами РФ, и с другими странами. Неблагоприятные экологические условия в сочетании с дискомфортом более холодного климата, низкими доходами и слаборазвитой социальной инфраструктурой оказывают заметное влияние на миграционные настроения людей. Даже на фоне наблюдаемых в последние годы в экономической и инвестиционной деятельности восточных регионов позитивных изменений численность населения этих территорий устойчиво сокращается. Уезжают главным образом образованные и квалифицированные граждане, что приводит к ухудшению качества человеческого капитала. Реализуемые государством меры по ускоренному социально-экономическому развитию и закреплению населения на

¹ Климатическое регулирование. Как и зачем нужно регулировать выбросы парниковых газов / М. А. Юлкин – Текст: электронный. – URL: https://28766b91-ab55-456b-ae2f-3eda57dcc198.filesusr.com/ugd/8084ae_6236c84a8acd47f5a5b91c5f93ba0366.pdf (дата обращения: 26.03.2025).

восточных территориях пока не способствуют решению этой актуальной проблемы.

Сформировавшиеся тенденции «неустойчивого» развития требуют реализации нового «зеленого» курса, который будет основываться не на традиционно используемых количественных показателях (например, таких как валовой внутренний продукт (ВВП) или объем инвестиций, которые сами по себе не определяют уровень благополучия), а на качественных характеристиках экономического роста. Это предопределяет актуальность разработки показателей качества экономического роста, позволяющих учесть экологические условия жизни населения. Особого внимания требует изучение эколого-экономической динамики в восточных регионах РФ, вовлеченных в процессы трансграничного сотрудничества с Китаем. Опыт показывает, что расширение масштабов взаимодействия с динамично развивающейся в последние годы КНР вместе с перспективами несет и риски, в том числе экологические.

Степень разработанности научной проблемы. Проблемам оценки устойчивости развития стран и/или регионов и качества экономического роста с учетом экологического фактора в последние десятилетия уделяется большое внимание в мировой эколого-экономической литературе. Можно отметить работы таких ученых как Т. А. Акимова, В. А. Баринова, С. Н. Бобылев, Э. В. Гирусов, Де Хаан (De Haan), И. П. Глазырина, В. И. Гурман, А. А. Гусев, Х. Дейли (H. Daly), П. В. Дружинин, Е. В. Зандер, С. П. Земцов, Л. М. Корытный, Р. Костанза (R. Costanza), Дж. Кэллис (G. Kallis), Н. Н. Лукьянчиков, А. А. Ляпина, П. А. Макеев, Дж. Мартинез-Алиер (J. Martinez-Alier), Г. Е. Мекуш, А. С. Михеева, Г. М. Мкртчян, А. В. Мясков, Н. В. Пахомова, И. М. Потравный, А. И. Пыжев, Ю. И. Пыжева, К. К. Рихтер, Е. В. Рюмина, Д. О. Скобелев, П. Тапио (P. Tapio), Т. О. Толстых, А. С. Тулупов, М. Фабер (M. Faber), А. Е. Череповицын, А. В. Шевчук и др.

Значительное количество исследований сфокусировано на разработке подходов к построению параметров устойчивости развития для национальных и региональных экономик. Важное место среди них занимают работы,

направленные на разработку новых подходов и совершенствование существующих методик по определению экологически скорректированных макроэкономических показателей: А. М. Аникиной, Дж. Бойда (J. Boyd), А. К. Бохара (A. K. Bohara), О. А. Веклич, С. Ву (S. Wu), Е. В. Зандер, Л. К. Казанцевой, Б. А. Коробицына, А. И. Пыжева, Е. В. Рюминой, Т. О. Тагаевой, Дж. Талберта (J. Talberth), К. Хамильтона (K. Hamilton), Х. Хана (H. Han), Дж. Хэчт (J. Hecht), Дж. Фана (J. Fan) и др.

Существуют исследования, в которых рассматриваются другие параметры для оценки благосостояния и устойчивости развития, к которым можно отнести показатели истинного прогресса и истинных сбережений, индексы скорректированных чистых накоплений и развития человеческого потенциала, индекс устойчивого экономического благосостояния, эко-интенсивность и др. Вопросы оценки устойчивости развития с использованием перечисленных показателей нашли отражение в работах Дж. Аткинсона (G. Atkinson), С. Н. Бобылева, П. Виктора (P. Victor), Т. Джексона (T. Jackson), С. Ислама (S. Islam), Б. Кастаньеда (B. Castañeda), М. Кларка (M. Clarke), М. Линдмарка (M. Lindmark), М. Ю. Малкиной, Г. Е. Мекуш, Дж. Пеззи (J. Pezzey), М. Паттерсона (M. Patterson), Д. Пирса (D. Pearce), Ю. И. Пыжевой, Е. В. Рюминой, Р. Сантос (R. Santos), А. Сена (A. Sen), К. С. Ситкиной, С. В. Соловьевой, Т. В. Тихоновой, А. В. Третьяковой и др.

Отдельно следует отметить работы отечественных ученых, в которых исследуются различные аспекты развития природно-ресурсных регионов России, в том числе ее восточных территорий, а также в контексте расширения масштабов приграничного сотрудничества со странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР) и становления новых институтов опережающего развития: Н. Е. Антоновой, А. О. Баранова, В. М. Гильмундинова, И. П. Глазыриной, М. А. Грицко, О. В. Деминой, Д. А. Изотова, Е. А. Коломак, Н. А. Кравченко, В. А. Крюкова, В. В. Кулешова, С. М. Лавлинского, С. Н. Леонова, Н. В. Ломакиной, П. А. Минакира, Е. Л. Мотрич, А. В. Мошкова, С. Н. Найденов, И. В. Петрова, Н. И. Пляскиной, Г. И. Поподько, О. М. Прокапало,

Д. Ю. Савон, В. Е. Селиверстова, В. И. Сулова, Н. И. Сулова,
С. А. Суспицына, А. Н. Токарева, Л. М. Фалейчик и др.

Объектом исследования являются территориальные хозяйственные системы (регионы, муниципальные образования) и происходящие в них эколого-экономические процессы.

Предметом исследования выступают экологические характеристики экономического роста территориальных хозяйственных систем.

Целью диссертационного исследования является разработка методологии оценки качества экономического роста с учетом экологического фактора и динамики эколого-экономического развития региональных хозяйственных систем.

Достижение поставленной цели исследования осуществляется последовательным решением следующих логически обусловленных **задач**:

1. представить аналитический обзор отечественных и зарубежных подходов и оценить степень разработанности методологического аппарата по анализу качества экономического роста с учетом экологического фактора;
2. дать теоретическое обоснование необходимости разработки методологии для изучения эколого-экономических процессов как комплекса инструментов оценки состояния региональных хозяйственных систем и их динамики;
3. предложить методический подход к оценке сбалансированности эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем, в т.ч. в контексте ресурсопотребления;
4. предложить набор экологических показателей качества экономического роста, построенных на основе индикатора эко-интенсивности;
5. адаптировать методику «цвета» экономического роста для анализа тенденций эколого-экономического развития для российской экономики; предложить модификацию модели для оценки пространственной неоднородности России в контексте «зеленой» экономики;

6. предложить методический подход для оценки социального благополучия с учетом экологических условий проживания населения и использовать ее для российских территорий;

7. выполнить апробацию предложенных методических подходов, провести оценку качества экономического роста на различных уровнях – национальном, региональном, муниципальном и отраслевом;

8. исследовать тенденции эколого-экономического развития и ресурсопотребления регионов Востока РФ, в т.ч. в контексте становления институтов опережающего развития и расширения масштабов приграничного сотрудничества с КНР.

Теоретическую и методологическую основу исследования составили фундаментальные научные труды отечественных и зарубежных ученых в области экономики природопользования, региональной и экологической экономики. В процессе работы использовались нормативно-правовые акты в сфере охраны окружающей среды, документы стратегического планирования, материалы и рекомендации международных организаций. В ходе исследования применялись расчетно-аналитические и статистические методы, экономико-математическое моделирование, системный, сравнительный и пространственный анализ с использованием ГИС-технологий.

Информационную основу исследования составили официальные данные и материалы Федеральной службы государственной статистики (Росстат) и ее территориальных подразделений, Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека (Роспотребнадзор), Федеральной налоговой службы РФ (ФНС), Территориального отдела водных ресурсов по Забайкальскому краю Амурского бассейнового водного управления (Амурское БВУ), Министерства Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики, Министерства природных ресурсов Забайкальского края. Выполнение межстрановых сопоставлений было выполнено с использованием данных Национального статистического бюро Китая и Всемирного Банка.

Научная новизна диссертационного исследования заключается в разработке методологии для изучения эколого-экономических процессов, включающей комплекс инструментов оценки состояния региональных хозяйственных систем и их динамики.

1. Предложен методический подход к оценке сбалансированности эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем, основанный на идее декаплинга. Его использование позволило оценить степень достижения эколого-экономического баланса или отклонения от него, в т.ч. в контексте ресурсопотребления. Впервые в качестве характеристик экономического результата для электроэнергетической отрасли в модель введены натуральные величины (объем произведенной электрической и тепловой энергии вместо вклада отрасли в ВРП), что позволило исключить влияние эффекта роста тарифов на эколого-экономические показатели.

2. Предложена методология, включающая комплекс экологических показателей качества экономического роста, построенных на основе индикатора эко-интенсивности. Их использование позволяет проанализировать процессы экологизации экономики регионов с различных позиций.

3. Разработана методология и исследовательский подход, основанный на концептуальной схеме «цвета» экономического роста П. Виктора, который позволяет выполнить временной и пространственный анализ развития экономических систем с позиции концепции «зеленой» экономики.

4. Предложена методика для получения количественных характеристик благополучия российских регионов на основе расширенной функции А. Сена, позволяющая оценить вклад экологической составляющей, наряду с другими факторами: экономического развития, стоимости жизни в регионе и уровня неравенства. Экологическая компонента в мультипликативной модели построена на основе показателей доли негативных проб воздуха, воды и почв, что позволяет определить реальные экологические условия проживания населения (в отличие от традиционно используемых в подобных оценках

показателей выбросов загрязняющих веществ в атмосферу и сбросов сточных вод).

5. Выполнена комплексная оценка качества экономического роста с учетом экологического фактора в регионах Востока России; выявлены особенности протекания изучаемых процессов на данных территориях в условиях становления институтов опережающего развития и расширения масштабов приграничного сотрудничества.

Теоретическая и практическая значимость работы связана с изучением экологических аспектов качества экономического роста. Настоящее исследование предлагает методологию и развитие методического аппарата для изучения эколого-экономических процессов на различных уровнях: национальном, региональном, муниципальном и отраслевом.

Практическая значимость диссертационной работы состоит в возможности использования предложенной методологии в процессе разработки стратегических документов в сфере эколого-экономической политики на федеральном и региональном уровне, для диагностики экологически неравноценного обмена, возникающего между странами, регионами, промышленными компаниями и местным населением. На основе разработанных подходов к оценке уровня благополучия и качества экономического роста создан следующий исследовательский инструментарий:

1. Информационная система для оценки тенденций развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой» экономики (получено свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ № 2024666091 от 09 июля 2024 г.); это позволит разрабатывать региональные стратегические документы на основе научно обоснованных эколого-экономических данных, а также формировать прогнозы эколого-экономических последствий реализации крупных инвестиционных проектов в сфере природопользования.

2. Информационная система для оценки уровня социо-эколого-экономического благополучия регионов РФ на основе комплексного анализа

факторов, включая экономические (среднедушевой доход, стоимость жизни, уровень неравенства) и экологические показатели.

Автоматизация процесса исследований позволила существенно упростить процесс поиска, обработки и анализа информации, а также сократить трудозатраты научных сотрудников. Сопоставление полученных с помощью системы результатов с обозначенными приоритетами развития регионов может использоваться в практике государственного управления федерального и регионального уровня, при разработке экономических и экологических программ пространственного развития территорий и других процедур принятия решений в сфере государственного управления.

Материалы диссертации были использованы при проведении Социально-экологической оценки для развития региона по заказу Министерства природных ресурсов Забайкальского края; а также в учебном процессе Забайкальского государственного университета при подготовке бакалавров по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» и магистров по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» в рамках преподавания дисциплин «Экономическая теория», «Современные концепции рационального природопользования» и подготовке выпускных квалификационных работ.

Степень достоверности и апробация результатов. Степень достоверности и апробация результатов. Достоверность результатов диссертационного исследования обеспечивается использованием в процессе работы фундаментальных и прикладных научных трудов отечественных и зарубежных авторов, применением современных методов научного исследования, актуальной эколого-экономической информации, а также публикациями основных результатов работы в рецензируемых научных журналах.

Основные положения диссертации докладывались на семинарах и научно-практических конференциях ИПРЭК СО РАН и Забайкальского государственного университета, на экономических форумах, международных и всероссийских конференциях, основными из которых являются: Международная

научная конференция «Хачатуровские чтения» (Москва, 2024), Апрельская международная научная конференция по проблемам экономики и общества (Москва, 2016, 2018 – 2020, 2022, 2023), Российский экономический конгресс (Суздаль, 2013; Москва, 2016, 2020; Екатеринбург, 2023), Международная научно-практическая конференция Российского общества экологической экономики (Иркутск, 2013; Петрозаводск, 2017; Ставрополь-Кисловодск, 2019; Красноярск, 2021; Новосибирск, 2023), Всероссийская конференция «Экология. Экономика. Информатика» (п. Дюрсо, 2016, 2017, 2020, 2021, 2024), Всероссийская конференция с международным участием памяти А.Г. Гранберга (Новосибирск, 2016, 2021), Northeast Asia Peace and Cooperation Forum 2017. New Challenges and Opportunities for Northeast Asia (Сеул, Южная Корея, 2017), Международный научно-практический форум «Природные ресурсы и экология Дальневосточного региона» (Хабаровск, 2017), Международная научная конференция «Институциональная трансформация экономики: ресурсы и институты» (Красноярск, 2019), Международная научная конференция «Конкурентоспособность и развитие социально-экономических систем» (Челябинск, 2020), Уральский научный форум по проблемам окружающей среды «Устойчивое развитие промышленного региона» (Челябинск, 2021) и др.

Результаты диссертационного исследования апробированы при выполнении следующих научных проектов: «Природный капитал приграничного региона: стратегия сохранения и эффективного использования в условиях глобализации экономических отношений»; «Пространственное развитие Востока России: проблема обеспечения эколого-экономического баланса в приграничных регионах»; «Механизмы обеспечения экономической устойчивости и экологической безопасности в новой модели развития регионов востока РФ в условиях трансграничных отношений и глобальных вызовов 21 в.»; «Трансакционные издержки в управлении природными ресурсами в условиях трансграничных экономических отношений на востоке России»; «Система индикаторов для оценки динамики и распределения социально-экономических факторов, воздействующих на эмиссию парниковых газов»; «Экологически

неравноценный обмен в экономическом развитии природно-ресурсных регионов: оценки, проблемы, пути их решения»; «Разработка агент-ориентированной модели для оценки динамики и перспектив развития альтернативной энергетики в условиях приграничных регионов Востока России»; «Исследование социо-эколого-экономического благополучия регионов Востока России в контексте развития трансграничного сотрудничества с КНР».

Область исследования. Содержание диссертационной работы соответствует паспорту научной специальности 5.2.3. Региональная и отраслевая экономика: 9.1. Теоретические и методологические основы экономики природопользования, землеустройства и охраны окружающей среды; 9.3. Устойчивость и эффективность социо-эколого-экономического развития. Система показателей устойчивого развития территорий.

Публикации. По теме диссертации опубликовано 52 научные работы (36,57 авт. п.л.), из которых 19 статей – в рецензируемых журналах, рекомендованных ВАК, 11 статей в журналах, входящих в базу данных Web of Science и/или Scopus, 1 монография, главы в 2-х монографиях (в соавторстве). Получено свидетельство на программу для ЭВМ «Информационная система для оценки тенденций развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой» экономики» (№ 2024666091 от 20.06.2024 г.).

Защищаемые в диссертационной работе положения состоят в следующем:

1. Разработанная авторская методология, интегрирующая эколого-экономические показатели (среднедушевая экологическая нагрузки, эко-интенсивность) и подходы к оценке сбалансированности развития (система расчетов, основанная на идее декарпинга, методики для оценки «цвета» экономического роста и уровня благополучия), предназначена для комплексной оценки качества экономического роста с учетом экологического фактора и анализа динамики развития территориальных хозяйственных систем различного уровня.

2. Предложенный набор эколого-экономических показателей,

основанных на индикаторе эко-интенсивность, дает возможность проводить многоаспектный анализ соотношения результативности социально-экономического развития территориальных хозяйственных систем за счет учета ключевых экономических характеристик (ВРП, фонд заработной платы, налоговые поступления) и экологической нагрузки в процессе экономической деятельности.

3. Адаптированный для российской экономики подход, основанный на концептуальной схеме П. Виктора, позволяет оценить тенденции экономического развития и негативного воздействия на окружающую среду и охарактеризовать их в терминах «цвета» экономического роста, отражающих характер соотношений между эколого-экономическими показателями.

4. Модификация модели «цвета» экономического роста, предложенная для оценки пространственной неоднородности России в контексте «зеленой» экономики, позволяет провести сравнительный пространственный анализ для российских регионов с использованием количественных факторов, характеризующих благосостояние населения.

5. Предлагаемая методика оценки благополучия российских регионов, основанная на расширенной функции А. Сена, учитывает в отличие от существующих подходов вклад экологической составляющей, что обеспечивает получение более полной количественной характеристики благополучия, учитывающей наряду с экономическими факторами (среднедушевой доход, стоимость жизни, уровень неравенства) реальные экологические условия жизни населения в регионе.

6. Комплексная оценка качества экономического роста, выполненная для регионов Востока России с использованием предложенных подходов, позволяет выявить особенности их эколого-экономического развития, в том числе в контексте расширения масштабов приграничного сотрудничества с КНР и становления новых институтов опережающего развития в дальневосточном макрорегионе.

Объем и структура диссертации.

Диссертационное исследование состоит из введения, пяти глав, заключения, приложений и списка литературы, включающего 321 наименование. Общий объем работы составляет 292 страницы. Она содержит 41 таблицу, 82 рисунка и 5 приложений.

ГЛАВА 1. КАЧЕСТВО ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ КОНТЕКСТЕ И ПОДХОДЫ К ЕГО ОЦЕНКЕ²

1.1. Экономический рост и необходимость оценки его качества в экологическом контексте

В настоящее время экологическая обстановка во многих странах продолжает оставаться напряженной, несмотря на различные попытки их перехода в направлении обеспечения сбалансированного эколого-экономического развития. Особенно остро это заметно в отношении загрязнения атмосферного воздуха. Россия входит в группу стран, наиболее сильно загрязняющих атмосферу, и превосходит уровень многих развитых экономик по среднелюдным показателям выбросов [134].

На национальном уровне разрабатываются стратегии перехода к устойчивому развитию. В восточной Азии выделяется Южная Корея, которая в 2009 г. объявила о пятилетнем плане по ежегодному инвестированию 2 % своего ВВП в сферу «зеленого» роста [278]. В документах социально-экономического развития Китая на 2011-2015 гг. были предусмотрены значительные объемы инвестиций в ключевые «зеленые» сектора, в т.ч. в возобновляемую энергетику и повышение энергоэффективности [283]; в плане на 2020-2025 гг. поставлена цель, предусматривающая сокращение потребления энергии на 13,5 %, а объема эмиссий углекислого газа – на 18 % [72].

В России в последние годы было принято несколько важных стратегических документов в сфере охраны окружающей среды, в числе которых «Стратегия экологической безопасности РФ на период до 2025 года»³, «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года»⁴,

² Методологические аспекты диссертационного исследования изложены автором в [48, 49, 75-77, 80, 86, 90 и др.].

³ Стратегия экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года. // Правительство России: офиц. сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/acts/files/0001201704200016.pdf> (дата обращения: 28.05.2025).

⁴ Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года. // Правительство России: офиц. сайт. – URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения: 28.05.2025).

«Климатическая доктрина РФ»⁵. В 2020 г. была разработана рамочная программа «Зелёный курс России»⁶, которая соответствует ключевым глобальным экологическим инициативам – Парижскому соглашению по климату⁷ и Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.⁸ В число ключевых задач, обозначенных в этих документах для обеспечения перехода к сбалансированному развитию, входят предотвращение загрязнения окружающей среды и повышение эффективности использования природных ресурсов, т.е. достижение эффекта «декаплинга» (*decoupling*). Он заключается в расхождении или рассогласовании темпов экономического роста с одной стороны, и потребления ресурсов и негативного воздействия на окружающую среду, с другой стороны [23, 92, 245]. Концепция декаплинга впервые была предложена Организацией экономического сотрудничества и развития (ОЭСР) в отчете «Показатели для измерения декаплинга негативного воздействия на окружающую среду от экономического роста»⁹, опубликованном в 2002 г. В этом документе достижение данного эффекта было объявлено одной из основных целей экологической стратегии ОЭСР на первое десятилетие 21 века.

В зависимости от анализируемых факторов выделяют ресурсный декаплинг (*resource decoupling*) и декаплинг воздействия (*impact decoupling*) [13, 23, 245]. Первый тип декаплинга подразумевает сокращение объемов использования первичных ресурсов (энергии, воды, минерального сырья и др.) в расчете на единицу результата экономической деятельности (далее

⁵ Распоряжение Президента Российской Федерации от 17.12.2009 г. № 861-рп О климатической доктрине Российской Федерации // Правительство России: офиц. сайт. – URL: <http://government.ru/docs/all/70631/> (дата обращения: 28.05.2025).

⁶ Зеленый курс России // Цифровая библиотека МГИМО в сфере ЦУП/ESG: офиц. сайт. – URL: https://esg-library.mgimo.ru/upload/iblock/c63/2zdjamy3zm573p8g3gmlq3scqcpw0xt0/GC_A4_006.pdf (дата обращения: 28.05.2025).

⁷ Paris agreement // United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC): офиц. сайт. – URL: https://unfccc.int/files/essential_background/convention/application/pdf/english_paris_agreement.pdf (дата обращения: 28.05.2025).

⁸ Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года // United Nations Conference on Trade and Development: офиц. сайт. – URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 28.05.2025).

⁹ Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth // OECD: офиц. сайт. – URL: <https://www.oecd.org/environment/indicators-modelling-outlooks/1933638.pdf> (дата обращения: 28.05.2025).

экономического результата), в качестве которого чаще всего используется основной макроэкономический показатель – ВВП (рисунок 1.1).

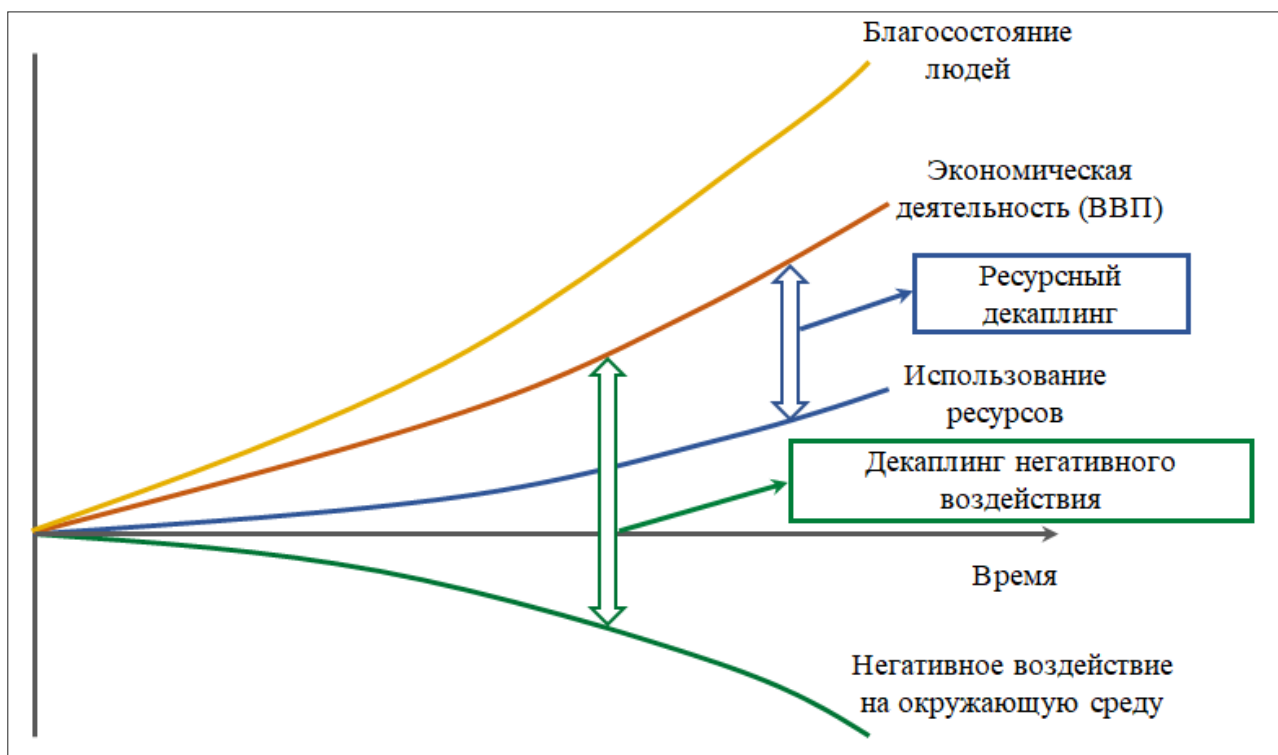


Рисунок 1.1 – Виды декарплинга

Источник: Построено автором на основе [245]

В данном случае речь идет о «дематериализации» экономики и повышении эффективности использования ресурсов в процессе производства экономических благ. Эффект ресурсного декарплинга может быть интерпретирован в показателях природоемкости [23], которые отражают объемы использования природных ресурсов в расчете на единицу экономического результата, в качестве которого обычно рассматривается ВВП. К ним относятся, например, энергоемкость, водоемкость и др.

Декарплинг воздействия предполагает увеличение экономического результата при одновременном снижении уровня негативного воздействия на окружающую среду (например, сокращение объемов эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов сточных вод, образования отходов, предотвращение деградации земель и др.).

Для выявления рассогласования темпов экономического роста и загрязнения окружающей среды используется коэффициент декаплинга, который рассчитывается по формуле [287]:

$$D_t = 1 - \frac{E_t/Y_t}{E_0/Y_0}, \quad (1.1)$$

где E_0 и E_t – показатели, характеризующие негативное воздействие на окружающую среду в базовом и текущем периодах (как правило, по каждому виду воздействия коэффициент рассчитывается отдельно);

Y_0 и Y_t – показатели, характеризующие уровень экономического развития в базовом и текущем периодах (обычно – выраженные в ВВП/ВРП).

Положительное значение коэффициента D_t свидетельствует о наличии эффекта декаплинга, т.е. темпы роста загрязнений окружающей среды не превышают темпы экономического роста за рассматриваемый период. Отрицательное значение говорит об отсутствии такого эффекта, т.е. негативное воздействие на окружающую среду по темпам обгоняет экономический рост. Расчеты по выявлению эффекта декаплинга, как в отношении негативного воздействия на окружающую среду, так и ресурсопотребления, служат количественной характеристикой степени сбалансированности экономического роста в эколого-экономическом контексте.

В работе [309] описано шесть состояний декаплинга, которые выделяются в зависимости от прироста экологической нагрузки на окружающую среду (ΔE), приращения экономической активности (ΔY) и величины коэффициента эластичности декаплинга (KD_t). Последний показывает, на сколько процентов изменится экологическая нагрузка при изменении экономического результата на 1 %:

$$KD_t = \frac{\Delta E}{E_0} / \frac{\Delta Y}{Y_0} = \frac{E_t - E_0}{E_0} / \frac{Y_t - Y_0}{Y_0}, \quad (1.2)$$

где E_0 и E_t – показатели, характеризующие негативное воздействие на окружающую среду;

Y_0 и Y_t – показатели, характеризующие экономический результат в базовом и текущем периодах соответственно.

П. Тапио доработал эту модель и назвал ее “*The Decoupling Diamond*” (далее модель TDD) [251, 304]. В современной интерпретации она описывает уже восемь состояний, выделяемых в зависимости от изменения эколого-экономических показателей и коэффициента эластичности декарплинга. На рисунке 1.2 показано графическое представление модели, а в таблице 1.1 приведена характеристика состояний декарплинга.

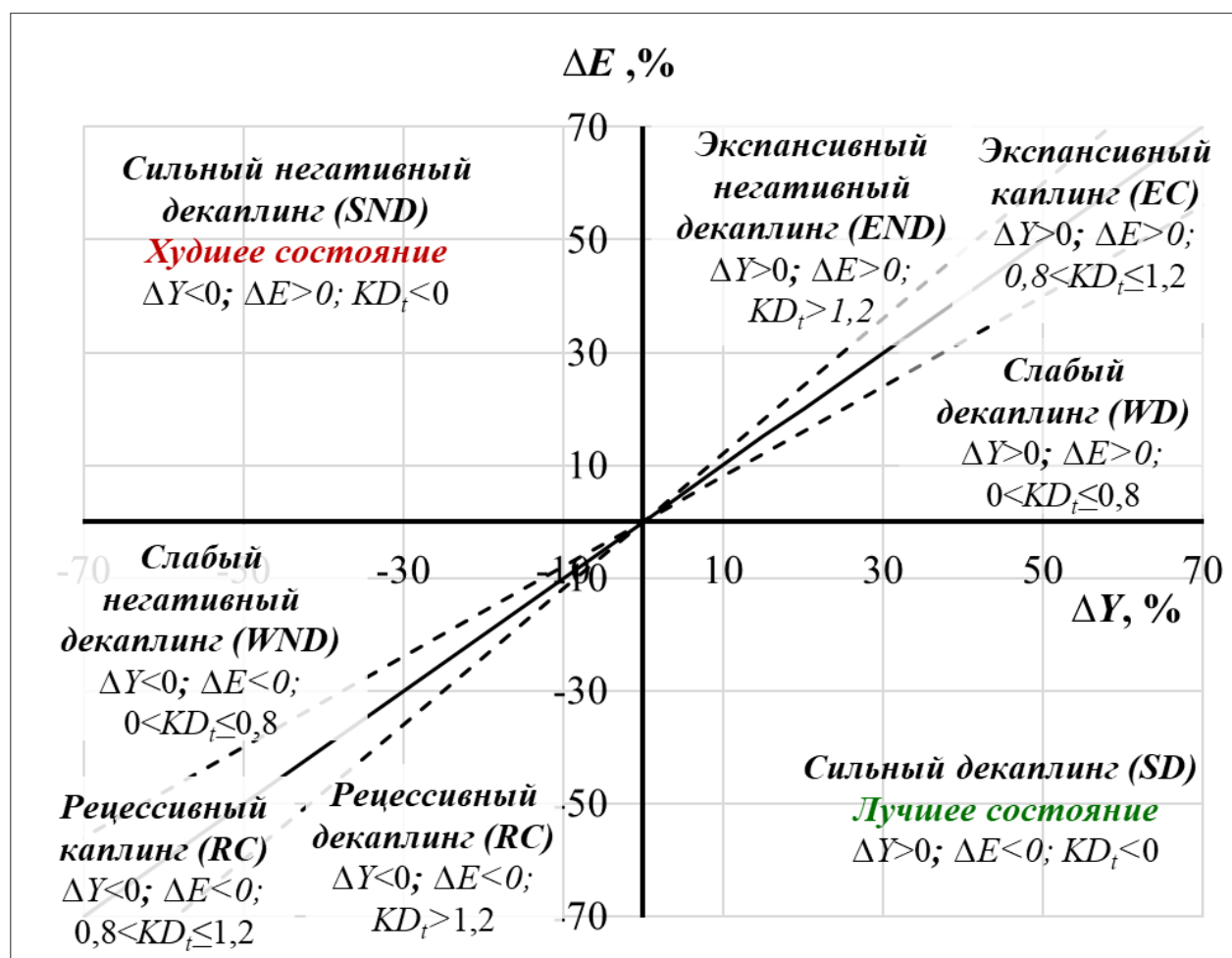


Рисунок 1.2 – Графическое представление модели TDD

Источник: построено автором на основе работ [251, 287, 309].

Таблица 1.1 – Характеристика состояний декаплинга и каплинга в модели TDD

Наименование	ΔY	ΔE	KD_t	Характеристика
Декаплинг (<i>Decoupling</i>)				
Сильный <i>Strong decoupling</i> – <i>SD</i>	>0	<0	$KD_t < 0$	Увеличивается экономический результат при одновременном снижении экологической нагрузки на окружающую среду.
Слабый <i>Weak decoupling</i> – <i>WD</i>	>0	>0	$0 < KD_t \leq 0,8$	Растет экономический результат и экологическая нагрузка, но темпы экономического роста заметно превышают темпы роста давления на окружающую среду.
Рецессивный <i>Recessive decoupling</i> – <i>RD</i>	<0	<0	$KD_t > 1,2$	Снижается экономический результат и экологическая нагрузка, но показатели негативного воздействия снижаются быстрее, чем экономические показатели.
Негативный декаплинг (<i>Negative decoupling</i>)				
Слабый <i>Weak negative decoupling</i> – <i>WND</i>	<0	<0	$0 < KD_t \leq 0,8$	Снижается экономический результат и экологическая нагрузка, но экономические показатели снижаются быстрее, чем показатели негативного воздействия.
Сильный <i>Strong negative decoupling</i> – <i>SND</i>	<0	>0	$KD_t < 0$	Снижается экономический результат при одновременном увеличении экологической нагрузки на окружающую среду.
Экспансивный <i>Expansive negative decoupling</i> – <i>END</i>	>0	>0	$KD_t > 1,2$	Растет экономический результат и экологическая нагрузка, но темпы экономического роста заметно ниже темпов роста давления на окружающую среду.
Каплинг (<i>Coupling</i>)				
Экспансивный <i>Expansive coupling</i> – <i>EC</i>	>0	>0	$0,8 < KD_t \leq 1,2$	Растет экономический результат и экологическая нагрузка.
Рецессивный <i>Recessive coupling</i> – <i>RC</i>	<0	<0	$0,8 < KD_t \leq 1,2$	Снижается экономический результат и экологическая нагрузка.
Примечание. Значение коэффициента эластичности декаплинга равное 1 означает, что экономический результат и экологическая нагрузка изменяются одинаковыми темпами. При незначительном отклонении от единичной эластичности (значение коэффициента эластичности составляет $\pm 20\%$ от 1) состояние в модели рассматривается как каплинг (связь).				

Источник: составлено автором на основе работ [13, 149, 205, 251, 304].

Вопросам изучения эффекта декаплинга в эколого-экономическом развитии посвящено большое количество научных работ. Многие зарубежные исследования сосредоточены на анализе взаимосвязи между экономическим ростом и уровнем загрязнения окружающей среды. В работе [246] авторы изучают зависимость между различными типами урбанизации (демографической, пространственной, экономической и социальной) и выбросами углекислого газа в Африке. Полученные результаты показали, что только в 4 из 33 анализируемых африканских стран в 2000-2018 гг. был выявлен эффект декаплинга по всем рассматриваемым типам урбанизации.

В исследовании [287] на основе данных по восемнадцати странам Европейского Союза, шести экономическим секторам и шести показателям негативного воздействия на окружающую среду анализируется зависимость промышленных выбросов от экономического роста в 1995 - 2008 гг. Результаты расчетов коэффициента декаплинга показали, что почти во всех секторах и практически по всем загрязняющим веществам в целом по рассматриваемому региону был выявлен изучаемый эффект, но анализ тенденций развития отдельных стран позволил выявить значительную неоднородность в разрезе рассматриваемых секторов и загрязняющих веществ. Для объяснения выявленных различий между странами и секторами промышленности авторы оценивают влияние экологической политики на изучаемые процессы и делают вывод, что более строгая политика способствует разделению эколого-экономических трендов.

Авторы статьи [276] предлагают новый индекс декаплинга, основанный на подходе П. Тапио. Он устраняет некоторые недостатки базовой модели и в большей степени отражает тенденции развития. Проведенный в этой работе анализ факторов, влияющих на модифицированный коэффициент декаплинга, показал наличие временной и пространственной неоднородности между рассматриваемыми факторами в восточном, среднем и западном Китае.

В современных зарубежных исследованиях большое внимание уделяется также оценке тенденций развития отдельных отраслей промышленности

экономики. Так, модель TDD использована для анализа развития добывающей [236] и алюминиевой [237] промышленности, транспортной отрасли [251, 304], строительства [321] и сельского хозяйства [316].

Отдельно необходимо упомянуть работы, направленные на оценку и анализ устойчивости развития в контексте ресурсопотребления. Например, в статье [257] рассмотрены основные определяющие факторы использования первичной энергии, которые привели к отключению энергоснабжения в Португалии в 1995-2010 гг. Авторы выполнили структурный декомпозиционный анализ с использованием модели, включающей первичный, вторичный и полезный уровни потребления энергии и процессы преобразования между ними. Полученные результаты показали наличие относительного декарпинга в стране по рассматриваемому виду ресурсопотребления.

В другой работе [314] подход П. Тапио используется для оценки взаимосвязи между экологическим следом¹⁰ и экономическим ростом в китайских провинциях, принимая во внимание различные виды ресурсопотребления. Также авторы анализируют влияние движущих факторов, таких как структура промышленности, технологические инновации, экономическое развитие и численность населения, на изучаемые процессы.

Анализ разделения трендов развития и дематериализации экономики с двух различных позиций (территориальной и потребительской) был выполнен в статье [294]. Для некоторых европейских стран за период с 1970 по 2018 гг. были получены оценки и использованием двух различных подходов, на основе которых авторы представили рекомендации для разработки экологических целей и политики.

Российские авторы исследуют преимущественно взаимосвязь между экономическим ростом и уровнем загрязнения окружающей среды. Такие оценки были выполнены для регионов Дальнего Востока и субъектов Байкальского

¹⁰ Экологический след – показатель, который измеряет площадь естественной поверхности, необходимую для восстановления потребляемых нами ресурсов и поглощения производимых населением планеты отходов. Источник: Ecological Footprint: What Is It and How to Calculate It // Ecobnb (Community of sustainable tourism): сайт. – URL: <https://ecobnb.com/blog/2020/11/ecological-footprint-calculate/> (дата обращения: 28.05.2025).

региона [80], регионов Южного федерального округа (ЮФО) [7], Республики Карелия [212], Республики Татарстан и ее административных районов [100].

Некоторые исследователи рассматривают ситуацию не только на региональном, но и отраслевом уровне. Например, Н. Н. Яшалова проанализировала динамику эколого-экономического развития базовых отраслей Вологодской области [221]. Выполненный анализ по выявлению эффекта декаплинга показал, что в 2000-2012 гг. в металлургической отрасли региона наблюдались позитивные тенденции, то время как в химическом производстве ситуация складывалась не столь благополучно. Эффект декаплинга не был выявлен также при оценке влияния угольной промышленности на окружающую среду в Кемеровской области [4].

Анализ устойчивости развития с позиции ресурсопотребления представлен небольшим количеством работ, которые ограничиваются, как правило, анализом тенденций в сфере водопотребления. Например, В. Ф. Фомина выполнила оценку с использованием адаптированной модели П. Тапио для основных отраслей экономики Республики Коми, используя в качестве экологических индикаторов в модели следующие: забор воды, сброс загрязненных сточных вод, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, образование отходов производства [205]. В другом исследовании авторы проанализировали динамику экономического развития, загрязнения окружающей среды и водопотребления на уровне федеральных округов [233].

Согласно модели TDD наилучшее состояние описывает сильный декаплинг [246], т.е. это ситуация, когда увеличивается экономический результат, а негативное воздействие на окружающую среду снижается. Однако, рост ВВП, который чаще всего используется в качестве измерителя уровня экономического развития стран, не всегда сопровождается повышением благосостояния [157, 238]. Многие специалисты по экологической экономике считают, что в развитых странах достижение экономического роста, отождествляемого с увеличением традиционных макроэкономических показателей, не является первоочередной задачей; существует необходимость

переоценки роли экономики, основанной на росте. В ряде исследований широко обсуждается концепция развития “*degrowth*”, которая подразумевает намеренное ограничение и уменьшение масштабов экономики с целью приведения ее в соответствии с биофизическими границами [46, 266, 282, 307]. Эта модель предполагает необязательность экономического роста, а в некоторых случаях экономический спад рассматривается как желаемое направление развития [53, 310]. Сторонники этого подхода считают, что развитые страны уже достигли высокого уровня производства экономических благ и должны стремиться к благополучию, экологической устойчивости и социальной справедливости, что соответствует ключевым целям «зеленой» экономики [48]. Снижение ВВП в данном случае не рассматривается как негативное явление, поскольку другие аспекты жизни улучшаются [295]. Таким образом, на первый план выходят вопросы, связанные с улучшением *качества экономического роста*. Данное понятие многоаспектно поскольку «оно рассматривается одновременно и как результат целевого направления развития, и как условие для текущего и будущего прогресса» [114]. В этой связи возникают сложности с его определением и измерением.

Некоторые исследователи отмечают расширение на современном этапе развития самого понятия «рост» и наличие признаков двойственного его толкования. Так, в исследовании Е. И. Тихомировой указывается, что «рост в узком понимании термина есть сугубо количественное приращение национального продукта за счет действия разнообразных экономических факторов» [197]. По мнению автора «устойчивый экономический рост» включает в себя кроме количественной компоненты (темпов роста) еще и *качественные* составляющие, в числе которых конкурентоспособность субъектов экономики, эффективность использования ресурсов, уровень инновационной активности и рост уровня жизни населения.

В современной научной литературе приводятся различные формулировки понятия «качество экономического роста». Например, в исследовании [180, с. 13] авторы трактуют данное понятие как «совокупность свойств,

признаков и показателей, характеризующих процесс экономического роста региона на основе преимущественно инновационных структурных и технологических изменений в экономике, приводящих к повышению уровня и качества жизни населения не только за счет повышения объемов промышленного производства, а главным образом за счет повышения продуктивности потребления первичных сырьевых ресурсов и снижения энергоемкости производства при постоянном повышении качества и конкурентоспособности продукции».

М. А. Котякова определяет качество экономического роста как «совокупность свойств и признаков, характеризующих тенденцию увеличения совокупных объемов производства (процесс роста), ее факторы и результаты с позиций удовлетворения интересов субъектов, обеспечивающих экономический рост и воспринимающих на себя его последствия» [108, с. 7]. По мнению Л. А. Стрижковой и Г. О. Куранова под качеством экономического роста понимается «соответствие результатов процесса, оцененных за определенный промежуток времени, задаче формирования условий долговременного устойчивого экономического развития страны» [187, с. 84].

В исследованиях И. М. Тенякова акцент сделан на различиях понятий «качественный экономический рост» и «качество экономического роста» [194, 195]. Автор поясняет, что в первом случае речь идет об особом типе экономического роста, который является разновидностью интенсивного экономического роста. Он «сопровождается качественными сдвигами в структуре производительных сил (переходом к более прогрессивным технологическим укладам) и производственных отношений (большей социализацией отношений между капиталом и трудом), и на этой основе происходит возрастание недовольства параметров благосостояния (свободное время, активный отдых, качество окружающей среды и т.д.)» [195, с. 62]. По его мнению, «качество экономического роста», представляя собой более широкое понятие, может характеризовать экономический рост любого типа. Для этого используется система показателей, целевые значения которых могут достигаться

(или не достигаться) в процессе экономического развития. Автор рассматривает следующие подходы к оценке качества экономического роста: структурный (качество характеризуется как оптимальность структурных характеристик экономического роста – темпов, пропорций между отраслями и компонентами выпуска), ресурсный (выражается в продуктивности первичных ресурсов), экологический (характеризуется последствиями для окружающей среды), социальный (проявляется в снижении социального неравенства и повышение качества жизни населения) и социально-психологический (выражается в увеличении «счастья» населения) [195].

В настоящем диссертационном исследовании автор будет придерживаться определения, приведенного О. В. Масленниковым. Под термином «качество экономического роста» он понимает «комплексную характеристику экономического роста, отражающую его способность повышать качество жизни населения на основе увеличения эффективности использования факторов производства и прогрессивных структурных сдвигов в экономике страны или региона» [121, с. 6].

Задачи оценки качества экономического роста также нашли отражение современных подходах к устойчивому развитию, рассмотренных в «Повестке дня в области устойчивого развития на период до 2030 г.»¹¹, которая была принята Генеральной Ассамблеей Организации Объединенных Наций (ООН) в 2015 г. Данный документ включает в себя 17 целей в области устойчивого развития (ЦУР), носящие комплексный, неделимый характер. В их числе следующие:

- ликвидация нищеты и голода;
- сокращение неравенства внутри стран и между ними;
- обеспечение здорового образа жизни, образования и гендерного равенства;

¹¹ Резолюция, принятая Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года // Конференция ООН по торговле и развитию: офиц. сайт. URL: https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_ru.pdf (дата обращения: 28.05.2025).

- создание инфраструктуры и содействие всеохватной и устойчивой индустриализации и инновациям, устойчивому экономическому росту, полной и производительной занятости;
- принятие мер по борьбе с климатическими изменениями и его последствиями, защита и восстановление экосистем, обеспечение рационального использования природных ресурсов.

Последние несколько аспектов, связанные с обеспечением экологической устойчивости, нашли отражение в 8 из 17 объявленных ЦУР [33, 227].

Исследования динамики эколого-экономического развития российских регионов показывают, что в некоторых из них уровень антропогенного воздействия очень высок [27, 43, 90, 199 и др.]. Попытки на уровне субъектов РФ догнать среднероссийские темпы экономического роста, которые в большей мере формируются за счет природно-ресурсных регионов, могут привести к исчерпанию минерально-сырьевых запасов и значительной деградации экосистем. Если выбросы загрязняющих атмосферу веществ и сбросы сточных вод в поверхностные водные объекты производятся несоизмеримо с ассимиляционным потенциалом территории, то ее поглощающие возможности ухудшаются, что, несомненно, влияет на качество жизни проживающего на ней населения. Это говорит о более высокой «экологической цене» экономического роста, которую никак не учитывают традиционные макроэкономические показатели. Таким образом, особого внимания требуют вопросы, связанные с разработкой методологии, включающей подходы к оценке качества экономического роста в экологическом контексте, чему и будет посвящена настоящая диссертационная работа.

1.2. Экологические показатели качества экономического роста

Несмотря на критическое отношение специалистов к ВВП как количественному индикатору уровня экономического развития [24, 166, 239, 242], во многих работах он по-прежнему остается «мерилом» благосостояния. Динамику показателей негативного воздействия на природные системы по-

прежнему сопоставляют с динамикой экономического роста [299, 311]. Однако рост ВВП/ВРП не всегда сопровождается ростом благосостояния. Результаты научных исследований [238, 290] показывают, что с началом роста экономики страны увеличение ВВП сопровождается ростом благосостояния населения. Однако в определенный момент времени, называемый пороговой точкой (*Threshold Point*), происходит снижение благосостояния, в то время как ВВП продолжает расти. В работе [238] была выполнена оценка индекса устойчивого экономического благосостояния (*Index of Sustainable Economic Welfare – ISEW*), который представляет собой альтернативу ВВП, для Таиланда. Стремительный экономический рост, наблюдавшийся в 1975-2000 гг., способствовал сокращению уровня бедности стране – с 30 до 10 % за этот период. Сопоставление индекса устойчивого благосостояния и ВВП в расчете на душу населения в динамике показало, что темпы роста показателя *ISEW* не только гораздо ниже темпов роста ВВП, но и в определенный момент времени происходит его снижение, в то время как традиционный макроэкономический показатель продолжает увеличиваться. Данная проблематика также актуальна и для РФ, поскольку в последние годы в стране наблюдаются разнонаправленные тенденции: на фоне экономического роста реальные доходы граждан снижаются¹².

Многие исследователи обосновывают необходимость включения экологического фактора в экономический анализ и предлагают различные подходы к оценке устойчивости развития стран и/или регионов [3, 28, 37, 38, 41, 68, 124, 152, 159, 168, 171, 190, 192, 216, 235, 238, 240, 262, 281, 286, 313 и др.]. Наличие трех компонентов устойчивого развития (экономического, экологического и социального) предопределяет определенные трудности к разработке единого, общепринятого подхода, позволяющего оценить действительный уровень развития. Предложенная Межведомственной экспертной группой система глобальных показателей достижения ЦУР и

¹² Николаев И.А. Почему растет ВВП и не растут доходы населения // Ведомости: офиц. сайт. URL: <http://www.vedomosti.ru/opinion/articles/2017/07/06/711128-pochemu-rastet-vvp> (дата обращения: 28.05.2025).

выполнения задач Повестки дня в области устойчивого развития включает в себя 231 показатель¹³, отражающий различные аспекты благосостояния. Принимая во внимание национальные приоритеты, местные условия и имеющийся статистический потенциал РФ был разработан перечень национальных показателей достижения ЦУР, который планируется в дальнейшем использовать в процессе подготовки национальных докладов и публикаций о достижении ЦУР в нашей стране¹⁴.

Показатели, предлагаемые для оценки устойчивости развития в современных научных исследованиях, условно можно разделить на следующие группы: традиционные макроэкономические показатели, скорректированные с учетом потребления экологических благ, альтернативные показатели и «индикаторы» качества экономического роста. Рассмотрим более подробно подходы к их оценке.

Экологически отрегулированные показатели экономического развития часто представляют собой их корректировку на основе других показателей, характеризующих последствия этого развития (например, истощение природных ресурсов и загрязнения окружающей среды). В зарубежных исследованиях авторы рассматривают подходы к оценке экологически скорректированных макроэкономических показателей, анализируют на их основе устойчивость развития стран и выявляют барьеры, затрудняющие переход к эколого-экономическому учету [229, 230, 253, 259, 262, 270, 272, 273, 281, 300, 302, 315 и др.].

В работах Е. В. Рюминой (в т.ч. с соавторами) представлены методологические основы построения экологически скорректированных макроэкономических показателей [166, 167, 171, 219]. Согласно предложенному подходу ВВП корректируется на величину потребления природного капитала. Качественное его истощение определяется величиной ущерба, наносимого

¹³ SDG Indicators. Global indicator framework for the Sustainable Development Goals and targets of the 2030 Agenda for Sustainable Development // United Nations: the official website. URL: <https://unstats.un.org/sdgs/indicators/indicators-list/> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁴ Национальный набор показателей ЦУР // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. URL: <https://rosstat.gov.ru/sdg/national> (дата обращения: 28.05.2025).

экономике в результате загрязнения окружающей среды, а количественное – величиной природной ренты, оценка которой выполняется на основе сопоставления доходов, полученных отраслями природопользования, с величиной нормального или среднего дохода. При вычитании из экологически скорректированного ВВП величины истощения основного капитала автор получает другой показатель эколого-экономического учета – экологически отрегулированный чистый внутренний продукт (ЧВП). Кроме упомянутых макроэкономических показателей предлагается также оценивать удельную природоемкость и интенсивность ресурсопотребления [219]. Автор отмечает, что аналогичные показатели можно определить и на региональном уровне. Результаты оценки устойчивости развития, выполненные на основе представленного подхода, показывают, что ведущие сырьевые регионы РФ, формирующие большую часть рентных доходов страны, являются лидерами в истощении природных ресурсов.

Похожие оценки были выполнены для некоторых субъектов Сибири и Урала. В процессе корректировки традиционного макроэкономического показателя Красноярского края учитывалась величина затрат, связанных с истощением природных ресурсов (добыча нефти, газа, минерального сырья, вырубка лесов), и стоимостная оценка ущерба окружающей среде в результате выбросов оксидов азота и углерода [291, 319]. Полученные результаты позволили авторам сделать выводы о том, что уровень экономического развития и темпы роста, определяемые традиционным ВРП и его производными, завышены из-за игнорирования в них экологической составляющей.

В исследованиях Б. А. Коробицина при оценке истощения невозобновляемых природных ресурсов учитывались такие виды сырья как урановая, железная и медная руды, бокситы, нефть и природный газ [105, 106]. Для расчета величины ущерба, нанесенного в результате загрязнения окружающей природной среды, автор использовал плату природопользователей за размещение отходов производства и потребления, выбросы и сбросы загрязняющих веществ. Согласно результатам оценки, выполненной для

регионов Уральского федерального округа (УФО), в субъектах с развитым сельским хозяйством (Курганская область) и обрабатывающей промышленностью (Свердловская и Челябинская области) ресурсно-экологическая составляющая экономического развития по абсолютной величине оказалась сопоставима с величиной амортизации основного капитала. Что касается нефтегазовых регионов, то рыночная стоимость невозобновляемых природных ресурсов, ежегодно извлекаемых в них, в несколько раз превышает величину ВРП, традиционного используемого для оценки достигнутого уровня экономического развития.

В работе [83] предложен затратный подход к корректировке традиционных макроэкономических показателей. В данном случае из ВВП/ВРП вычитаются затраты, необходимые для поддержания экологических благ, которые являются приемлемой оценкой их стоимости. При этом авторы принимают во внимание затраты на очистку сточных вод, стоимость выбросов парниковых газов (CO_2 -эквивалент) в соответствии с ценами на углеродном рынке и затраты на вывоз и утилизацию отходов производства и потребления в соответствии с платой за негативное воздействие на окружающую среду. Результаты расчетов показали, что в регионах Сибирского федерального округа (СФО) разница между традиционным и экологически скорректированным ВРП достаточно высока и составляет 0,64 % – 13,49 % объема добавленной стоимости.

К числу наиболее популярных **альтернативных макроэкономических показателей** можно отнести уже упоминавшийся индекс устойчивого экономического благосостояния, показатель истинного прогресса (*Genuine Progress Indicator*) и истинные сбережения (*Genuine Savings*).

Предложенный Дейли и Коббом индекс устойчивого экономического благосостояния – показатель, учитывающий ту часть экономической деятельности, которая обеспечивает реальное повышение благосостояния и качества жизни населения [241]. При его расчете суммируются расходы на личное потребление (скорректированные с учетом дифференциации доходов), накопление, не связанные с военной обороной общественно-государственные

расходы, услуги домашнего труда и вычитаются расходы на военную оборону, затраты, связанные с деградацией окружающей среды, а также истощение природных активов. Модифицированной версией индекса устойчивого экономического благосостояния является показатель истинного прогресса, который учитывает в т.ч. преступность и распад семей, зависимость от зарубежных капиталов и некоторые другие аспекты благосостояния [193].

Истинные сбережения – показатель, предложенный впервые Д. Пирсом и Дж. Аткинсоном в 1993 г. [289] и получивший дальнейшее развитие в работах Всемирного Банка [305]. Он представляет собой «скорость накопления национальных сбережений после надлежащего учета истощения природных ресурсов и ущерба от загрязнения окружающей среды» [25, с. 21]. Он является результатом коррекции валовых внутренних накоплений на величину потребления постоянного капитала, расходов на образование, истощения природного капитала и ущерба от загрязнения окружающей среды.

В зарубежной литературе широко представлены исследования, в которых акцент сделан на оценке устойчивости развития национальных экономик. Расчеты благосостояния стран на основе альтернативных макроэкономических показателей можно встретить в ряде работ [224, 226, 229, 232, 238, 250, 252, 258-260, 267, 268, 277, 284-286, 301, 308 и др.]. Более редкими являются исследования, в которых показатели устойчивости рассчитаны на региональном и местном уровнях [231, 234, 256, 261, 269, 271, 279, 290, 303].

Отечественные авторы также предпринимают попытки построения макроэкономических показателей, которые могут использоваться в качестве альтернативы существующим измерителям уровня социально-экономического развития. В работах [5, 17, 25, 30, 42, 104, 106, 107, 124, 125, 144, 158-161, 189-191, 207, 291-293] предложены и апробированы подходы к оценке устойчивости развития страны и регионов на основе показателей истинного прогресса и истинных сбережений. Выполнение таких оценок особенно актуально для территорий с сырьевой специализацией экономики. Так, исследование устойчивости развития Красноярского края показало наличие разрыва в

динамике ВРП и истинного показателя прогресса, который составил 30–35 % [158]. Авторы этой работы делают вывод, что население региона испытывает существенный ущерб от экологических нарушений, который не может быть компенсирован за счет экономического роста.

К группе *«индикаторов» качества экономического роста* могут быть отнесены несколько ключевых показателей и их модификаций, построенных по структуре «проблемы-индикаторы». В работе [20] предложены следующие приоритетные базовые эколого-экономические индикаторы для РФ:

- 1) Энергоемкость (проблема: потребление природных ресурсов, структура экономики, технологический уровень).
- 2) Коэффициент обновления основных фондов (проблемы: аварии и катастрофы; экологический ущерб; обновление основного капитала; технологический уровень).
- 3) Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу и сброс загрязненных сточных вод в расчете на единицу ВВП (эко-интенсивность); выбросы твердых веществ от стационарных источников (проблемы: загрязнение окружающей среды, здоровье населения; технологический уровень).
- 4) Количество неиспользованных и необезвреженных токсичных отходов (проблемы: отходы; технологический уровень).
- 5) Площади особо охраняемых природных территорий; ненарушенная хозяйственной деятельностью территория (проблема: сохранение экосистемных функций и разнообразия).
- 6) Выбросы парниковых газов (проблема: глобальное изменение климата).

Рассмотрим более подробно показатели природоемкости и эко-интенсивности, которые являются важнейшими эколого-экономическими индикаторами [23]. Они позволяют оценить эффективность использования природных ресурсов в процессе создания экономических благ и оказанное экономикой негативное воздействие на окружающую среду.

Природоемкость отражает объемы использования природных ресурсов (например, потребление первичной энергии характеризует показатель

энергоемкость, воды – водоемкость) в расчете на единицу экономического результата, в качестве которого чаще всего используется основной измеритель уровня экономического развития – ВВП (на региональном уровне – ВРП). Природоемкость может быть рассчитана на национальном, региональном и отраслевом уровнях.

На рисунке 1.3 представлены показатели, характеризующие эффективность использования первичной энергии для некоторых стран за отдельные годы. Снижение значения рассматриваемого индикатора свидетельствует о повышении эффективности использования первичной энергии в процессе создания экономических благ. Видно, что за анализируемый временной интервал все страны стали потреблять меньшее количество первичной энергии в расчете на единицу ВВП, приведенного к сопоставимым ценам 2017 г. по паритету покупательной способности (ППС). Наиболее существенное снижение показателя отмечалось в Китае (на 41,5 % за период с 2000 по 2020 гг.). В России также наблюдалась позитивная тенденция – в 2000-2021 гг. уровень потребления первичной энергии в расчете на единицу ВВП снизился на 30,6 %. Однако из представленных на рисунке 1.3 данных видно, что российская экономика заметно уступает прочим странам по анализируемому показателю. В 2021 г. количество потребляемой в расчете на единицу ВВП первичной энергии в нашей стране было выше в 2,8 раза, чем в сходной по климатическим условиям Норвегии. В работе [220] отмечается, что, помимо климатических и географических условий, важным фактором, обуславливающим высокую энергоемкость, является отраслевая структура экономики. Ее особенностью в РФ является преобладание отраслей тяжелой промышленности, функционирование которой требует большого количества энергоресурсов. С. Н. Бобылев и Д. О. Скобелев отмечают, что «в России за последние 30 лет сформировалась отсталая ресурсоёмкая и антиэкологичная экономика, даже в сравнении со странами БРИКС – Китаем и Бразилией» [26, с. 146].

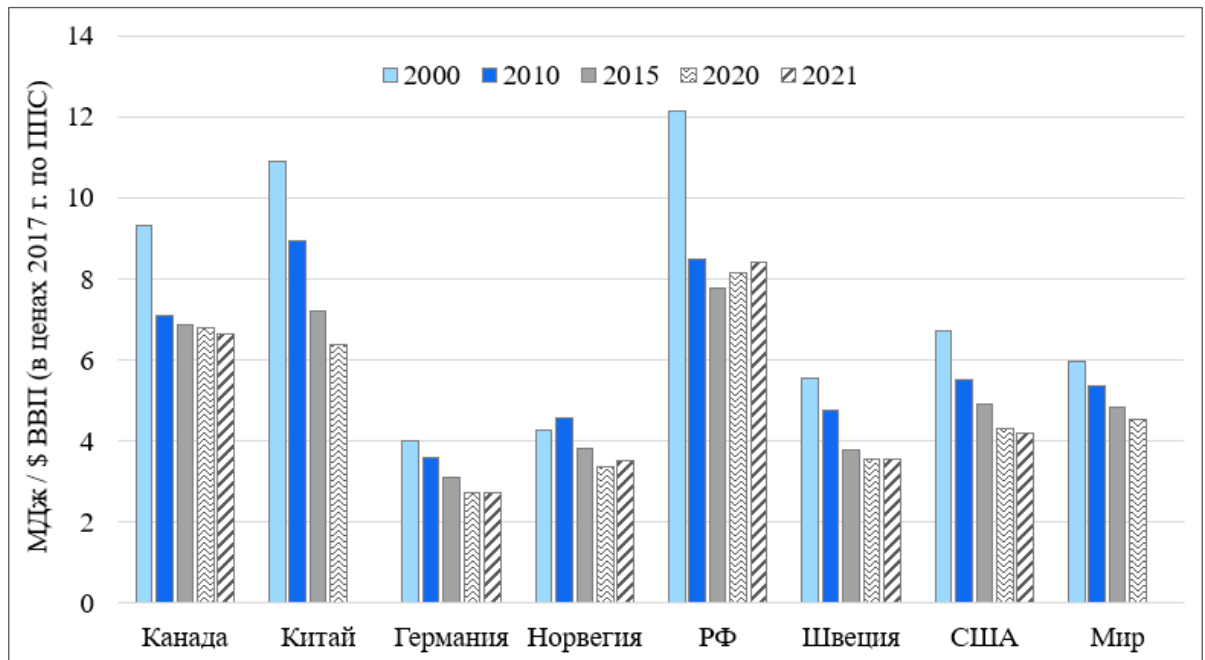


Рисунок 1.3 – Динамика энергоемкости ВВП в некоторых странах

Источник: построено автором на основе данных Всемирного Банка¹⁵.

В отечественной литературе вопросам построения и оценки показателей природоемкости посвящено достаточно большое количество работ, которые сфокусированы преимущественно на межстрановых сопоставлениях, анализе и прогнозировании динамики природоемкости в РФ [21, 40, 59, 63, 69, 112, 113, 176, 177, 183, 184, 209 и др.]. Более редкими являются исследования, выполненные для российских регионов, отраслей промышленности и отдельных инвестиционных проектов [1, 61, 71, 90, 99, 109, 206, 208, 210, 222].

Индикатор эко-интенсивность, определяющий степень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу экономического результата, рассчитывается по формуле [219]:

$$E_i^j = \frac{P_j}{Y_i}, \quad (1.3)$$

где E_i^j – эко-интенсивность определенного вида негативного воздействия в i -м регионе;

¹⁵ World Development Indicators // The World Bank: офиц. сайт. – URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 28.05.2025).

P_j – соответствующая экологическая нагрузка в i -м регионе;

Y_i – экономический результат, созданный в i -м регионе.

Индикаторы эко-интенсивности «позволяют сопоставлять результаты хозяйственной деятельности с той ценой, которую общество платит за эти результаты» [54, с. 233]. Они могут быть рассчитаны для различных видов антропогенного воздействия на окружающую среду: выбросов загрязняющих атмосферу веществ (в т.ч. для наиболее распространённых токсических соединений), сбросов сточных вод и образования промышленных отходов. В качестве показателей, характеризующих результат экономической деятельности в стране и/или регионе, могут выступать:

- объем созданной добавленной стоимости – в данном случае индикатор эко-интенсивности может рассматриваться как технологическая характеристика хозяйственной деятельности страны/региона;

- отчисления в бюджетную систему и фонд заработной платы (ФЗП) – эко-интенсивность показывает соотношение между экологической нагрузкой и вкладом экономической деятельности в общественное и индивидуальное благосостояние соответственно.

Использование в эколого-экономическом анализе показателей эко-интенсивности дает возможность сравнивать не только регионы между собой, но и отрасли по качеству экономического роста, который они обеспечивают. При этом показателем, характеризующим создаваемый отраслью экономический результат, может выступать, например, вклад видов экономической деятельности (ВЭД) в ВРП.

Высокие значения эко-интенсивности могут свидетельствовать о том, что для получения единицы экономического результата хозяйственной системе страны и/или региона требуется производить повышенное количество загрязняющих веществ. Рост индикатора за анализируемый временной интервал рассматривается как негативная тенденция и признак либо отсутствия, либо недостаточной эффективности экологической модернизации, поскольку на

каждую единицу экономического результата в текущем периоде приходится больший по сравнению с базовым периодом объем загрязняющих веществ.

В отечественных и зарубежных исследованиях индикаторы эко-интенсивности широко применяются для оценки качества экономического роста: их расчет и анализ были выполнены для некоторых стран [15, 249, 274, 312], регионов и городов [29, 36, 54, 70, 101, 102, 115, 116, 146, 173-175, 198, 213, 214, 217, 275, 280, 320], отраслей промышленности [81, 219], муниципальных образований и инвестиционных проектов [84, 86, 178].

Индикатор эко-интенсивность лег в основу некоторых подходов, используемых для оценки динамики эколого-экологического развития. Например, он является ключевым показателем в концепции «цвета» экономического роста, которая будет рассмотрена в следующем разделе данной главы.

1.3. Зеленая экономика и концепция «цвета» экономического роста

Предотвращение и снижение всех видов негативного воздействия на окружающую среду, повышение эффективности использования природных ресурсов рассматриваются как ключевые направления для достижения экологической безопасности России¹⁶. Необходимость трансформации существующей системы хозяйствования и перехода к «зеленой» или низкоуглеродной экономике активно обсуждается в научной литературе [18, 19, 32, 60, 62, 91, 94, 105, 122, 150, 151, 153 и др.].

Анализ научных работ показал, что большинство авторов придерживаются традиционного определения «зеленой» экономики, которое было представлено в докладе программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП) «Навстречу “зеленой” экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности» [141]. ЮНЕП определяет «зеленую» экономику как «экономику, которая повышает благосостояние людей и обеспечивает социальную справедливость, и при этом

¹⁶ Указ Президента Российской Федерации от 19.04.2017 г. № 176 О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года // Правительство России: сайт. – URL: <http://government.ru/docs/all/111285/> (дата обращения: 28.05.2025).

существенно снижает риски для окружающей среды и ее обеднение» [141]. Задача повышения благосостояния в этом определении стоит на первом месте, и это очень важный аспект концепции.

Под термином «зеленый рост» в большинстве работ понимается путь развития, ведущий к достижению целей «зеленой» экономики и предполагающий увеличение благосостояния [22, 196, 243, 288 и др.]. Однако это определение требует, несомненно, количественных инструментов «диагностики», использование которых могло бы дать ответ на вопрос: а действительно ли наблюдаемый рост является «зеленым»? Одним из подходов для оценки качества экономического роста является концептуальная схема, предложенная П. Виктором [311]. Он использовал один из хорошо известных индикаторов эко-интенсивности – объем выбросов диоксида углерода в расчете на единицу ВВП, и на этой основе разработал некоторое правило, которое позволяет характеризовать динамику развития как «зеленый», «коричневый» или «черный» рост по отношению к климатическим последствиям хозяйственной деятельности (его можно применить также к характеристикам экономического спада). Эта работа была представлена в докладе при вручении ему премии им. Кеннета Боулдинга в 2014 г. в Рейкьявике; его расчеты показали, что экономический рост в Канаде за последние десятилетия может быть охарактеризован преимущественно как «коричневый».

Рассмотрим более подробно концепцию «цвета» экономического роста П. Виктора [48, 53, 90, 254, 311]. Исходными расчетными параметрами модели являются индикаторы эко-интенсивности [219, 244]. На рисунке 1.4 представлена общая концепция модели. На графике по горизонтальной оси откладывается один из показателей эко-интенсивности. Он всегда является отношением экологической нагрузки и экономического результата. Эко-интенсивность может количественно характеризовать удельный объем выбросов вредных веществ в атмосферу, объемы произведенных и необезвреженных (не утилизированных) отходов, загрязненных сточных вод и др. Таким образом,

горизонтальная ось служит для определения удельных показателей воздействия на природные системы в расчете на единицу экономического результата.

На вертикальной оси показан собственно экономический результат (это могут быть ВВП/ВРП, доходы от конкретного вида экономической деятельности, в том числе бюджетные, заработная плата, количество рабочих мест и др.). Точкой I_0 обозначено начальное соотношение между эко-интенсивностью и экономическим результатом. Кривая Γ определяется следующим уравнением:

$$EI * ER = const \quad (1.4)$$

где EI – эко-интенсивность какого-либо вида негативного воздействия на окружающую среду, рассчитываемая как отношение объема загрязнений в начальный период времени к экономическому результату;

ER – показатель, характеризующий экономический результат.

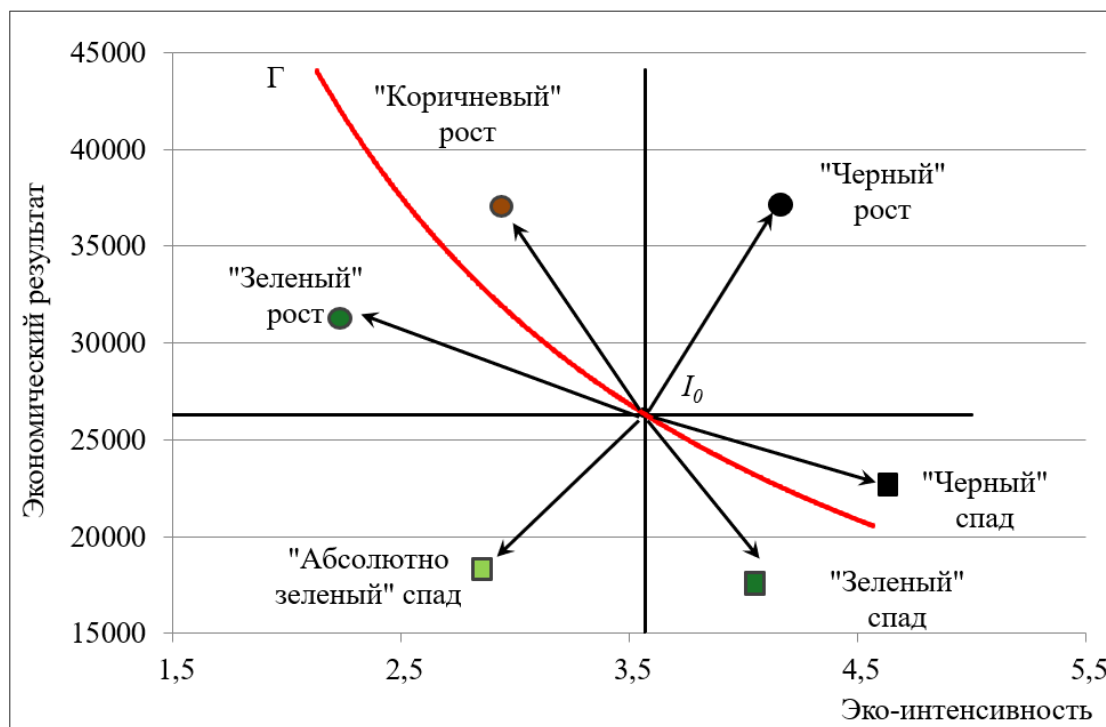


Рисунок 1.4 – Эколого-экономические зоны в концепции «цвета» экономического роста

Источник: построено автором на основе работ [48, 53, 90, 311].

Таким образом, точки, лежащие на кривой Γ (которая, очевидно, является гиперболой), характеризуются одинаковым состоянием антропогенной нагрузки – таким же, как в точке I_0 . Точки, расположенные ниже кривой Γ , определяют такие соотношения между экономическим результатом и эко-интенсивностью, при которых общее негативное воздействие на окружающую среду меньше, чем в точке I_0 . Соответственно, в точках, лежащих выше кривой Γ , негативное воздействие больше. Вертикальная линия, соответствующая эко-интенсивности в начальный момент времени, горизонтальная линия, соответствующая экономическому результату в начальный момент времени, и кривая Γ делят плоскость на шесть эколого-экономических зон, каждая из которых может быть охарактеризована в терминах «зеленого» роста (таблица 1.2).

Таблица 1.2 – Эколого-экономические зоны в концепции «цвета» экономического роста и их характеристика

Наименование зоны	Характеристика зоны
«Зеленого» роста $Gt+$: все три показателя лучше, чем в начальный момент времени	Переход от точки I_0 в любую точку этой зоны означает увеличение экономического результата при одновременном снижении как удельной, так и общей нагрузки на окружающую среду
«Коричневого» роста $Bt+$	При переходе от I_0 в любую точку этой зоны удельное негативное воздействие снижается, но общее – растет, при этом улучшается и экономический результат
«Черного» роста $Bt+$	При переходе в эту зону улучшается экономический результат при росте как удельного, так и общего негативного воздействия
«Черного» спада $Bt-$: все три показателя хуже, чем в начальный момент времени	При переходе в эту зону экономический результат снижается при росте как удельного, так и общего негативного воздействия
«Зеленого» спада $Gr-$	При переходе в эту зону при росте удельного негативного воздействия экономический результат и общее воздействие снижаются
«Абсолютно «зеленого» спада $AGr-$	При переходе в эту зону снижаются общее и удельное негативное воздействие, а также экономический результат
<i>Примечание.</i> Символами «+» и «-» отмечены зоны, в которых показатели, характеризующие экономический результат, соответственно, выше и ниже, чем в начальный период времени.	

Источник: составлено автором по [48, 53, 90].

Важно подчеркнуть, что распределение по зонам с использованием данной модели зависит от выбора начальной точки I_0 и определяется эколого-экономическими характеристиками того состояния изучаемой системы, которое она фиксирует, и в этом смысле оно относительно.

Модель «цвета» экономического роста была применена для оценки динамики эколого-экономического развития регионов в ряде публикаций. Например, в работе [299] на ее основе выполнена оценка динамики развития китайской экономики по отношению к выбросам углерода. Авторы показали, что с 1971 по 2010 гг. экономический рост в Китае был «черным» или «коричневым»; определенные улучшения были отмечены с 2005 г.

Т. В. Тихонова использовала данную концепцию для исследования процессов негативного воздействия на окружающую среду и экономического роста в разрезе типичных регионов Северо-западного федерального округа (СЗФО), акцентируя внимание на Республике Коми [198]. Результаты ее оценки показали, что в Республике Коми за период с 2007 по 2016 гг. в целом наблюдалась негативная динамика – некоторые позитивные сдвиги в зону «зеленого» роста отмечались по сбросам загрязненных сточных вод, стабильное положение экономики в зоне «коричневого» роста характерно для выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, а признаки «черного» роста экономического результата свойственны для ситуации с отходами. Также в данной работе была выявлена значительная дифференциация в ресурсодобывающих северных регионах СЗФО.

В исследованиях [214, 215] были выявлены антиустойчивые тенденции в субъектах северо-западного макрорегиона, заключающиеся в смещении вектора развития экономики в сторону «коричневого» или «черного» роста. В статье А. В. Третьяковой показано, что в этом макрорегионе крайне сложная ситуация складывается в сфере управления отходами – экономический рост регионов СЗФО является преимущественно «черным», а в отношении потребления электроэнергии и управления очисткой сточных вод – преимущественно «коричневым» [201].

В работе [182] на основе концепции «цвета» экономического роста исследованы тенденций развития Пермской и Березниковско-Соликамской промышленных агломераций. Авторы показывают, что эти промышленные агломерации развиваются преимущественно в направлении вектора «коричневого» экономического роста.

В работе И. П. Глазыриной с соавторами отмечается, что модель «цвета» экономического роста может быть использована как для временного, так и пространственного анализа [53]. Если в первом случае за точку I_0 принимается эколого-экономическое состояние системы (страны, региона и т.д.) в начальный момент времени, то втором случае за начальную точку принимается эколого-экономическое состояние конкретного региона (или средние значения по стране, группе регионов). Это позволяет определить его положение по отношению к другим территориям в контексте концепции «зеленого» роста. Авторы применили данный подход для исследования процессов лесопользования в региональном разрезе, выполнив пространственный анализ распределения «лесных» регионов по эколого-экономическим зонам.

В настоящей диссертационной работе автором предложена модификация модели «цвета» экономического роста, на основе которой будет выполнено исследование пространственной неоднородности РФ в контексте концепции «зеленой» экономики. В качестве показателя негативного воздействия на окружающую среду в модели будут использоваться данные об объемах выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников для того, чтобы получить характеристики социально-экологической системы региона, оценивающие, какое негативное воздействие на окружающую среду «производит» данная система в расчете на единицу экономического результата, представленного региональным ФЗП и собственными поступлениями в региональные бюджеты. Характеристика показателей эко-интенсивности представлена в таблице 1.3.

Таблица 1.3 – Индикаторы эко-интенсивности, используемые в модифицированной модели «цвета» экономического роста (кг/тыс. руб.)

Индикатор эко-интенсивности	Характеристика индикатора
TO/tax	Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированный бюджет субъектов РФ
CO/tax	Объем выбросов оксида углерода в расчете на тыс. руб. налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированный бюджет субъектов РФ
$TO/wage$	Объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. ФЗП
$CO/wage$	Объем выбросов оксида углерода в расчете на тыс. руб. ФЗП

Источник: составлено автором по [49, 90].

Введем также показатели TO/N и CO/N – объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и оксида углерода в расчете на душу населения соответственно. Это важные социально-экологические индикаторы для региональных хозяйственных систем. Они показывают, какова «экологическая цена» обеспечения проживания человека в данном регионе.

В качестве факторов, характеризующих благосостояние населения регионов, в исследовании используются следующие показатели (символом N обозначена численность населения региона):

- ФЗП в расчете на душу населения (определяющий благосостояние домохозяйств) – фактор $Wwage/N$;
- собственные доходы региональных бюджетов в расчете на душу населения (в значительной степени определяющие уровень социальных расходов в регионах, направленных на формирование общественных благ, т.е. характеризующих «коллективное» благосостояние, в том числе перспективы развития образования, здравоохранения, экологическое благополучие и др.) – фактор $Wtax/N$.

Общая схема модифицированной для пространственного анализа модели «цвета» экономического роста представлена на рисунке 1.5.

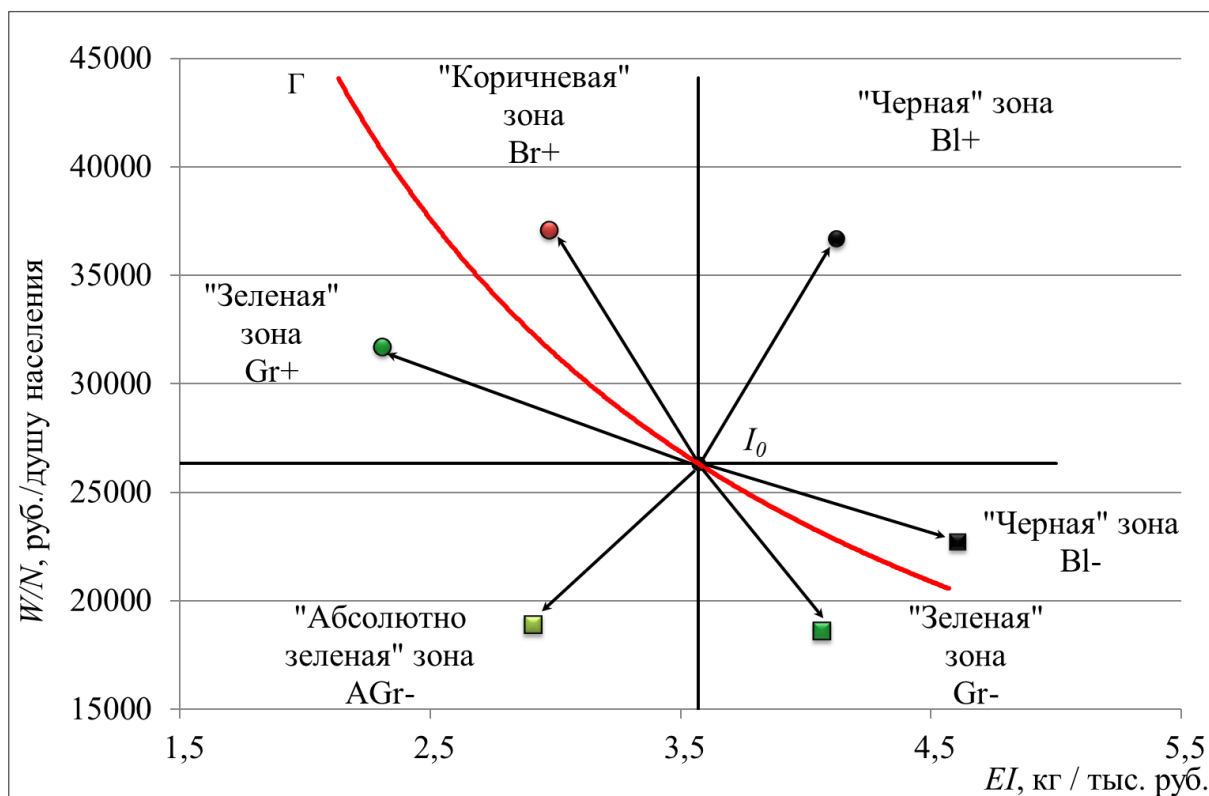


Рисунок 1.5 – Эколого-экономические зоны в концепции «зеленого роста»

Источник: построено автором по [49, 90].

На двумерном графике по горизонтальной оси откладывается один из показателей эко-интенсивности (EI). На вертикальной оси – один из показателей, характеризующих благосостояние населения региона в расчете на душу населения (W/N)¹⁷, в данном случае это годовой ФЗП или годовой объем налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированный бюджет субъектов РФ в расчете на душу населения. Точкой I_0 обозначено соотношение между EI и W/N , среднее для России в целом для конкретного года. Кривая Γ определяется уравнением:

$$p = EI * W/N = const, \quad (1.5)$$

где p – один из показателей TO/N или CO/N .

Таким образом, точки, лежащие на кривой Γ , характеризуются одинаковым состоянием антропогенной нагрузки в расчете на душу населения – таким же,

¹⁷ Здесь и далее символом W будет обозначаться любой из факторов W_{wage} или W_{tax} в тех случаях, когда расчеты применимы к ним обоим.

как в точке I_0 . Соотношение между EI и W/N для конкретного региона определяется некоторой точкой на графике. Таким образом, если для какого-то региона соответствующая ему точка расположена ниже кривой Γ , то в этом регионе общее негативное воздействие на окружающую среду в расчете на душу населения меньше среднероссийского уровня. Соответственно, в точках, лежащих выше кривой Γ , негативное воздействие больше.

Вертикальная линия, соответствующая $EI = EI(I_0)$, горизонтальная линия, соответствующая $W/N = W/N(I_0)$, и кривая Γ делят плоскость на шесть зон, каждая из которых может быть охарактеризована в терминах концепции «зеленой» экономики¹⁸. Приведем характеристику зон в модели «цвета» экономического роста, в которой за начальную точку примем эколого-экономическое состояние России в целом: будем учитывать среднедушевые показатели, характеризующие уровень благосостояния, экологическую нагрузку, а также эко-интенсивность (таблица 1.4).

¹⁸ Мы будем использовать для их характеристики понятие «цвета» зоны по аналогии с «цветом» роста в работах [48, 299, 311].

Таблица 1.4 – Эколого-экономические зоны в концепции «цвета» экономического роста и их характеристика: пространственный анализ

Наименование зоны	Характеристика зоны
«Зеленая» зона Gr+: все три показателя лучше среднероссийских	Более высокие, чем среднероссийские, подушевые показатели благосостояния при более низких показателях как эко-интенсивности, так и среднедушевой антропогенной нагрузки
«Коричневая» зона Br+	Эко-интенсивность ниже среднероссийской при более высоких показателях благосостояния в расчете на душу населения, однако выше негативное воздействие в расчете на душу населения
«Черная» зон Bl+	Эко-интенсивность выше среднероссийской при более высоких показателях благосостояния в расчете на душу населения, также выше негативное воздействие в расчете на душу населения
«Черная» зона Bl–: все три показателя хуже среднероссийских	Оба экологических показателя – эко-интенсивность и негативное воздействие в расчете на душу населения – выше, т.е. хуже, при этом показатель благосостояния в расчете на душу населения – ниже
«Зеленая» зона Gr–	Характеризуются более низкими, чем среднероссийские, показателями благосостояния и антропогенной нагрузки в расчете на душу населения, но более высокой эко-интенсивностью. Снижение подушевой антропогенной нагрузки происходит на фоне повышения показателей эко-интенсивности, т.е. за счет снижения показателей благосостояния
Абсолютно «зеленая» зона AGr–	Оба экологических показателя – эко-интенсивность и негативное воздействие в расчете на душу населения – ниже, т.е. лучше среднероссийских, однако показатель благосостояния в расчете на душу населения – также ниже
<i>Примечание.</i> Символами «+» и «–» отмечены зоны, в которых подушевые показатели благосостояния, соответственно, выше и ниже среднероссийских.	

Источник: составлено автором на основе работы [49, 90].

1.4. Подход к оценке социо-эколого-экономического благополучия регионов

Повышение уровня благосостояния населения входит в число приоритетных задач, стоящих перед государством. В работе [186] авторы отмечают многогранность данного понятия и выделяют определяющие благосостояние аспекты, которые должны рассматриваться в совокупности –

материальный уровень жизни (доход, потребление и достаток), здоровье и образование, персональная активность, политическое представительство и управление, социальные связи и отношения, окружающая среда (настоящие и будущие условия) и уровень безопасности. В подготовленном докладе Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса подчеркивается, что на современном этапе развития необходимо «сместить акцент в нашей системе показателей с измерения экономического производства на измерение благосостояния людей» [186, с. 55]. В настоящей работе под этим термином автор будет понимать меру обеспеченности населения регионов необходимыми материальными и нематериальными благами. В рамках данного исследования понятия «благополучие» и «благосостояние» будут рассматриваться как взаимозаменяемые.

Значительный вклад в развитие экономической теории благосостояния внес нобелевский лауреат по экономике 1998 г. А. Сен, в работах которого особое внимание уделяется разработке подходов к оценке измерителей благосостояния с учетом пространственного распределения благ и неравенства [296-298]. Им впервые был предложен подход к оценке благосостояния с учетом неравенства доходов. В исходном виде функция А. Сена выглядит следующим образом [297]:

$$S = \mu * (1 - G) \quad (1.6)$$

где μ – среднедушевой доход;

G – коэффициент Джини.

Данный подход получил развитие в работе Н. Каквани [265], который при оценке благосостояния дополнительно учитывал снижение ожидаемой продолжительности жизни. В другом исследовании [264] автор предлагает оценивать уровень благосостояния, принимая во внимание чувство зависти, испытываемое отдельными индивидуумами при сравнении своих доходов с доходами других людей.

В отечественной литературе также предпринимаются попытки получения подобных оценок. Особое место среди этих работ занимают исследования, направленные на построение рейтингов российских регионов на основе индексов, полученных путем сведения к интегральной характеристике частных показателей благосостояния и качества жизни населения. В работе Е. В. Васильевой предлагается методика оценки благосостояния населения, основанная на расчете интегрального индекса. Данный подход заключается в агрегировании имеющейся информации о степени удовлетворения потребностей населения региона. Автор включает в модель пять субиндексов, которые отражают различные аспекты благосостояния: степень удовлетворения физиологических, социальных, престижных потребностей, а также потребностей в безопасности и развитии. На основе полученных результатов были построены рейтинги субъектов РФ по уровню благосостояния населения в 2007 и 2012 гг.

В статье Л. П. Бакуменко и В. С. Мхитаряна представлены результаты интегральной оценки качества жизни населения Республики Марий Эл [140]. Авторы рассмотрели следующие категории уровня жизни населения: «уровень благосостояния», «уровень жизни населения», «качество социальной сферы». Они предложили подход, позволяющий получить на основе построенной иерархической системы базовых компонент комплексные показатели качества жизни населения региона.

В работе [142] авторы провели исследование, направленное на выявление особенностей применения традиционного инструментария к оценке благосостояния населения регионов и его модернизацию для получения оценок реального качества жизни в субъектах РФ. В данной статье представлены результаты расчетов интегрального индекса благосостояния для российских регионов с учетом трех вариантов набора показателей. Авторы выполнили оценку зависимостей, связывающих индексы и входящие в них компоненты для определения потенциальных условий роста ранга каждого из субъектов Дальневосточного макрорегиона по уровню благосостояния среди остальных регионов РФ и рассмотрели влияние исходных показателей на интегральный

индекс благосостояния населения. На основе проведенного исследования были выделены наиболее значимые показатели (работа, доход и жилье) и предложен трехфакторный интегральный индикатор благосостояния населения.

В работе [120] автор дает обобщающую оценку этим и некоторым другим методикам оценки благосостояния, а также обосновывает целесообразность применения расширенной функции А. Сена для оценки уровня социального благополучия российских регионов, преимущество которой перед другими показателями определяется ее методологической точностью. В отличие от альтернативных подходов, для которых проблемным вопросом остается способ нормирования частных показателей благосостояния для сведения их в интегральную характеристику, данная мультипликативная модель представляет собой корректировку реальных среднедушевых доходов на показатель неравенства – это «позволяет сохранить и динамику, и естественный разброс базовых показателей благополучия» [120, с. 51]. Автор адаптировала функцию А. Сена для оценки уровня социального благополучия регионов:

$$S_i = \frac{Y_i}{N_i} * \frac{D_i}{Y_i} * \frac{\overline{CI}}{CI_i} * (1 - G_i), \quad (1.7)$$

где S_i – уровень социального благополучия i -го региона;

$\frac{Y_i}{N_i}$ – среднедушевой ВРП в i -м регионе;

$\frac{D_i}{Y_i}$ – доля доходов населения в ВРП в i -м регионе;

$\frac{\overline{CI}}{CI_i}$ – индекс, обратный стоимости жизни в i -м регионе (рассчитывается как

отношение стоимости фиксированного набора товаров и услуг (СФНТиУ) в стране к стоимости аналогичного набора в i -м регионе);

$(1 - G_i)$ – эрозия доходов (G_i – внутрирегиональный коэффициент Джини).

На основе представленной мультипликативной функции автор получил карту регионов РФ по уровню социального благополучия, выявил межрегиональные различия по данной комплексной характеристике развития и оценил их динамику за период с 2004 по 2014 гг.

Представленная модель может быть расширена путем включения в нее дополнительных компонентов [119]. Дополним ее компонентом, учитывающим экологические условия жизни населения. Основными характеристиками уровня негативного воздействия на природную среду в регионах выступают объемы сброса сточных вод и эмиссий вредных веществ в атмосферу. Эти показатели широко используются во многих эколого-экономических исследованиях, в т.ч. при построении интегральных индексов благосостояния регионов [35; 140]. Однако Е. В. Рюмина отмечает, что «выбросы и сбросы неоднозначно определяют экологические условия жизни населения» [169, с. 1114]. Они формируются не только за счет негативного воздействия хозяйственной деятельности, но и под влиянием других объективных факторов – фоновое содержание загрязняющих ингредиентов в природных средах, климатические условия и др. Автор предлагает характеризовать экологические условия жизни населения показателем доли негативных проб воды и воздуха, обосновывая целесообразность и эффективность его использования для компактного учета состояния окружающей среды в экономическом анализе. Е. В. Рюмина приводит ключевой аргумент в пользу этого показателя – для оценки уровня загрязненности природных сред отбор проб осуществляется не повсеместно, а следующим образом: по воде – в местах ее забора из поверхностных источников, а по воздуху – в местах компактного проживания людей. Таким образом, применение показателя доли негативных проб в рамках настоящего диссертационного исследования позволит преодолеть упомянутые выше недостатки традиционно используемых характеристик уровня негативного воздействия на окружающую среду и оценить реальные экологические условия жизни в регионе.

Дополним представленную выше мультипликативную функцию компонентой, учитывающей этот аспект благосостояния [76, 90]:

$$SE_i = \frac{Y_i}{N_i} * \frac{D_i}{Y_i} * \frac{\overline{CI}}{CI_i} * (1 - G_i) * E_i \quad (1.8)$$

где E_i – сводный экологический индекс, характеризующий состояние окружающей среды в i -м регионе.

Экологическая компонента E_i представляет собой среднее арифметическое нормированных частных экологических индексов, которые рассчитываются на основе следующих показателей:

- удельный вес исследованных проб воздуха с превышением предельно допустимой концентрации (частный индекс по воздуху P_1);
- удельный вес исследованных проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим (P_2) и микробиологическим показателям (P_3);
- удельный вес исследованных проб почвы селитебных территорий, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим (P_4), микробиологическим (P_5) и паразитарным (P_6) показателям.

Для определения частных индексов экологических условий жизни населения воспользуемся предложенным Е. В. Рюминой подходом к учету экологической составляющей при построении экологически скорректированного индекса человеческого развития [169, 170]:

$$P_i = \frac{x_{max} - x_i}{x_{max} - x_{min}}, \quad (1.9)$$

где x_i , x_{max} , x_{min} – фактический, максимальный и минимальный удельный вес негативных проб воды, воздуха и почв в общем количестве исследованных проб.

Значение сводного экологического индекса изменяется в диапазоне от 0 до 1: чем оно выше, тем благополучнее состояние окружающей среды на данной территории. Таким образом, в регионах с наилучшими экологическими условиями (т.е. с наименьшим количеством негативных проб воды, воздуха и почв) экологически скорректированный уровень благосостояния будет соответствовать значению, полученному на основе модели, не включающей экологическую компоненту.

В диссертационной работе для российских регионов будут рассчитаны следующие показатели благополучия:

- S (на основе базовой модели, т.е. без учета экологического компонента E);
- SE (компонент E определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов, учитывающих состояние атмосферного воздуха и водных объектов);
- SE_S (компонент E определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов, учитывающих состояние воздуха, водных объектов и почв).

В работе В. А. Крюкова и Е. А. Коломак отмечается, что современное пространственное развитие в России характеризуется концентрацией экономической активности в небольшом числе субъектов Федерации, что ведет к усилению межрегионального неравенства не только по показателям экономического развития, но и уровня жизни [110]. Сравнительный анализ основного показателя экономического развития – ВРП в расчете на душу населения показывает существенные различия между российскими регионами. Разрыв между лидерами и аутсайдерами очень велик – в 2021 г. значения среднедушевого ВРП отличались в 61,5 раза. Сравнение основных экологических показателей, рассчитанных на душу населения, демонстрирует высокий уровень неравномерности в распределении экологической нагрузки, который существенно превышает уровень неравенства по экономическим показателям [50, 74]. В 2021 г. разница между регионами по количеству загрязнений, приходящихся на одного жителя, составила: по сбросам загрязненных сточных вод – 200 раз, по выбросам от стационарных источников – 493 раза, по образованию отходов производства и потребления – 126 тыс. раз. Существующая пространственная неоднородность предопределяет необходимость получения оценок достигнутого уровня развития с учетом экологического фактора в региональном разрезе.

Методология, включающая рассмотренные в первой главе исследовательские подходы и показатели (табл. 1.5), будет применена для исследования эколого-экономических процессов и комплексной оценки качества экономического роста в территориальных хозяйственных системах различного уровня – стране, регионах, муниципальных образованиях.

Таблица 1.5 – Исследовательские подходы и показатели для оценки качества экономического роста в экологическом контексте и их характеристика

Наименование исследовательского подхода, показателя	Характеристика
Среднедушевые показатели экологической нагрузки	Представляют собой количество загрязнений в расчете на душу населения. Эти показатели можно рассматривать как количественные характеристики «экологической стоимости существования» (т.е. проживания и экономической деятельности) человека в конкретном регионе.
Эко-интенсивность	Определяет степень негативного воздействия на окружающую среду в расчете на единицу экономического результата. Показатель может рассматриваться как технологическая характеристика хозяйственной деятельности региона, если в качестве экономического результата принимается ВРП. Если экономическим результатом выступает поступление налогов региональный бюджет или ФЗП, то индикатор показывает соотношение между экологической нагрузкой и вкладом экономической деятельности в общественное и индивидуальное благосостояние соответственно.
Система расчетов, основанная на идее декаплинга	Позволяет оценить сбалансированность эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем. Коэффициент декаплинга используется для выявления рассогласования темпов экономического роста и загрязнения окружающей и/или ресурсопотребления. Модель TDD описывает восемь состояний декаплинга, выделяемых в зависимости от изменения эколого-экономических показателей и коэффициента эластичности декаплинга.
Подход для оценки «цвета» экономического роста с позиции концепции «зеленой» экономики	Подход позволяет выполнить временной и пространственный анализ развития экономических систем с позиции концепции «зеленой» экономики. Его использование на различных уровнях (национальном, региональном, муниципальном и отраслевом) позволяет оценить качество экономического роста с различных позиций.

Продолжение таблицы 1.5

Методика оценки благополучия регионов на основе расширенной функции А. Сена	Показатели благополучия представляют собой корректировку среднедушевого дохода на основе показателей, учитывающих уровень неравенства, стоимость жизни и реальные экологические условия жизни в регионе. Методика оценки уровня благополучия дает возможность оценить вклад экологической составляющей, наряду с другими факторами: экономического развития, уровня неравенства и т.д.
---	--

Источник: составлено автором.

Особое внимание будет уделено изучению вопросов сбалансированности эколого-экономического развития восточных регионов России и, в частности, Забайкальского края, который был выбран в качестве модельного региона. Диссертационное исследование охватывает период с 2008 по 2021 гг.¹⁹

На основе проведенного в *первой главе* исследования можно сделать следующие **выводы**:

1. Обосновано, что на современном этапе развития особую актуальность приобретает проблема оценки качества экономического роста. Традиционные макроэкономические показатели все больше подвергаются критике, поскольку они не учитывают «экологическую» цену, которую платит общество за дополнительное производство товаров и услуг. Сложившиеся в некоторых регионах антиустойчивые тенденции предопределяют необходимость включения экологического фактора в оценку благосостояния.

2. Разработанная для оценки достижения ЦУР система глобальных показателей, охватывающих различные аспекты благосостояния, была адаптирована исходя из национальных интересов, местных условий и имеющегося статистического потенциала для РФ. На ее основе в дальнейшем планируется осуществлять оценку и контроль достижения ЦУР в России. Проведенный анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что

¹⁹ За этот период доступен наиболее полный набор данных, необходимых для проведения диссертационного исследования. г. Севастополь, Республика Крым были исключены из анализа ввиду отсутствия необходимых для проведения исследования данных.

существует довольно большое количество подходов и методов к исследованию качества экономического роста в экологическом контексте. Предлагаемые авторами параметры, которые могут использоваться для оценки устойчивости развития с учетом экологического фактора, условно можно разделить на следующие группы: традиционные макроэкономические показатели, скорректированные с учетом потребления экологических благ, альтернативные макроэкономические показатели и индикаторы качества экономического роста.

3. Несмотря на широкое освещение проблемы учета экологического фактора при оценке достигнутого уровня социально-экономического развития отдельные аспекты данной тематики испытывают недостаток комплексных исследований. К ним можно отнести, например, вопросы оценки качества жизни в российских регионах с учетом реальных экологических условий, тенденций эколого-экономического развития национальной и региональных хозяйственных систем, в том числе в контексте ресурсопотребления.

4. Рассмотренные в данной главе методологические подходы к оценке качества экономического роста в экологическом контексте нельзя рассматривать, как взаимозаменяемые, и вряд ли можно утверждать, что «одни лучше других». Их использование дает возможность получить ответы на разные вопросы, и охарактеризовать неоднородность социально-экологических условий в регионах России в разных аспектах. Более конструктивным представляется использовать этот инструментарий целиком, и применять его отдельные компоненты в зависимости от конкретных задач, связанных с пространственным развитием России.

ГЛАВА 2. ЭКО-ИНТЕНСИВНОСТЬ И ДЕКАПЛИНГ КАК ХАРАКТЕРИСТИКИ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ²⁰

2.1. Оценка динамики и характера экономического развития регионов РФ

В данном разделе представлены результаты сравнительного анализа среднедушевого ВРП российских регионов, который был приведен к сопоставимым ценам с использованием индекса физического объема ВРП (в качестве базового выбран 2008 г.). Для учета региональных различий покупательной способности национальной валюты в работе была выполнена переоценка ВРП с использованием индексов СФНТиУ [126]:

$$YC_{i,t} = Y_{i,t} * \frac{C_t}{C_{i,t}}, \quad (2.1)$$

где C_t – среднее арифметическое СФНТиУ по стране на конец года $t-1$ и на конец года t ;

$C_{i,t}$ – аналогичное среднее арифметическое в i -м регионе;

$Y_{i,t}$ – ВРП i -го региона в году t .

На рисунке 2.1 представлено пространственное распределение среднедушевого ВРП среди российских регионов. Можно отметить наличие высокой межрегиональной дифференциации по анализируемому показателю:

²⁰ Представленные в данной главе результаты изложены в [50, 74, 78, 80-82, 85, 90, 248] и следующих публикациях автора: Глазырина И. П., Забелина И. А. Социально-экологическое неравенство в Российской Федерации и проблемы его измерения // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2021. – Т. 14, № 7. – С. 1047-1062. – DOI: 10.17516/1997-1370-0784; Забелина И. А., Делюга А. В. Эколого-экономические тенденции в Байкальском регионе и на Дальнем Востоке в условиях институциональных изменений // ЭКО. – 2019. – № 5(539). – С. 66-88. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-5-66-88; Glazyrina I. P., Faleychik L. M., Zabelina I. A. Socio-environmental aspects of the development of mineral raw material resources industry in the border regions of the East of the Russian Federation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2019. – 012028. – DOI: 10.1088/1755-1315/381/1/012028; Забелина И. А., Клевакина Е. А. Оценка структурных сдвигов в экономике регионов трансграничного взаимодействия РФ и КНР // Проблемы Дальнего Востока. – 2017. – № 1. – С. 36-48; Забелина И. А., Клевакина Е. А. Экономическое развитие и негативное воздействие на окружающую среду в регионах трансграничного взаимодействия // ЭКО. – 2016. – № 8(506). – С. 67-82; Забелина И. А., Клевакина Е. А., Нечушкина Е. В. Влияние экономической деятельности на окружающую среду в приграничных регионах // Региональные проблемы. – 2015. – Т. 18. – № 4. – С. 98-106; Глазырина И. П., Забелина И. А., Клевакина Е. А. Экологическая составляющая экономического развития: приграничные регионы России и Китая // ЭКО. – 2014. – № 6(480). – С. 5-24; Забелина И. А., Клевакина Е. А. Система индикаторов для оценки качества роста региональных экономик // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 3: Экономика. Экология. – 2014. – № 6(29). – С. 23-32. – DOI: <http://dx.doi.org/10.15688/jvolsu3.2014.6.3>; Забелина И. А., Клевакина Е. А. Эколого-экономические аспекты природопользования и проблемы приграничного сотрудничества в регионах Сибири // ЭКО. – 2011. – № 9(447). – С. 155-166.

разница между наибольшим (1420,6 тыс. руб./чел. – Ямало-Ненецкий АО) и наименьшим (56,3 тыс. руб./чел. – Республика Ингушетия) значениями составила 25 раз. Расчеты показали, что в 2021 г. в большей части российских регионов среднедушевой ВРП оказался ниже среднероссийского значения (281,4 тыс. руб./чел.) – 65 регионов или 78 % от общего количества. В группу субъектов с более высоким уровнем экономического развития (281,4 – 1420,6 тыс. руб./чел.) вошли города федерального значения Москва и Санкт-Петербург; территории, специализирующиеся на добыче и переработке углеводородного сырья; промышленно развитые регионы Центрального (ЦФО), Приволжского федерального округа (ПФО) и СЗФО, а также отдельные природно-ресурсные территории Сибири и Дальнего Востока.

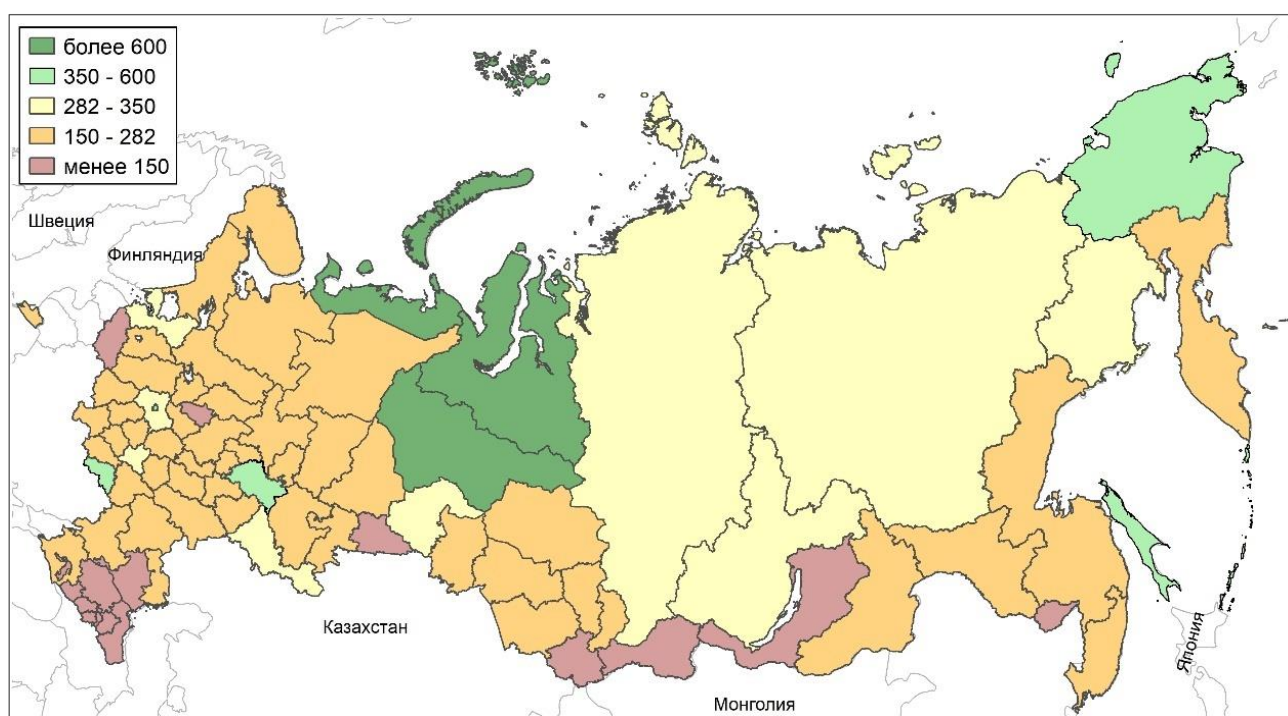


Рисунок 2.1 – Среднедушевой ВРП для регионов РФ в 2021 г., приведенный к ценам 2008 г.; общероссийское значение – 281,7 тыс. руб./чел.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата²¹.

²¹ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 28.05.2025).

Рассматриваемый в исследовании временной интервал характеризовался расширением масштабов приграничного сотрудничества с Китаем²² и становлением специальных институтов опережающего развития на Дальнем Востоке РФ²³. Сравнительный анализ подушевых экономических показателей в восточных регионах свидетельствует о том, что в 2021 г. объем валовой добавленной стоимости (ВДС) в расчете на душу населения только в четырех из них (Чукотский АО, Республика Саха (Якутия), Сахалинская и Магаданская области) превосходил среднероссийский уровень (таблица 2.1). Эти природно-ресурсные территории входят в *top-20* российских регионов по среднему душу ВРП; остальные субъекты оказались в средней и нижней части рейтинга.

Таблица 2.1 – Показатели, характеризующие уровень экономического развития восточных регионов и РФ

Регионы	Среднедушевой ВРП в ценах 2008 г., тыс. руб./чел.			Рост среднедушевого ВРП, %		Позиция среди регионов РФ*			Отношение регионального и общероссийского показателей		
	2008	2016	2021	2008-2021	2016-2021	2008	2016	2021	2008	2016	2021
Амурская обл.	136,5	134,9	192,9	41,3	26,8	53	59	47	0,57	0,61	0,68
Еврейская АО	116,0	110,9	148,5	28,1	19,6	68	70	68	0,49	0,49	0,53
Забайкальский край	134,3	135,4	179,5	33,6	22,5	57	62	56	0,56	0,58	0,64
Камчатский край	135,0	142,8	201,1	48,9	16,6	56	46	42	0,57	0,69	0,71
Магаданская обл.	185,2	186,5	333,8	80,3	35,0	30	24	10	0,78	0,99	1,18
Приморский край	129,3	132,9	173,6	34,2	18,4	60	61	57	0,54	0,58	0,62
Республика Бурятия	128,1	118,4	128,8	0,5	11,5	61	74	73	0,54	0,46	0,46
Республика Саха (Якутия)	235,2	229,8	313,1	33,1	11,5	17	14	12	0,98	1,12	1,11
Сахалинская обл.	430,3	480,7	568,4	32,1	-2,8	5	4	4	1,80	2,33	2,02
Хабаровский край	148,9	138,6	180,1	21,0	10,4	43	53	55	0,62	0,65	0,64
Чукотский АО	304,1	350,5	353,4	16,2	16,7	6	9	9	1,27	1,21	1,25
РФ в целом	238,9	250,9	281,7	18,0	12,3	—	—	—	—	—	—

Примечание. Регионы ранжированы от большего значения к меньшему.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата²⁴.

²² В 2009 г. был принят документ «Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР», включающий список ключевых инвестиционных проектов [156]. В 2018 г. был подписан документ «Программа развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке России на 2018–2024 годы» [155].

²³ В конце 2013 г. Правительственной комиссией по вопросам социально-экономического развития Дальнего Востока была одобрена новая модель развития Дальневосточного макрорегиона [67].

²⁴ Там же.

Разрыв регионов по уровню социально-экономического развития показан как отношение регионального и общероссийского среднедушевого ВРП. Можно увидеть, что некоторые территории Востока РФ заметно отстают в социально-экономическом развитии от среднего уровня по стране: в 2021 г. минимальный разрыв отмечался в Камчатском крае (1,4 раза ниже общероссийского уровня), а максимальный – в Республике Бурятия (2,2 раза). В этом же регионе отмечалось увеличение разрыва по величине анализируемого показателя, тогда как в большинстве других он хоть и не существенно, но сократился. В период с 2016 по 2021 гг., который характеризовался становлением новых институтов развития в дальневосточном макрорегионе, почти все восточные регионы улучшили свое положение в рейтинге по среднедушевому ВРП. Исключение составляют сохранившие свои позиции Сахалинская область и Чукотский АО, а также Хабаровский край, который опустился в рейтинге на две позиции.

Рассмотрим динамику анализируемого макроэкономического показателя – в период с 2008 по 2021 гг. объем добавленной стоимости в расчете на душу населения увеличился в большинстве российских субъектов (в 78 или 94 % от общего количества) (рисунок 2.2). Наиболее существенно среднедушевой ВРП вырос в следующих регионах: Магаданской области (на 80 %), Белгородской и Курской областях (63 %), Ямало-Ненецком АО и Тульской области (60 %). Отрицательный экономический рост отмечался в пяти субъектах: г. Москве, Волгоградской и Ивановской областях, Ненецком и Ханты-Мансийском АО.

Из представленных в таблице 2.1 данных следует, что скорость экономического роста в 2008-2021 гг. и 2016-2021 гг. в большинстве дальневосточных регионов была выше общероссийского значения (18,0 и 12,3 % соответственно). Особенно выделяются Камчатский край и Магаданская область, в которых за весь рассматриваемый период среднедушевой ВРП увеличился более чем на 48 %. В 2008-2021 гг. менее всего показатель вырос в Республике Бурятия (0,5 %), а в 2016-2021 гг. Сахалинская область демонстрировала отрицательную динамику – среднедушевой ВРП снизился на 2,8 %.

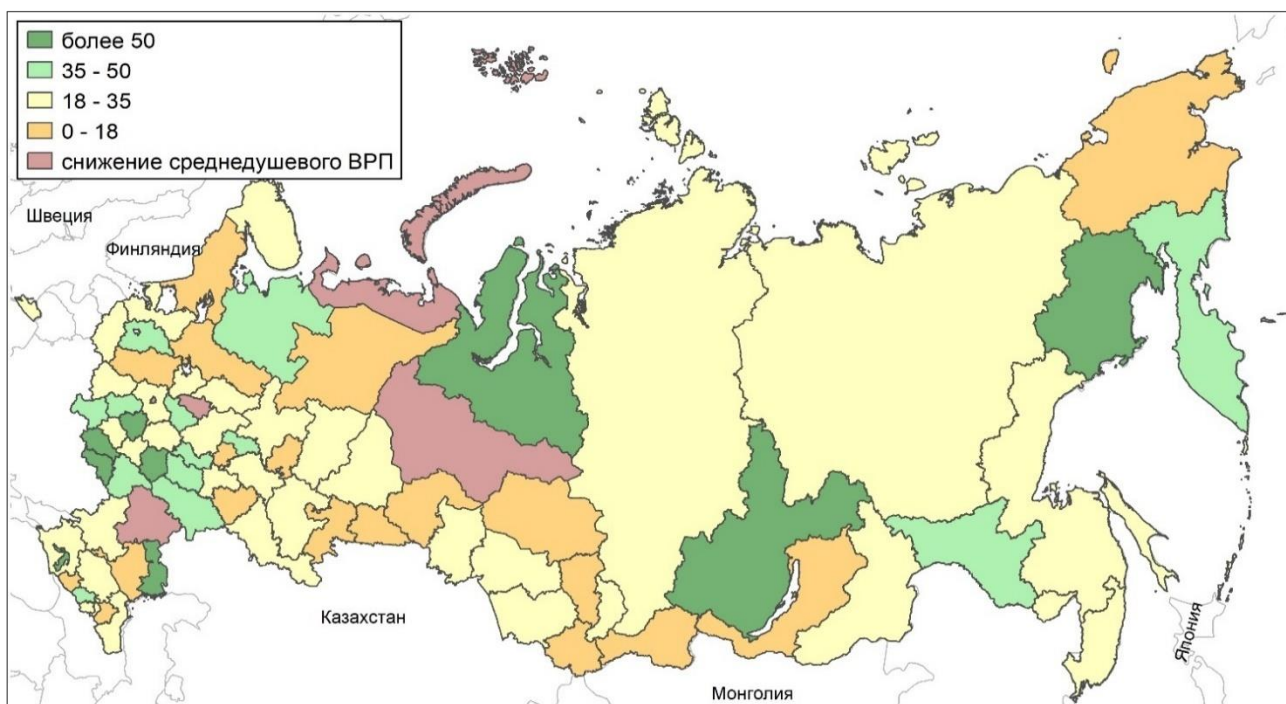


Рисунок 2.2 – Изменение среднедушевого ВРП в 2008-2021 гг. (показатель приведен к ценам 2008 г.); рост общероссийского показателя – 18,0 %

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата²⁵.

Важным аспектом анализа является изучение изменений в структуре национальной и региональных хозяйственных систем, поскольку соотношение различных ВЭД входит в число факторов, влияющих на экологическое благополучие территории. Так как основным загрязнителем окружающей среды в регионах остаются предприятия добывающего сектора (наряду с объектами генерации электрической и тепловой энергии, работающими на твердом топливе) проанализируем изменение вклада ВЭД «Добыча полезных ископаемых» за период с 2008 по 2021 гг. В работе [23] отмечается, что одной из важных черт будущей экономики с точки зрения экологической устойчивости должно стать приоритетное развитие наукоемких, высокотехнологичных, обрабатывающих и инфраструктурных отраслей с минимальным воздействием на окружающую среду. В этой связи оценим также динамику доли ВЭД «Обрабатывающие производства» в структуре ВДС регионов.

²⁵ Там же.

Для многих российских регионов минерально-сырьевые ресурсы являются важнейшим фактором социально-экономического развития. На рисунке 2.3 представлено пространственное распределение вклада ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в ВРП в 2021 г. Можно увидеть, что большинство регионов Азиатской России характеризуются сырьевой направленностью хозяйственных систем. Естественной причиной этого выступает наличие «значительных, порой уникальных, природных ресурсов с их высокой концентрацией» [111, с. 38].



Рисунок 2.3 – Вклад ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в ВРП в 2021 г. (%) и его изменение за период 2008-2021 гг.

Источник: построено автором на основе данных Росстата²⁶.

Сравнительный анализ изменения вклада ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в ВРП показал, что во всех восточных регионах произошло увеличение удельного веса добывающей промышленности в структуре ВРП, наиболее ощутимо – в Республике Саха (Якутия) и Магаданской области (таблица 2.2). Среди приграничных регионов выделяется Еврейская АО, в

²⁶ Там же.

которой вклад добывающего сектора в ВДС увеличился на 23,1 процентных пункта (п.п.). В первую очередь это связано с запуском производства на Кимкано-Сутарском горно-обогатительном комбинате (ГОК)²⁷ – данный проект компании ООО «Петропавловск – Черная Металлургия» вошел в основные документы стратегического планирования – Стратегию социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 г.²⁸ и Программу приграничного сотрудничества²⁹.

Таблица 2.2 – Вклад базовых отраслей промышленности в ВРП восточных регионов и РФ и его изменение в 2008-2021 гг.

Регион	ВЭД «Добыча полезных ископаемых»			ВЭД «Обрабатывающие производства»		
	2008	2021	Изменение, п. п.	2008	2021	Изменение, п. п.
Амурская обл.	6,9	14,5	7,6	4,8	3,4	-1,4
Еврейская АО	0,6	23,7	23,1	7,1	4,1	-3,0
Забайкальский край	6,5	30,1	23,6	3,4	2,0	-1,4
Камчатский край	3,0	5,3	2,3	7,5	5,0	-2,5
Магаданская обл.	17,1	55,0	37,9	2,3	1,0	-1,3
Приморский край	0,9	1,0	0,1	8,4	7,6	-0,8
Республика Бурятия	6,5	7,8	1,3	11,3	12,0	0,7
Республика Саха	36,0	59,0	23,0	2,0	0,9	-1,1
Сахалинская обл.	49,9	60,0	10,1	4,4	3,9	-0,5
Хабаровский край	4,4	8,4	4,0	12,6	11,1	-1,5
Чукотский АО	29,9	41,6	11,7	0,7	0,2	-0,5
РФ в целом	9,9	14,4	4,5	19,3	17,2	-2,1

Источник: составлено и рассчитано автором на основе данных Росстата³⁰.

В другом приграничном регионе – Забайкальском крае – за рассматриваемый период отмечалось почти пятикратное увеличение вклада добывающей отрасли в экономический результат. Из представленных на рисунке

²⁷ Кимкано-Сутарский ГОК // Компания ООО «Петропавловск – Черная Металлургия»: сайт. – URL: <https://www.petropavlovsk-io.ru/rus/projects/ks/> (дата обращения: 28.05.2025).

²⁸ Об утверждении Стратегии социально-экономического развития Дальнего Востока и Байкальского региона на период до 2025 года // Правительство Российской Федерации: офиц. сайт. – URL: <http://government.ru/docs/33593/> (дата обращения: 28.05.2025).

²⁹ Список ключевых проектов сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики // Право РФ и КНР: офиц. сайт. – URL: http://www.chinaruslaw.com/RU/CnRuTreaty/004/201035211202_170376.htm (дата обращения: 28.05.2025).

³⁰ Там же.

2.4 данных видно, что в регионе существенно выросли объемы добычи меди и золота (преимущественно за счет роста добычи рудного золота).

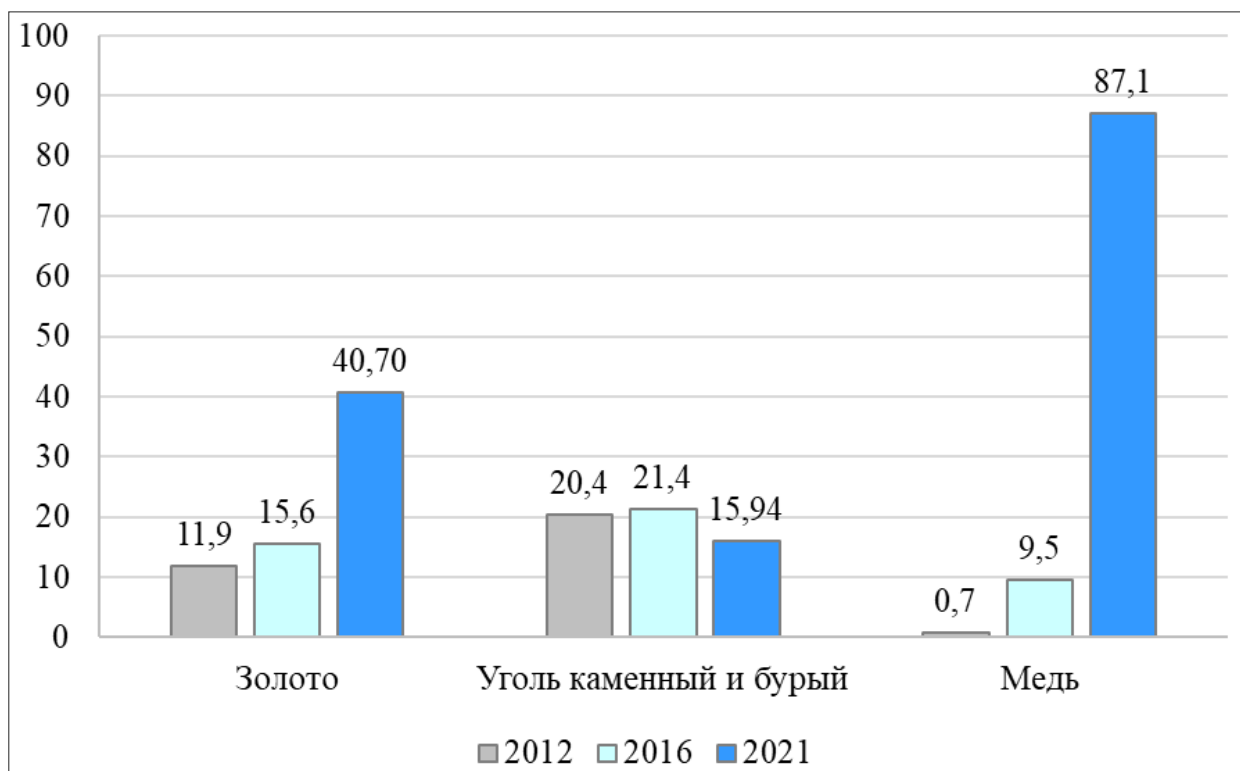


Рисунок 2.4 – Объемы добычи сырьевого сектора Забайкальского края
(уголь – млн т; медь – тыс. т; золото – т)

Источник: Построено автором на основе данных Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации³¹, Забайкалкрайстата³² и информации, представленной в источниках [52, 131, 185].

В последние годы в Забайкальском крае были запущены новые производства в сфере добычи и переработки минерального сырья. В 2009 г. начала работать обогатительная фабрика на Новоширокинском полиметаллическом месторождении в Газимуро-Заводском районе, а в 2012 г. компания ООО «Байкалруд» приступила к строительству обогатительной

³¹ Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2012 году. – М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2013. – 324 с.; Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2016 и 2017 годах. – М.: Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации, 2018 – 370 с.

³² Интернет-публикации Забайкалкрайстата // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю (Забайкалкрайстат): офиц. сайт. – URL: http://83.169.226.40/bgd_site/ (дата обращения: 01.06.2025).

фабрики на месторождении Нойон-Тологой компанией со 100% китайским капиталом. Выход предприятия на полную проектную мощность неоднократно переносился и запланирован на 2025 г.³³; информация о достижении проектной мощности на текущий момент отсутствует. Продукция, производимая данным предприятием, экспортируется в Китай³⁴. В 2013 г. в Могочинском районе было введено в эксплуатацию золотодобывающее предприятие АО «Рудник Александровский»³⁵, а в 2017 г. запущена обогатительная фабрика на Быстринском месторождении полиметаллических руд в Газимуро-Заводском районе Забайкальского края³⁶. Начато освоение Удоканского медного месторождения, входящего в число крупнейших месторождений меди в России³⁷.

На рисунке 2.5 показано пространственное распределение вклада ВЭД «Обрабатывающие производства» в ВРП в 2021 г. и его изменение по отношению к 2008 г. Наиболее высокое значение показателя имеют регионы, расположенные преимущественно на европейской территории России. Предприятия обрабатывающей промышленности в них обеспечивают 15,2 – 54,6 % общего объема добавленной стоимости. В азиатской части страны выделяются следующие регионы: Республика Хакасия, Алтайский и Красноярский края, Новосибирская, Омская, Кемеровская, Тюменская, Свердловская и Курганская области. Среди восточных регионов можно отметить Республику Бурятия, Приморский и Хабаровский края: они характеризуются сравнительно высокой долей обрабатывающей отрасли в

³³ «Байкалруд» к 2025 году нарастит производство на Нойон-Тологое // Бизнес-портал NEDRADV: офиц. сайт. – URL: https://nedradv.ru/nedradv/ru/page_news?obj=2e8e05ec6c1958c482788407b9930eae (дата обращения: 28.05.2025).

³⁴ Продукция Нойон-Тологойского месторождения пошла на экспорт в Китай // Сетевое издание ZAB.RU: офиц. сайт. – URL: <https://zab.ru/news/71017> (дата обращения: 28.05.2025); Первый контейнерный поезд со свинцово-цинковым концентратом отправился в Китай // Сетевое издание «Деловой портал о бизнесе с Китаем ChinaLogist»: офиц. сайт. – URL: <https://chinalogist.ru/news/pervyy-konteynernyy-poezd-so-svincovo-cinkovym-koncentratom-otpravilsya-v-kitay-17985> (дата обращения: 28.05.2025).

³⁵ Александровское // Западная Голд Майнинг Лтд: офиц. сайт. – URL: <http://www.zapadnaya.ru/qa/alexandrovka.html> (дата обращения: 28.05.2025).

³⁶ Быстринский ГОК // ГПК «Быстринское»: офиц. сайт. – URL: <https://www.grkb.ru/company/about/#about-4> (дата обращения: 28.05.2025).

³⁷ Проект освоения Удоканского месторождения государство рассматривает как стратегический // Интернет-портал «Российской газеты»: офиц. сайт. – URL: <https://rg.ru/2022/09/04/hoziaeva-mednyh-gor.html> (дата обращения: 28.05.2025).

структуре экономики, которая несколько снизилась за рассматриваемый период в последних двух регионах (на 0,8 и 1,5 п. п. соответственно).



Рисунок 2.5 – Вклад ВЭД «Обрабатывающие производства» в ВРП в 2021 г. и его изменение за период 2008-2021 гг.

Источник: построено автором на основе данных Росстата³⁸.

Отдельно стоит упомянуть Камчатский край, основополагающей отраслью экономики которого является рыбохозяйственный комплекс – в 2018 г. вклад ВЭД «Обрабатывающие производства» в данном регионе был максимальным среди субъектов ДФО (11,8 %). Однако, в последующие периоды отмечалось снижение удельного веса обрабатывающего сектора в структуре экономики данного региона. По данным Министерства экономического развития Камчатского края в 2020 г. отмечалось существенное сокращение производства по переработке и консервированию рыбы, ракообразных и моллюсков³⁹. Поскольку данный вид деятельности обеспечивает 65 % всего промышленного

³⁸ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 28.05.2025).

³⁹ Об итогах социально-экономического развития Камчатского края за 2020 г. // Министерство экономического развития Камчатского края: офиц. сайт – URL: <https://kamgov.ru/minecon/document/file/download?id=111286> (дата обращения: 28.05.2025).

производства и более 96 % обрабатывающих производств такое снижение оказало негативное воздействие на динамику развития отрасли в целом.

Среди восточных регионов с наименьшим удельным весом ВЭД «Обрабатывающие производства» в структуре ВРП оказались Чукотский АО, Магаданская область, Республика Саха (Якутия) и Забайкальский край. В последнем отмечалось заметное снижение показателя за рассматриваемый период – 1,4 п.п. В последние годы обрабатывающая промышленность Забайкальского края демонстрировала преимущественно отрицательную динамику (исключение составляют 2012, 2013, 2019 и 2021 гг.). Как следует из представленных на рисунке 2.6 данных, наибольшее снижение объемов производства отмечалось в 2009 и 2017 гг.: индекс промышленного производства по ВЭД «Обрабатывающие производства» в регионе составил всего 71,7 % и 88,3 % по отношению к предыдущему году соответственно.

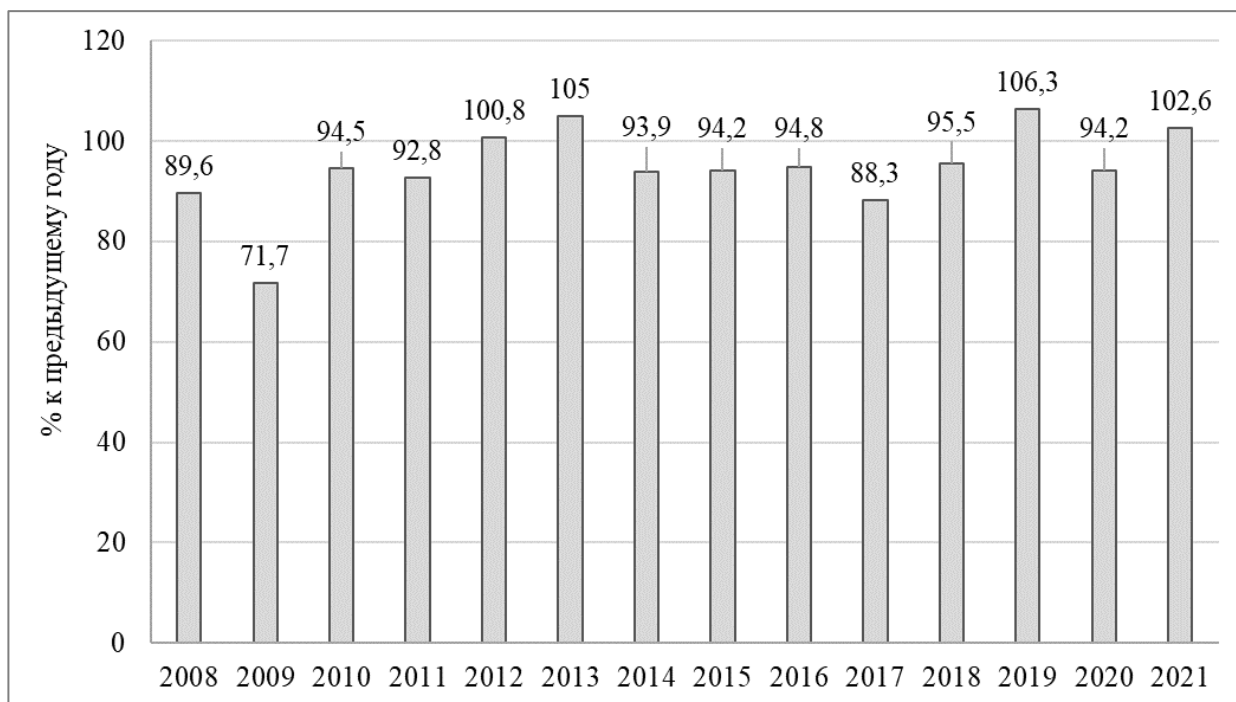


Рисунок 2.6 – Индексы производства по ВЭД «Обрабатывающие производства» в Забайкальском крае, 2008-2021 гг.

Источник: построено автором на основе данных Забайкалкрайстата⁴⁰.

⁴⁰ Забайкальский край – 2010: статистический сборник. – Чита: Забайкалкрайстат, 2011. – 87 с.; Забайкальский край – 2017: статистический сборник. – Чита: Забайкалкрайстат, 2018. – 299 с.; Забайкальский край – 2021: статистический сборник. – Чита: Забайкалкрайстат, 2022. – 275 с.

Согласно данным Забайкалкрайстата за 2017 г.⁴¹ снижение произошло по 11 из 15 видов обрабатывающих производств, в числе которых:

- производство пищевых продуктов (на 8,3 п. п. по отношению к предыдущему году);
- производство кожи и изделий из нее (на 80 п. п.);
- производство бумаги и бумажных изделий (на 72,4 п. п.);
- металлургическое производство (на 12,9 п. п.);
- производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования (на 26,8 п. п.);
- производство машин и оборудования, не включенного в другие группировки (на 46,9 п. п.) и др.

Исследование характера развития региональных экономик выявило тревожные тенденции, заключающиеся в усилении сырьевой направленности экономик восточных регионов. Эти эффекты отмечаются во многих публикациях [10, 11, 47, 57, 89, 98, 117, 127, 154, 225, 248 и др.]. Некоторые авторы характеризуют Дальний Восток РФ как поставщика природных ресурсов, в том числе и для КНР. Н. Е. Антонова отмечает, что «фактор внешнего спроса все более замыкается на китайский рынок как в части торговли лесопромышленной продукцией, так и инвестиционного участия» [9]. Лесопользование на дальневосточных территориях, так или иначе, связано с экспортом сырья на международный рынок, прежде всего в страны Восточной Азии [8]. В условиях санкционных ограничений, введенных в последние годы в отношении РФ, страны АТР рассматриваются как приоритетное направление российского экспорта энергоресурсов [64].

Для Забайкальского края азиатские страны, главным образом Китай, являются основным рынком сбыта сырья – преимущественно минеральных ресурсов. По данным Дальневосточного таможенного управления в 2021 г. около 96 % общего объема экспорта из приграничного региона пришлось на Китай,

⁴¹ Забайкальский край в цифрах. 2018: крат. стат. сб. – Чита: Забайкалкрайстат, 2018. – 83 с.

минеральные продукты составляют 93 % общего объема товаров, экспортируемых в Китай [39].

Исследование процесса трансформации воспроизводственной структуры в российских и китайских приграничных регионах, проведенное в работах [85, 318], позволило выявить некоторые негативные тенденции на дальневосточных территориях РФ. В период активного расширения масштабов приграничного сотрудничества (с 2009 по 2013 гг.) во всех российских регионах произошли существенные структурные сдвиги. В провинции Хэйлунцзян и автономной районе Внутренняя Монголия отмечалась менее заметная трансформация хозяйственных систем в этот временной интервал. При этом качественные параметры структурных сдвигов были неодинаковы – в КНР заметно увеличилась доля услуг, в том числе финансового сектора, а в соседних регионах РФ существенно выросла доля первичного сектора экономики, т.е. сырьевая специализация хозяйственной деятельности в них не только сохраняется, но и усиливается. Эта тенденция вызывает определенные опасения, поскольку ресурсо-ориентированное развитие не только очень чувствительно к влиянию внешних шоков, но негативно сказывается на экологическом благополучии территории.

2.2. Подушевые показатели антропогенной нагрузки на окружающую среду в регионах РФ

Проанализируем ситуацию с основными видами негативного воздействия на окружающую среду в целом по России, а также в субъектах Федерации. В качестве ключевых показателей экологической нагрузки будем использовать следующие среднедушевые характеристики:

- выбросы загрязняющих атмосферу веществ, отходящих от стационарных источников;
- сброс загрязненных сточных вод;
- образование отходов производства и потребления.

В период с 2008 по 2021 гг. на национальном уровне произошло небольшое снижение совокупного объема выбросов (на 14,4 %), более существенно сократился объем эмиссий диоксида серы (28,8 %) и сбросов загрязненных сточных вод (32,4 %) (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Показатели экологической нагрузки в РФ и их изменение

Показатель	2008	2012	2016	2020	2021	Изменение, 2008-2021 гг. (%)
Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, тыс. т	20103	19630	17349	16952	17208	-14,4
в том числе:						
выбросы диоксида серы	4534	4341	4011	3594	3226	-28,8
выбросы окислов азота	1817	1938	1830	1822	1950	7,3
выбросы оксида углерода	6092	6002	4907	4817	5297	-13,0
выбросы углеводородов (включая ЛОС)	4750	4932	4711	4980	4926	3,7
Сброс загрязненных сточных вод, млн м ³	17119	15678	14719	11678	11580	-32,4
Образование отходов производства и потребления, млн т	3877	5007,94	5441,31	6955,72	8448,64	117,9
в том числе:						
1 класс опасности	0,24	0,05	0,03	0,01	0,01	-95,8
2 класс опасности	0,97	0,46	0,30	0,18	0,21	-78,4
3 класс опасности	9,74	11,64	19,35	20,27	25,08	157,5
4 класс опасности	111,93	101,51	78,58	77,63	92,57	-17,3
5 класс опасности	3754,06	4894,27	5343,05	6857,62	8330,80	121,9

Источник: составлено и рассчитано автором на основе данных Росстата⁴².

Негативная динамика наблюдалась в отношении эмиссий окислов азота и углеводородов с учетом летучих органических соединений (ЛОС): их объем за рассматриваемый период вырос на 7,3 и 3,7 % соответственно. В сфере обращения с отходами производства и потребления специалисты оценивают положение в России и отдельных её регионах как крайне неблагоприятное [45,

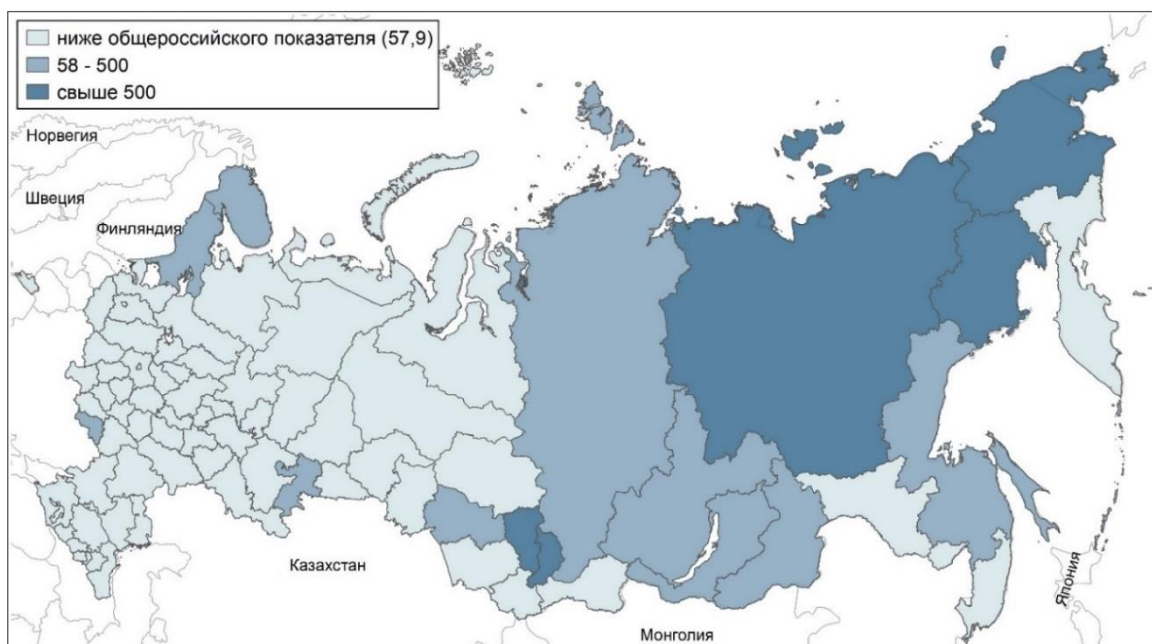
⁴² Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

136, 147, 201 и др.]. По данным Росстата, количество отходов в 2008–2021 гг. в РФ увеличилось более чем в два раза (за счет роста объемов отходов третьего и пятого класса опасности).

Очевидно, что экологическая нагрузка распределена по регионам крайне неравномерно – это объясняется различным уровнем развития региональных хозяйственных систем, наличием на территории объектов генерации электрической и тепловой энергии, работающих на твердом топливе и т.д. На рисунках 2.7-2.9 представлено пространственное распределение среднедушевых показателей негативного воздействия на окружающую среду и их изменение за период с 2008 по 2021 гг. Исторически сложившаяся сырьевая специализация многих природно-ресурсных регионов Сибири и Дальнего Востока обуславливает высокий уровень негативного воздействия на природные среды. Это особенно заметно в отношении загрязнения окружающей среды отходами производства и потребления, основным источником поступления которых являются предприятия горнодобывающей промышленности. Процесс добычи и обогащения полезных ископаемых сопровождается образованием десятков миллионов кубометров шламов и отвальных пород [172].

Первое место по величине показателя «Образование отходов производства и потребления в расчете на душу населения» среди регионов РФ занимает Кемеровская область, превосходя среднероссийский уровень почти в 25 раз (рисунок 2.7 а). Среди восточных регионов выделяется Забайкальский край, в котором количество отходов в расчете на одного жителя увеличилось почти в 29 раз по отношению к 2011 г.⁴³ – с 12,2 до 345,7 тонн (рисунок 2.7 б): рост показателя произошел за счет увеличения объемов отходов в добывающем секторе экономики, в частности в результате деятельности угледобывающих предприятий края. Существенное повышение данного вида экологической нагрузки отмечалось также в Магаданской и Амурской областях, Камчатском крае и Еврейской АО.

⁴³ Изменение показателя «Образование отходов производства и потребления в расчете на душу населения» рассмотрено за период с 2011 по 2021 гг., поскольку информация в региональном разрезе за предыдущие годы не представлена в полном объеме.



а) Образование отходов производства и потребления
в расчете на душу населения в 2021 г. (т/чел.)



б) Изменение среднедушевого показателя экологической нагрузки (%),
2011 – 2021 гг.

Рисунок 2.7 – Пространственное распределение показателя
«Образование отходов производства и потребления в расчете на душу
населения» и его изменения

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁴⁴.

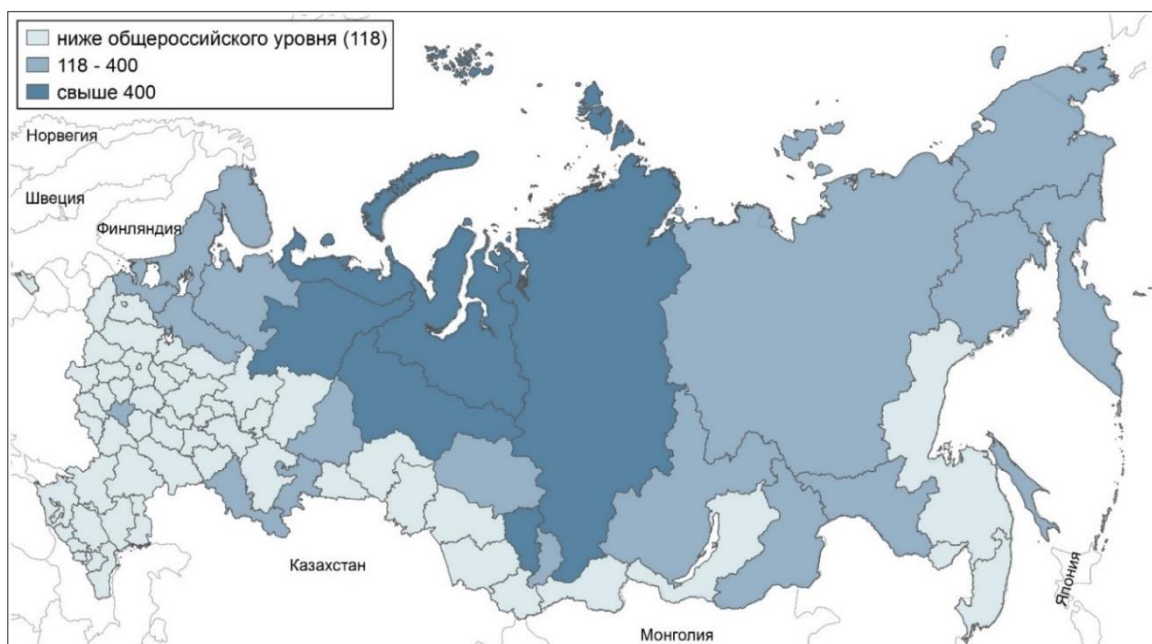
⁴⁴ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 28.05.2025).

По объему выбросов от стационарных источников наихудшие позиции традиционно занимают нефтегазовые территории: Ханты-Мансийский, Ямало-Ненецкий и Ненецкий АО (рисунок 2.8 а). Именно нефтегазовый комплекс генерирует до 30% всех промышленных выбросов в стране, из которых две трети приходится на нефтедобычу (преимущественно за счет сжигания попутного нефтяного газа) [200].

Среди регионов СФО по данному виду негативного воздействия выделяется Красноярский край⁴⁵, на территории которого расположено крупнейшее предприятие цветной металлургии – ПАО «ГМК «Норильский Никель», являющаяся лидером по объему выбросов серы не только в РФ, но и во всем мире [162]. Почти в трети субъектов (25 из 83) отмечались более высокие по сравнению с общероссийским уровнем показатели негативного воздействия на атмосферу. Пространственный анализ изменения среднелюдской экологической нагрузки показал, что многие субъекты РФ характеризовались снижением антропогенного воздействия на атмосферу: в период с 2008 по 2021 гг. в 44 российских регионах, расположенных преимущественно на европейской территории России, уменьшились среднелюдские выбросы (рисунок 2.8 б).

На восточных территориях наблюдались разнонаправленные тенденции. Положительная динамика отмечалась в Чукотском АО, Сахалинской области и Приморском крае, в которых снижение среднелюдских выбросов составило 13,5 – 27,0 % по отношению к 2008 г. В ряде регионов отмечался рост данного показателя экологической нагрузки. Наиболее существенное увеличение отмечалось в Амурской области, Республике Саха (Якутия) и Магаданской области. В последних двух регионах в 2008-2016 гг. ощутимо вырос объем эмиссий в добывающей промышленности, а в Амурской области заметное влияние на динамику показателя оказали выбросы предприятий электроэнергетической отрасли, вклад которой в общий объем загрязнений за последние несколько лет вырос с 64,0 % в 2008 г. до 74,2 % в 2016 г.

⁴⁵ В 2021 г. на одного жителя в данном регионе приходилось 848 кг загрязняющих атмосферу веществ.



а) Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников в расчете на душу населения в 2021 г. (кг/чел.)



б) Изменение среднедушевого показателя экологической нагрузки (%), 2008 – 2021 гг.

Рисунок 2.8 – Пространственное распределение показателя «Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников в расчете на душу населения» и его изменения

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁴⁶.

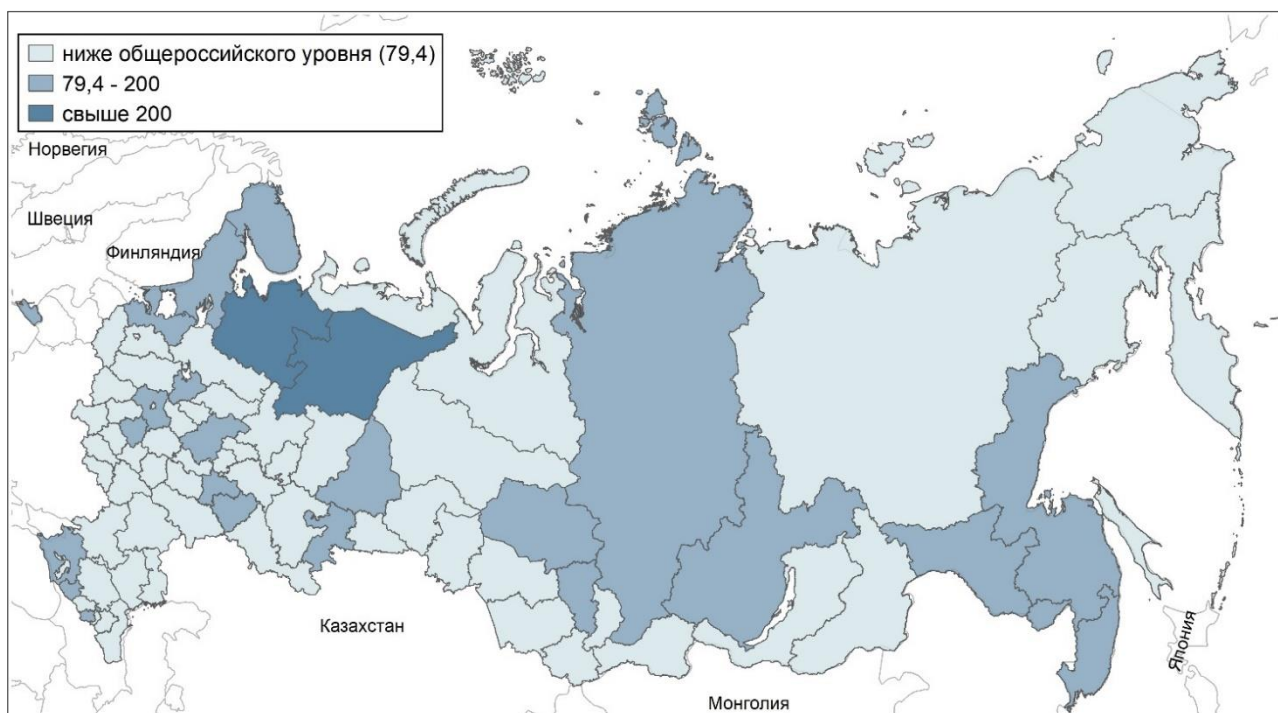
⁴⁶ Там же.

В Забайкальском крае динамика среднедушевых выбросов была неустойчива. В период с 2009 по 2015 гг. анализируемый показатель снижался, затем на протяжении двух лет среднедушевые выбросы росли; в 2018 г. отмечалось резкое снижение показателя (на 22,4 % по отношению к предыдущему году). В последующие два года показатель устойчиво рос, достигнув фактически максимального значения, зафиксированного в 2009 г. (130,7 кг/чел.). Выполненный в работе [204] сравнительный анализ муниципальных образований Забайкальского края по уровню негативного воздействия на атмосферу показал существенную дифференциацию этого показателя. За период с 2010 по 2017 гг. в некоторых муниципальных районах отмечалось увеличение среднедушевой экологической нагрузки. Самый значительный рост данного показателя произошел в Александрово-Заводском (в 27 раз) и Газимуро-Заводском (практически в 3,5 раза) районах. Такое существенное увеличение уровня антропогенного воздействия на атмосферу обусловлено запуском и развитием горнорудных производств: ГРК «Быстринское» и АО «Новоширокинский рудник».

Другой не менее серьезной экологической проблемой является загрязнение почвы и водоемов сточными водами [31, 44]. Наиболее сложная ситуация в отношении данного вида экологической нагрузки наблюдается в отдельных регионах СЗФО: республиках Коми и Карелия, Мурманской и Архангельской областях, г. Санкт-Петербург (рисунок 2.9 а). В этих регионах объем сброса загрязненных сточных вод в расчете на одного жителя существенно (в 2,3-3,4 раза) превосходит среднероссийский показатель (79,4 куб. м на душу населения).

Среди регионов трансграничного взаимодействия с КНР выделяется Иркутская область, в которой обстановка со сточными водами остается напряженной⁴⁷: в 2021 г. на каждого жителя здесь приходилось 180,2 куб. м загрязненных сточных вод.

⁴⁷ Загрязнение поверхностных вод на территории Иркутской области // Иркипедия: сайт. – URL: <http://irkipedia.ru/node/3855/talk> (дата обращения: 28.05.2025).



а) Сброс загрязненных сточных вод в расчете на душу населения
в 2021 г. (куб. м./чел.)



б) Изменение среднедушевого показателя экологической нагрузки (%),
2008 – 2021 гг.

Рисунок 2.9 – Пространственное распределение показателя «Сброс загрязненных сточных вод в расчете на душу населения» и его изменения

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁴⁸.

⁴⁸ Там же.

Весомый вклад в общий объем формирующихся на территории данного региона стоков вносит деятельность по производству целлюлозы, древесной массы, бумаги и картона. Вместе со сточными водами предприятий целлюлозно-бумажной промышленности в окружающую среду поступают специфические для данного производства загрязняющие вещества: лигнин сульфатный, хлороформ, органические сернистые соединения и др.⁴⁹. Существенную экологическую нагрузку по данному виду негативного воздействия также испытывают жители Приморского и Хабаровского краев.

Положительная тенденция снижения объема сброса загрязненных сточных вод, наблюдаемая на национальном уровне, также отмечается и в большинстве российских регионов (71 из 83). Однако, в некоторых субъектах среднечеловеческая экологическая нагрузка выросла (рисунок 2.9 б). Наибольшее увеличение количества загрязненных стоков в расчете на одного жителя произошло в Тамбовской области (в 2,8 раза по отношению к базовому периоду), Удмуртской Республике (3,1 раза), Рязанской (4,6 раза), Белгородской (5,5 раза) и Томской (22 раза) областях. В последней такой существенный рост анализируемого показателя произошел после введения в действие приказа Росстата от 27.12.2019 г. № 815 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды»⁵⁰. В следствие чего для ряда предприятий-водопользователей в данном регионе была изменена категория сбрасываемых сточных вод: значительная часть объема стоков, имевших категорию «нормативно чистые» в 2018 г., перешли в категорию «загрязненные, без очистки» в 2019 г.⁵¹

⁴⁹ Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2017 году // Министерство природных ресурсов Иркутской области: офиц. сайт. – URL: http://irkobl.ru/sites/ecology/%D0%93%D0%94_2017.pdf (дата обращения: 28.05.2025).

⁵⁰ Приказ Росстата от 27.12.2019 № 815 «Об утверждении формы федерального статистического наблюдения с указаниями по ее заполнению для организации Федеральным агентством водных ресурсов федерального статистического наблюдения об использовании воды» // КонсультантПлюс: офиц. сайт. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_342860/ (дата обращения: 28.05.2025).

⁵¹ Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2019 году» // ОГБУ «Облкомприрода»: офиц. сайт. – URL: <https://ogbu.green.tsu.ru/wp-content/uploads/2021/07/%D0%93%D0%BE%D1%81%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D0%B4-2019.pdf> (дата обращения: 28.05.2025).

Исследование динамики и характера развития российских регионов показало, что они в значительной степени дифференцированы по уровню как экономического развития, так и негативного воздействия на окружающую среду. В группу субъектов с более высоким по сравнению с общероссийским уровнем (281,4 тыс. руб./чел. в 2021 г.) среднедушевым ВРП, наряду с городами федерального значения и промышленно развитыми регионами ЦФО, ПФО и СЗФО, вошли отдельные природно-ресурсные территории Урала, Сибири и Дальнего Востока. Некоторые из них (Красноярский край, Иркутская и Магаданская области, Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО) характеризуются более высокими среднедушевыми показателями экологической нагрузки и входят в десятку антирейтинга российских регионов по отдельным видам негативного воздействия на окружающую среду.

2.3. Эффект декаплинга в эколого-экономических процессах в российских регионах

Анализ трендов эколого-экономического развития российской экономики свидетельствует о том, что за период с 2008 по 2021 гг. суммарный ВРП (в сопоставимых ценах 2008 г.) вырос на 21,2 % (рисунок 2.10). При этом уровень отдельных видов экологической нагрузки снизился: объемы выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и сбросов загрязненных сточных вод сократились на 14,4 и 32,4 % соответственно. По данным видам негативного воздействия коэффициент декаплинга, который был рассчитан по формуле 1.2, преимущественно положителен (рисунок 2.11).

Для выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников его максимальное значение отмечается в 2012-2013 гг. ($D_t=0,08$), а для сбросов загрязненных сточных вод – в 2016–2017 гг. ($D_t=0,09$). Отсутствие эффекта декаплинга в отношении данных видов экологической нагрузки отмечалось в период кризисных проявлений 2008–2009 гг., когда имел место отрицательный экономический рост (суммарный ВРП уменьшился на 7,6 %).

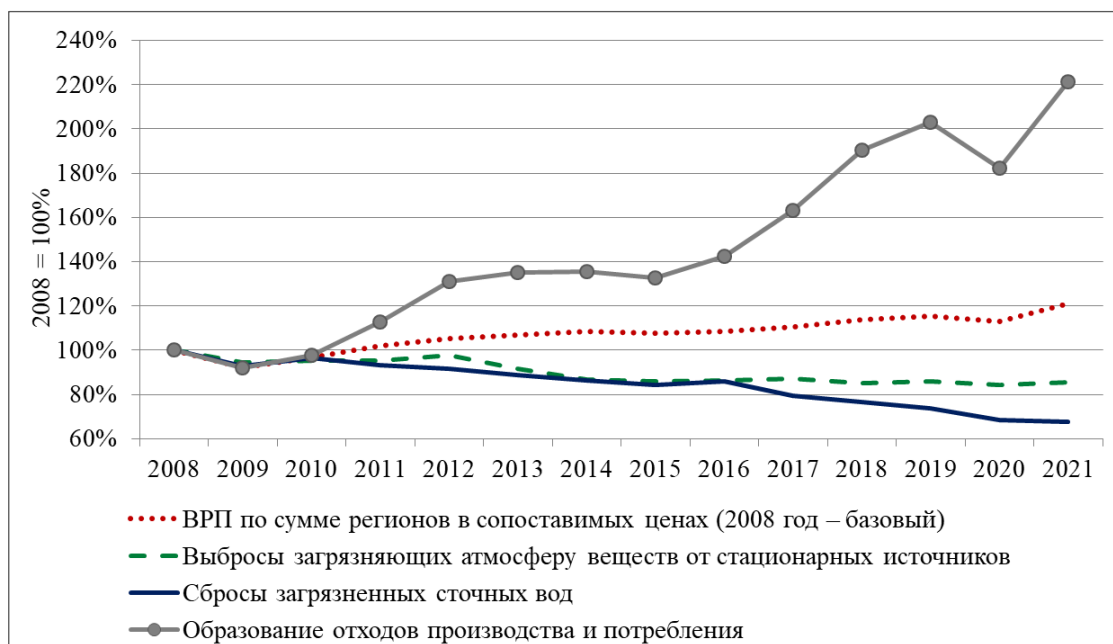


Рисунок 2.10 – Динамика показателей экономического развития и негативного воздействия на окружающую среду в РФ, 2008–2021 гг., %

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁵².

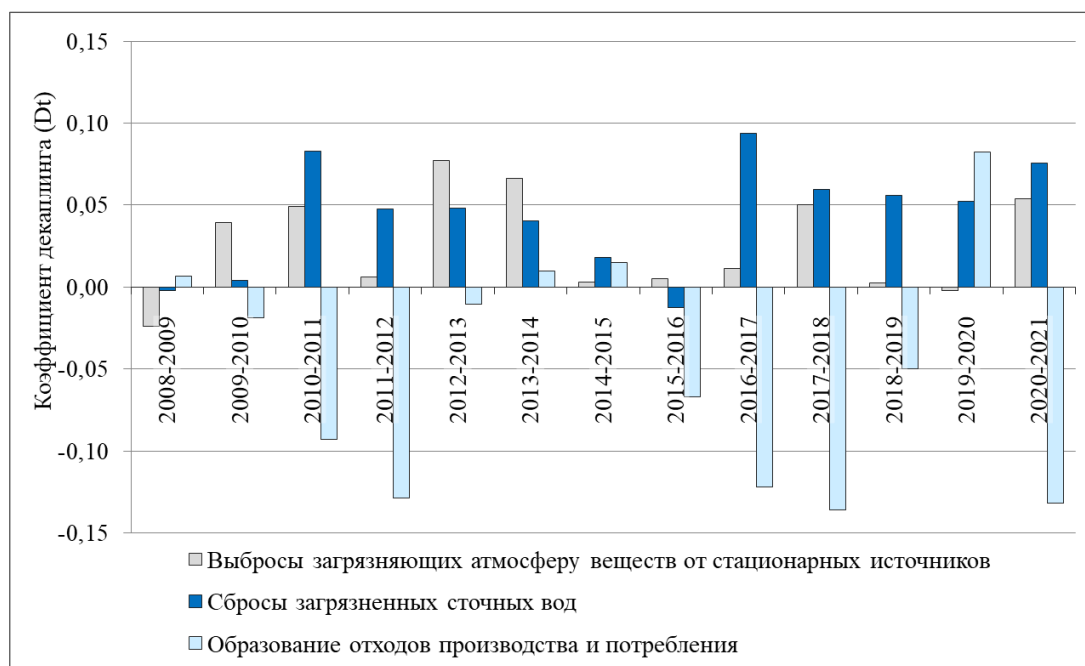


Рисунок 2.11 – Динамика коэффициента декаплинга для основных видов негативного воздействия на окружающую среду в РФ

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁵³.

⁵² Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

⁵³ Там же.

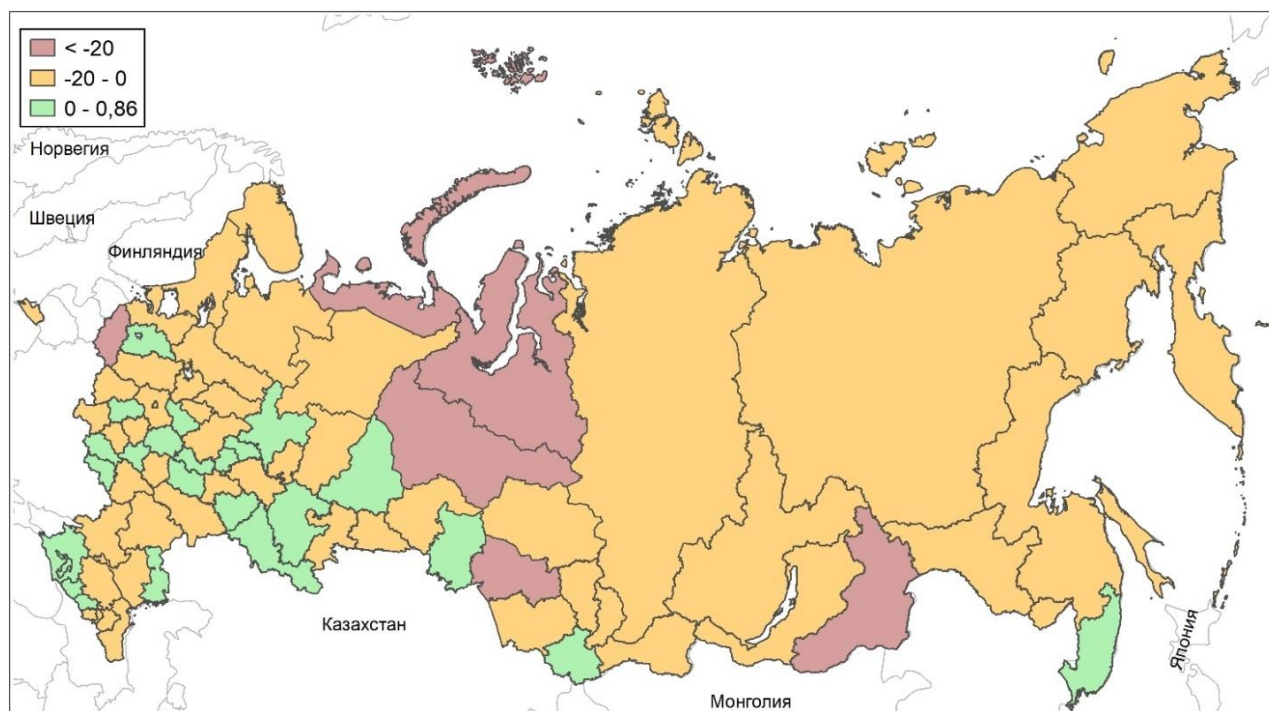
Снижение уровня загрязнения в РФ, которое произошло в том числе за счет сокращения объемов производства в регионах металлургической специализации (например, Липецкой области⁵⁴), было менее существенным. Количество вредных выбросов в атмосферу в этот период сократилось на 5,4 %, а сбросов сточных вод – на 7,4 %.

Гораздо хуже складывается ситуация в отношении отходов производства и потребления. Коэффициент декаплинга по этому виду негативного воздействия на окружающую среду в целом для экономики варьирует в диапазоне от -0,14 (2017–2018 гг.) до 0,08 (2019–2020 гг.). За рассматриваемый период объем отходов производства и потребления в стране стабильно увеличивался (исключение составляют 2009, 2015 и 2020 гг.) – общий рост показателя за период с 2008 по 2021 гг. составил 121,3 %.

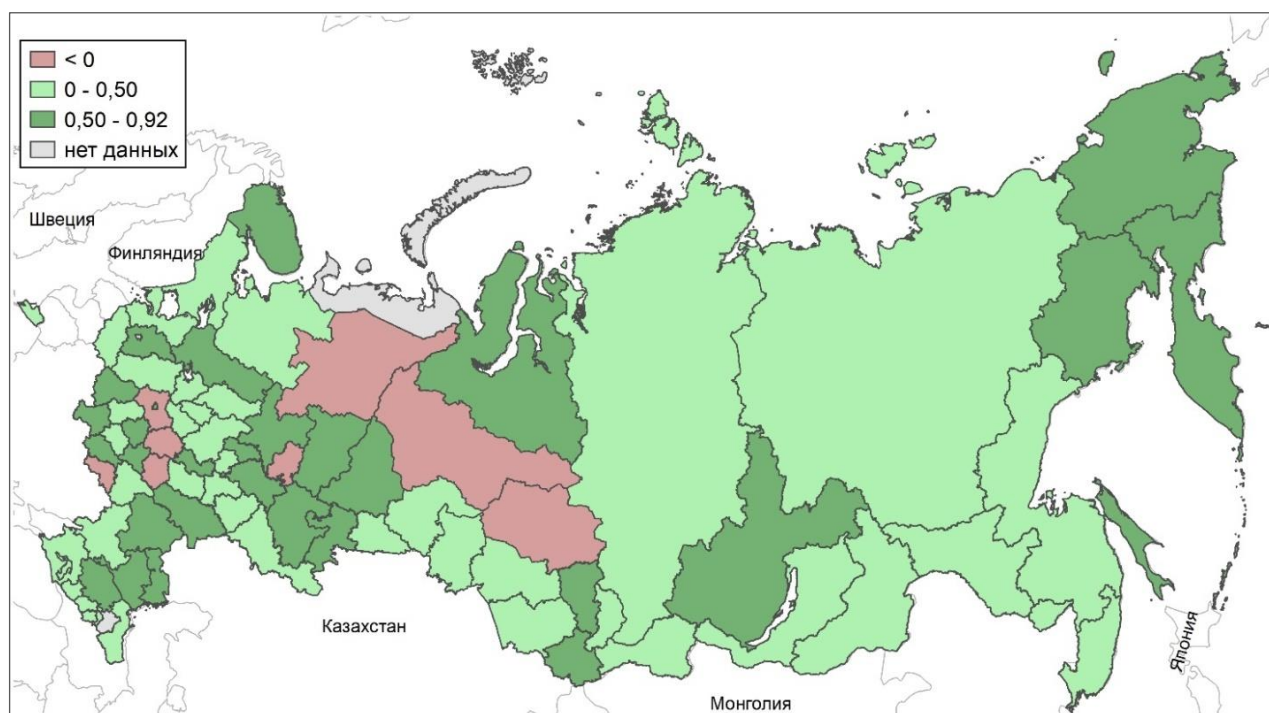
Результаты расчетов коэффициента декаплинга, выполненных для российских регионов, показали отсутствие изучаемого эффекта по данному виду негативного воздействия в большинстве из них – в 60 из 83 субъектов Федерации (рисунок 2.12 а, таблица А.1 приложения А). Наиболее низкие значения показателя D_t имеют следующие регионы: Забайкальский край, Псковская и Новосибирская области, Ямало-Ненецкий, Ненецкий и Ханты-Мансийский АО. Регионы, в которых выявлен эффект декаплинга, расположены преимущественно в европейской части страны. Среди дальневосточных территорий выделяется Приморский край, в котором объем отходов производства и потребления заметно снизился за рассматриваемый период – на 59,3 % ($D_t=0,60$).

Разделение трендов экономического развития и загрязнения окружающей среды проявляется по сбросам загрязнённых сточных вод. В период с 2008 по 2021 г. коэффициент декаплинга в российских регионах преимущественно положителен (рисунок 2.12 б), что соответствует тенденции, наблюдаемой на национальном уровне.

⁵⁴ В прошлом году Липецк стал четвертым по выбросам в атмосферу загрязняющих веществ // gorod48.ru: сайт. – URL: <https://gorod48.ru/news/44614/> (дата обращения: 28.05.2025).



а) Образование отходов производства и потребления, 2011 и 2021 гг.



б) Сбросы загрязненных сточных вод, 2008 и 2021 гг.

Рисунок 2.12 – Пространственное распределение значений коэффициента декаплинга

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁵⁵.

⁵⁵ Там же.

Отсутствие эффекта декаплинга в изучаемый временной интервал отмечалось в Белгородской, Московской, Рязанской, Тамбовской областях, Ханты-Мансийском АО, в Удмуртии и Республике Коми. Минимальное значение коэффициента D_t отмечалось в Томской области (-20,1). Причины значительного роста объема загрязненных сточных вод в данном регионе были упомянуты выше.

По выбросам загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников в отдельных российских регионах, расположенных преимущественно в ЦФО, СЗФО, СКФО и Южном федеральном округе (ЮФО), эффект декаплинга отсутствует (рисунок 2.13).



Рисунок 2.13 – Пространственное распределение значений коэффициента декаплинга: выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников, 2008 и 2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁵⁶.

Отрицательное значение коэффициента D_t имеют также восточные регионы – Республика Саха, Магаданская и Амурская области, экономическое

⁵⁶ Там же.

развитие которых сопровождалось заметным ростом объемов эмиссий загрязняющих атмосферу веществ (с 2008 по 2021 гг. количество выбросов от стационарных источников увеличилось на 113, 62 и 38 % соответственно).

Отрасли экономики оказывают разное по степени негативное воздействие на окружающую среду, в число ключевых загрязнителей входят предприятия добывающего сектора и электроэнергетической отрасли. Из представленных в таблице 2.4 данных следует, что в 2021 г. в целом по экономике на ВЭД «Добыча полезных ископаемых» пришлось более трети всех выбросов загрязняющих веществ и практически весь объем образовавшихся в процессе экономической деятельности отходов.

Таблица 2.4 – Негативное воздействие на окружающую среду ВЭД в РФ, 2021 г.

ВЭД	Выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников		Сброс загрязненных сточных вод		Образование отходов производства и потребления	
	тыс. т	%	млн куб. м	%	млн т	%
Сельское, лесное хозяйство, охота, рыболовство и рыбоводство	448,1	2,6	614,5	5,3	50,6	0,6
Добыча полезных ископаемых	6968,1	40,5	447,5	3,9	7690,5	91,0
Обрабатывающие производства	3679,5	21,4	1722,5	14,9	511,0	6,0
Обеспечение электрической энергией, газом и паром; кондиционирование воздуха	3061,3	17,8	794,0	6,9	18,7	0,2
Водоснабжение; водоотведение, организация сбора и утилизация отходов, деятельность по ликвидации загрязнений	749,6	4,4	7757,4	67,0	11,9	0,1
Транспортировка и хранение	1675,6	9,7	26,1	0,2	6,9	0,1
Прочие ВЭД	625,5	3,6	217,8	1,9	159,0	1,9
Итого	17207,7	100,0	11579,8	100,0	8448,6	100,0

Источник: составлено и рассчитано автором на основе данных Росстата⁵⁷.

⁵⁷ Окружающая среда // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 28.05.2025).

Далее проанализируем результаты расчетов, выполненных для базовых отраслей промышленности регионов России за период с 2008 по 2016 гг. (таблица А.2 приложения А)⁵⁸. В целом по стране за этот период объем выбросов от предприятий добывающей отрасли снизился на 11,8 %, а значение коэффициента декаплинга было положительным ($D_i=0,25$). Однако почти в половине субъектов (31 из 64) рассогласования темпов развития добывающей отрасли и загрязнения атмосферного воздуха не отмечалось (рисунок 2.14). Наименее благополучная ситуация наблюдалась в Ленинградской области, в которой объем выбросов от ВЭД «Добыча полезных ископаемых» вырос в 6,2 раза по отношению к базовому году, а значение коэффициента D_i было минимальным (-6,3).

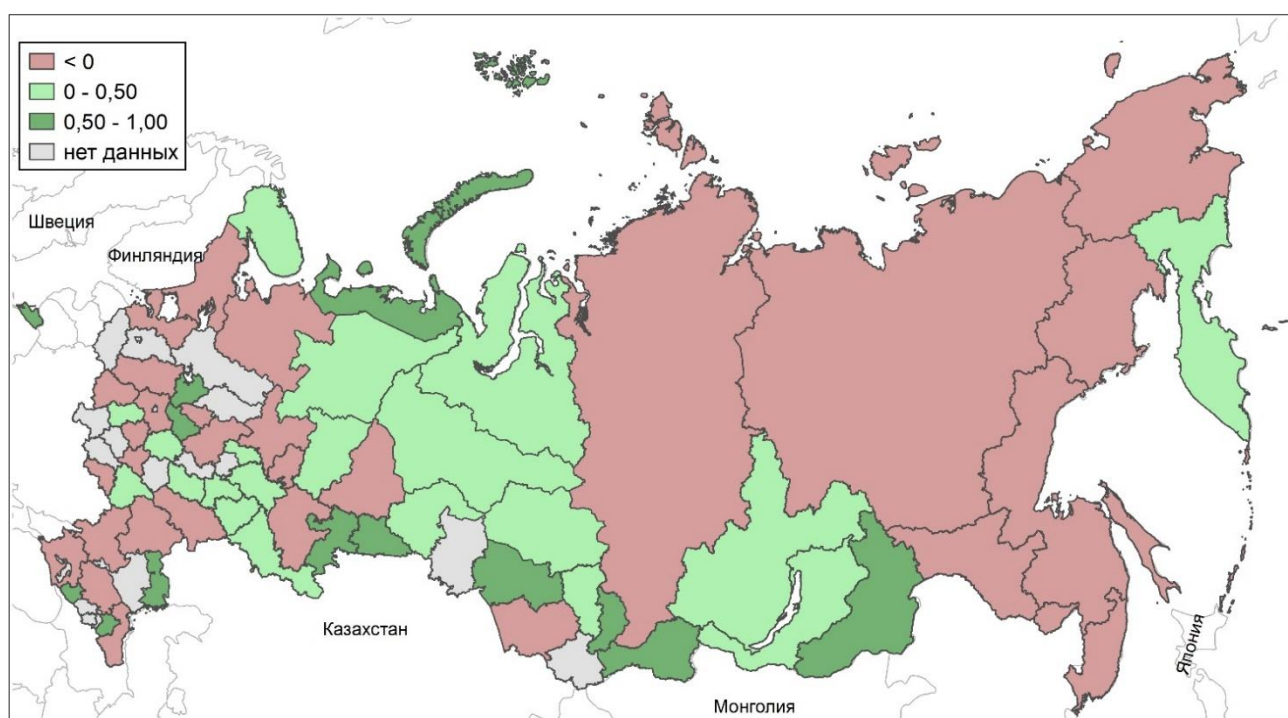


Рисунок 2.14 – Пространственное распределение значений коэффициента декаплинга: выбросы загрязняющих атмосферу веществ от ВЭД «Добыча полезных ископаемых», 2008 и 2016 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁵⁹.

⁵⁸ Данные, характеризующие негативное воздействие базовых отраслей экономики в региональном разрезе, доступны только до 2016 г.

⁵⁹ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба

Электроэнергетическая отрасль оказывает комплексное негативное воздействие на окружающую среду. В структуре выбросов тепловых электростанций, которые широко представлены в восточной части страны, присутствуют следующие загрязнители: твердые частицы (сажа), диоксид серы, оксиды азота и угарный газ [78]. На рисунке 2.15 показано распределение вклада электроэнергетической отрасли в общий объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников среди российских регионов.



Рисунок 2.15 – Вклад ВЭД «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды» в общий объем выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников (%), 2016 г.

Источник: построено автором на основе данных Росстата⁶⁰.

Можно увидеть, что в большинстве восточных регионов на ВЭД «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды» в 2016 г. приходилось более половины объема эмиссий загрязняющих веществ,

государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>(дата обращения: 28.05.2025).

⁶⁰ Основные показатели охраны окружающей среды - 2017 г. // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: https://rosstat.gov.ru/bgd/regl/b_oxr17/Main.htm (дата обращения: 28.05.2025).

отходящих от стационарных источников. В последние годы отдельные субъекты характеризовались ростом удельного веса электроэнергетической отрасли в общем объеме выбросов.

Результаты расчетов показали, что в стране и большинстве ее регионов (59 из 81, или 73 %) за анализируемый период времени наблюдалось разделение трендов экономического развития и загрязнения атмосферы – значение коэффициента D_t в них положительно (рисунок 2.16).



Рисунок 2.16 – Пространственное распределение значений коэффициента декаплинга: выбросы загрязняющих атмосферу веществ от ВЭД «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды», 2008 и 2016 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁶¹.

Заметное улучшение экологических показателей электроэнергетической отрасли произошло в Белгородской и Архангельской областях, в которых объем эмиссий сократился на 65,1 и 61,5 % соответственно. В Карачаево-Черкесской

⁶¹ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

Республике на фоне сокращения вклада отрасли в ВРП наблюдался существенный рост объема выбросов – на 312,5 % по отношению к 2008 г.

Анализ данных, характеризующих эколого-экономическое развитие электроэнергетической отрасли в регионах Востока РФ, позволил сделать вывод об отсутствии эффекта декаплинга только в Магаданской области. В остальных случаях наблюдалось разделение трендов экономического развития и загрязнения атмосферы. Наиболее высокие значения показателя D_t имеют Сахалинская область и Камчатский край, в которых за рассматриваемый временной интервал произошло заметное снижение объема эмиссий загрязняющих атмосферу веществ от данного ВЭД.

Вместе с тем следует отметить, что использование в расчетах в качестве экономического результата натуральных величин (например, такого показателя, как объем произведенной тепловой и электрической энергии в пересчете на кВт·ч) может несколько изменить полученную картину. Об этом свидетельствуют результаты анализа, выполненного для восточных регионов РФ. В таблице 2.5 представлены данные для восточных регионов для двух вариантов, когда в качестве экономического результата выбраны:

- (А) вклад в ВРП;
- (Б) физический объем произведенной энергии.

Видно, что тенденции не всегда совпадают. Так, в Иркутской области в интервале 2008–2012 и 2008–2016 гг. коэффициент декаплинга положителен, тогда как расчеты в натуральных показателях дают отрицательное значение. Подобная ситуация отмечается в Амурской области и в Чукотском АО (в 2012–2016 и 2008–2016 гг.). Это означает, что вклад в ВРП (и, соответственно, коэффициент декаплинга) вырос в большей степени за счет роста стоимостных составляющих (т.е. имеет место влияние эффекта роста тарифов на тепловую и электрическую энергию), а не физического производства энергии. Аналогичная ситуация наблюдается в некоторых других регионах. Очевидно, что в данном случае более целесообразно использовать расчеты в натуральных величинах.

Таблица 2.5 – Коэффициент декаплинга для ВЭД «Производство электрической энергии, газа и воды»: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников

Регион	Экономический результат					
	(А) Вклад ВЭД в ВРП			(Б) Объем произведенной энергии		
	2008, 2012	2012, 2016	2008, 2016	2008, 2012	2012, 2016	2008, 2016
Амурская область	-0,18	0,17	0,02	-0,07	-0,001	-0,08
Еврейская АО	0,15	0,29	0,40	0,14	0,15	0,27
Забайкальский край	-0,27	0,37	0,20	-0,07	0,19	0,13
Иркутская область	0,15	0,26	0,37	-0,13	0,09	-0,03
Камчатский край	0,55	-0,03	0,54	—	0,03	—
Магаданская область	0,06	-0,12	-0,05	0,06	0,02	0,08
Приморский край	0,19	0,13	0,30	0,18	0,27	0,40
Республика Бурятия	0,14	0,21	0,32	-0,12	0,20	0,10
Республика Саха (Якутия)	0,18	0,27	0,40	0,12	0,15	0,25
Сахалинская область	0,19	0,44	0,54	0,35	0,43	0,63
Хабаровский край	0,03	0,09	0,12	0,06	0,07	0,12
Чукотский АО	0,08	0,28	0,34	0,11	-0,29	-0,15
РФ в целом	0,14	0,14	0,26	0,07	0,14	0,20

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁶².

Значимое влияние на снижение общего объема выбросов от стационарных источников в стране внесла обрабатывающая промышленность, которая в 2008-2016 гг. уменьшила выбросы на 1,1 млн т или 15,4 %. В числе причин, способствовавших этому, выделены следующие: обновление производственных мощностей, увеличение объемов инвестиций в более чистые технологии и модернизацию производства в металлургии и других видах деятельности [34].

Анализ пространственного распределения значений коэффициента декаплинга для ВЭД «Обрабатывающие производства» показал, что в большинстве российских регионов отмечалось наличие изучаемого эффекта (в 61 из 75, или 71 %). Во многих из них объем эмиссий, приходящихся на обрабатывающую отрасль, заметно сократился. Наиболее осязаемое снижение

⁶² Промышленное производство в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13225> (дата обращения: 28.05.2025).

выбросов наблюдалось в Оренбургской области (на 70,3 % за рассматриваемый период) и Ханты-Мансийском АО (79,8%). Из 14 регионов, оказавшихся в группе наименее благополучных, пять расположены на Дальнем Востоке (рисунок 2.17).

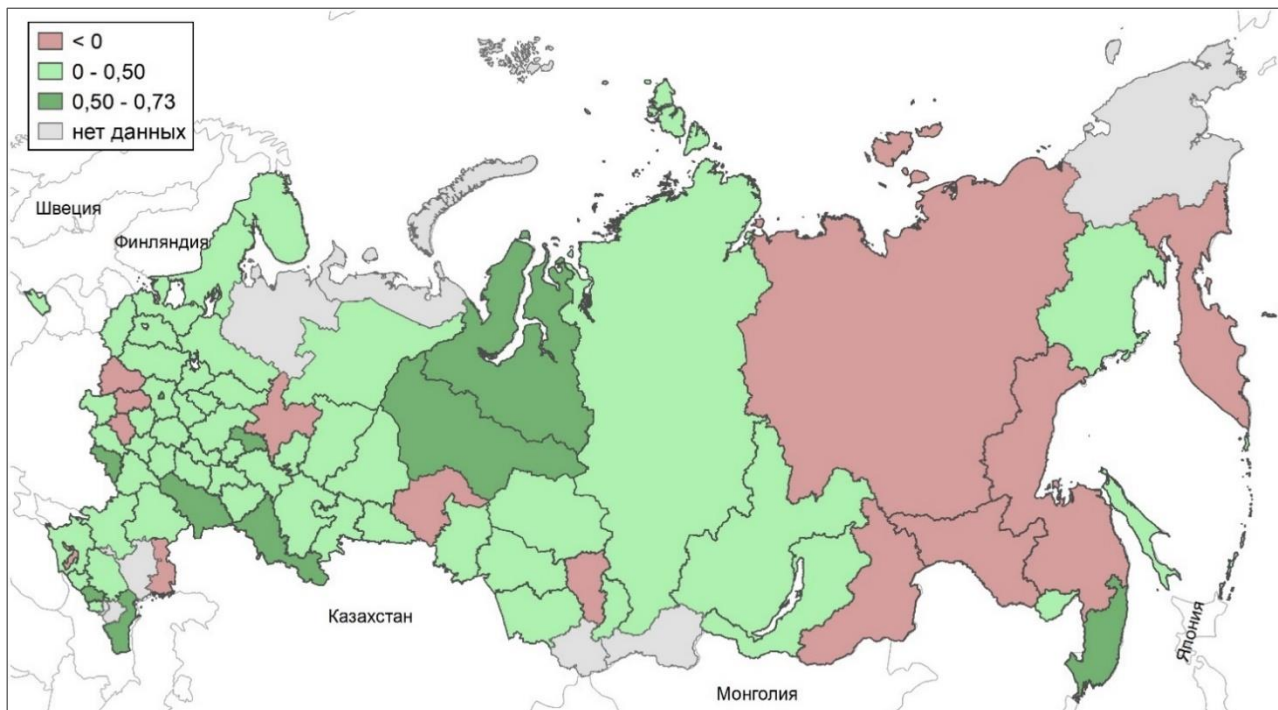


Рисунок 2.17 – Пространственное распределение значений коэффициента декаплинга: выбросы загрязняющих атмосферу веществ от ВЭД

«Обрабатывающие производства», 2008 и 2016 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁶³.

Минимальное значение коэффициента D_t имеет Забайкальский край, в котором ВЭД «Обрабатывающие производства» обеспечивает небольшой вклад в ВДС (3,2–6 % в 2008-2016 гг.). В последние годы в данном регионе не преодолена тенденция снижения объемов производства в обрабатывающей промышленности (за исключением пищевой промышленности и прочих производств)⁶⁴. Вместе с тем уровень негативного воздействия на атмосферный

⁶³ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

⁶⁴ Информация об итогах социально-экономического развития Забайкальского края за январь-декабрь 2016 года // Министерство экономического развития Забайкальского края: офиц. сайт. – URL: <https://minek.75.ru/deyatelnost/monitoring-social-no-ekonomicheskogo-polozheniya> (дата обращения: 28.05.2025).

воздух, оказываемый предприятиями обрабатывающей промышленности, заметно вырос – объем выбросов загрязняющих веществ увеличился более чем в 3,5 раза к уровню 2008 г.

2.4. Оценка качества экономического роста в регионах РФ на основе показателя эко-интенсивности

В последние годы в России отмечается позитивная тенденция, заключающаяся в снижении эко-интенсивности некоторых видов негативного воздействия на окружающую среду (таблица 2.6). Согласно полученным результатам, наиболее существенно снизилась эко-интенсивность выбросов твердых веществ (на 49,6 % за период с 2008 по 2021 гг.), диоксида серы (41,3 %) и сбросов загрязненных сточных вод (44,2 %). Такая динамика обусловлена как существенным снижением уровня негативного воздействия на окружающую среду (исключение составляют эмиссии оксидов азота и углеводородов с учетом ЛОС), так и заметным ростом макроэкономического показателя.

Пространственное распределение эко-интенсивности выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников показано на рисунке 2.18. В 2021 г. большинстве российских регионов значение показателя было ниже, чем в целом по РФ (0,42 кг/тыс. руб. ВРП). Среди наименее благополучных территорий, в которых на каждую тысячу ВРП выбрасывается более одного кг загрязняющих веществ, оказались некоторые промышленные регионы Урала, Сибири и Дальнего Востока. В европейской части страны выделяются Вологодская область, Республики Коми и Карелия.

Таблица 2.6 – Показатели экономического развития, экологической нагрузки, эко-интенсивности и их изменение, РФ

Показатель	Ед. изм.	2008	2016	2021	Изменение в 2008–2021 гг., %
Экономический результат					
ВРП по сумме регионов (в сопоставимых ценах 2008 г.)	млрд руб.	33909	36798	41097	21,2%
Экологическая нагрузка					
Общий объем выбросов в атмосферу	тыс. т	20103	17349	17208	-14,4
Выбросы твердых веществ		2704	1724	1651	-39,0
Выбросы диоксида серы		4534	4011	3236	-28,9
Выбросы оксидов азота		1817	1830	1950	7,3
Выбросы оксида углерода		6092	4907	5297	-13,1
Выбросы углеводородов (включая ЛОС)		4750	4711	4926	3,7
Сброс загрязненных сточных вод	млн куб. м	17119	14719	11580	-32,4
Эко-интенсивность					
Общий объем выбросов в атмосферу	кг/тыс. руб. ВРП	0,59	0,47	0,42	-29,4
Выбросы твердых веществ		0,08	0,05	0,04	-49,6
Выбросы диоксида серы		0,13	0,11	0,08	-41,3
Выбросы оксидов азота		0,05	0,05	0,05	-11,4
Выбросы оксида углерода		0,18	0,13	0,13	-28,3
Выбросы углеводородов (включая ЛОС)		0,14	0,13	0,12	-14,4
Сброс загрязненных сточных вод	куб. м/тыс. руб. ВРП	0,50	0,40	0,28	-44,2

Источник: составлено и рассчитано автором на основе данных Росстата⁶⁵.

В период с 2008 по 2021 гг. наибольший рост удельных выбросов загрязняющих веществ отмечался в следующих регионах: в Краснодарском крае (эко-интенсивность за рассматриваемый период выросла на 122,6 %), Псковской

⁶⁵ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>(дата обращения: 28.05.2025).

области (95,0 %), Тюменской области, Республике Северная Осетия-Алания и Республике Ингушетия (66,2 – 67,1 %). Еще двадцать субъектов Федерации характеризовались ухудшением качества экономического роста (за рассматриваемый период эко-интенсивность выросла на 1–60 %). Развитие остальных регионов сопровождалось снижением рассматриваемого показателя качества экономического роста, что соответствует тенденции, наблюдавшейся на национальном уровне – в целом по России объем эмиссий, приходящихся на единицу суммарного ВРП, уменьшился на 29,4 %.

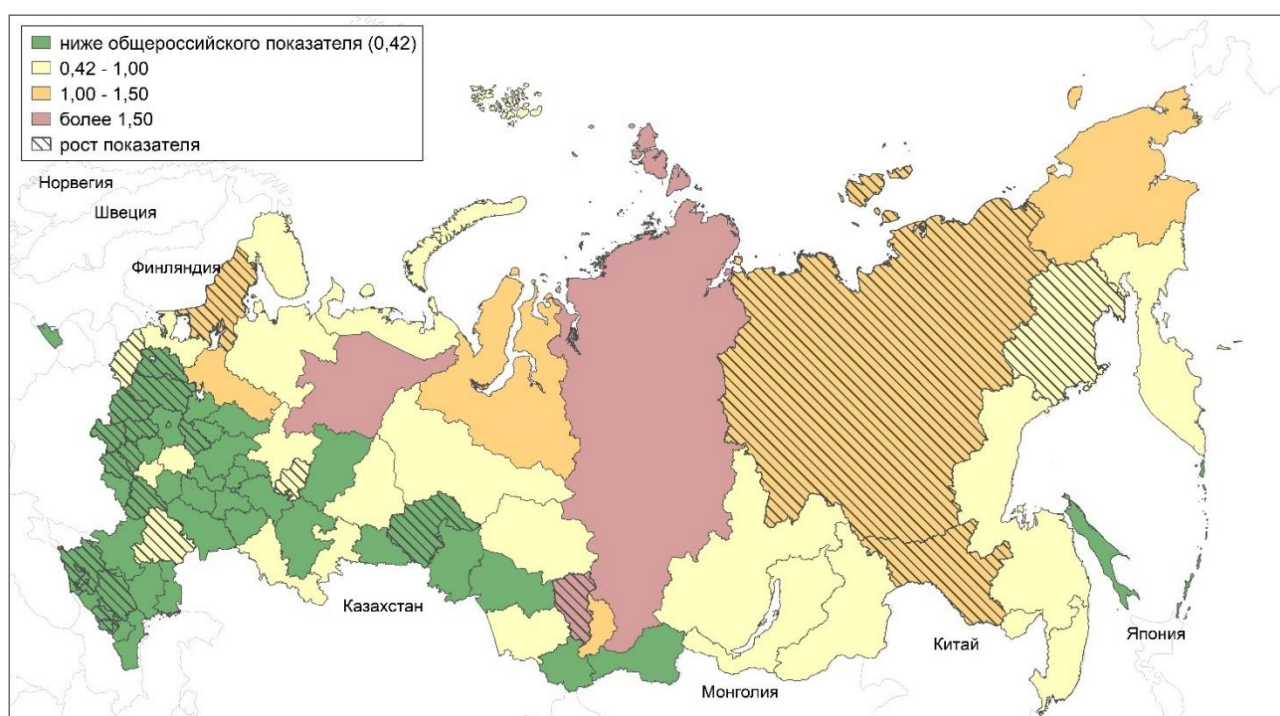


Рисунок 2.18 – Эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2021 г. (кг/тыс. руб.) и ее изменение в 2008–2021 гг. (экономический результат – ВРП)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁶⁶.

Анализ ситуации в разрезе наиболее распространенных загрязняющих веществ показал наличие в стране положительной динамики: эко-интенсивность

⁶⁶ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

выбросов всех рассматриваемых загрязнителей за период с 2008 по 2021 гг. заметно снизилась. В российских регионах наблюдались разнонаправленные тенденции – из представленных в таблице 2.7 данных следует, что довольно большое количество субъектов характеризовалось ухудшением эколого-экономических параметров. Отдельно стоит упомянуть такой загрязнитель как выбросы оксида углерода, по которому за весь анализируемый временной интервал в шести регионах был выявлен существенный рост эко-интенсивности (105,4 – 179,6 % по отношению к 2008 г.).

Согласно полученным результатам в 2016–2021 гг. произошло увеличение количества регионов, в которых выросли удельные выбросы твердых веществ, диоксида серы и окислов азота (по сравнению с предшествующим подпериодом), что, по-видимому, можно рассматривать как негативную тенденцию. Что касается выбросов оксида углерода, то количество регионов в наименее благополучной группе осталось прежним, хотя состав этой группы поменялся.

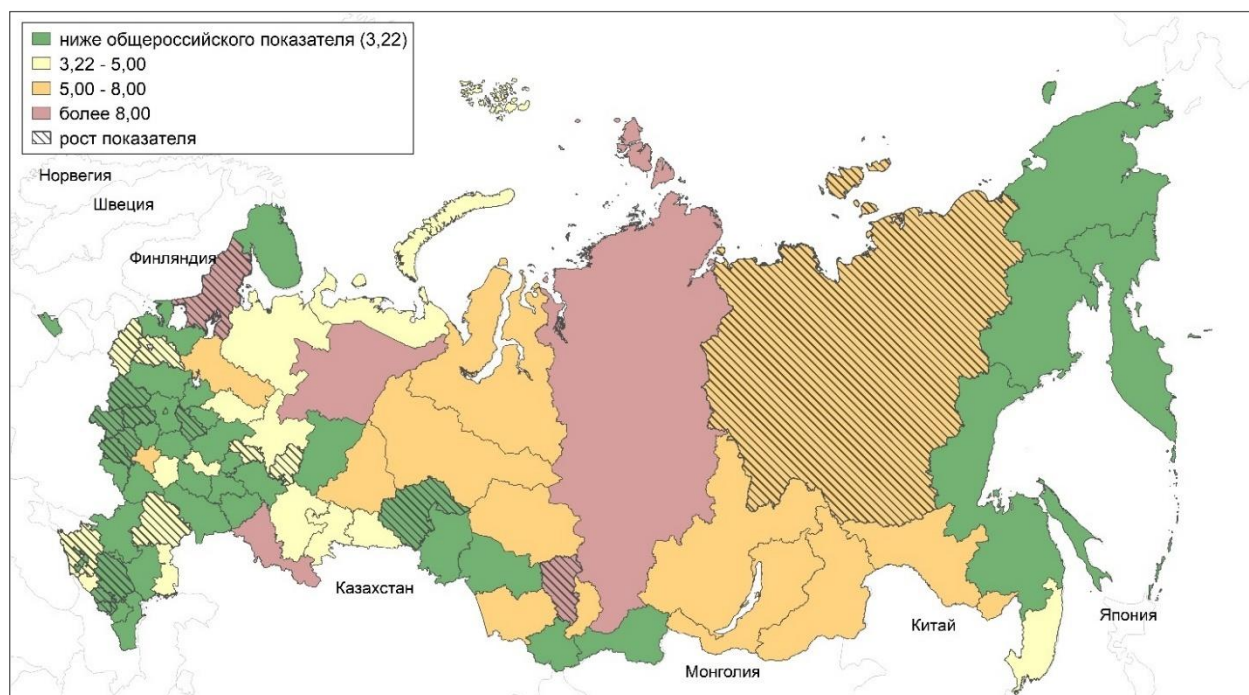
Использование в расчетах эко-интенсивности других показателей, характеризующих экономический результат, несколько меняет полученную картину (рисунок 2.19).

Таблица 2.7 – Группировка регионов в зависимости от изменения эко-интенсивности выбросов наиболее распространённых загрязняющих веществ

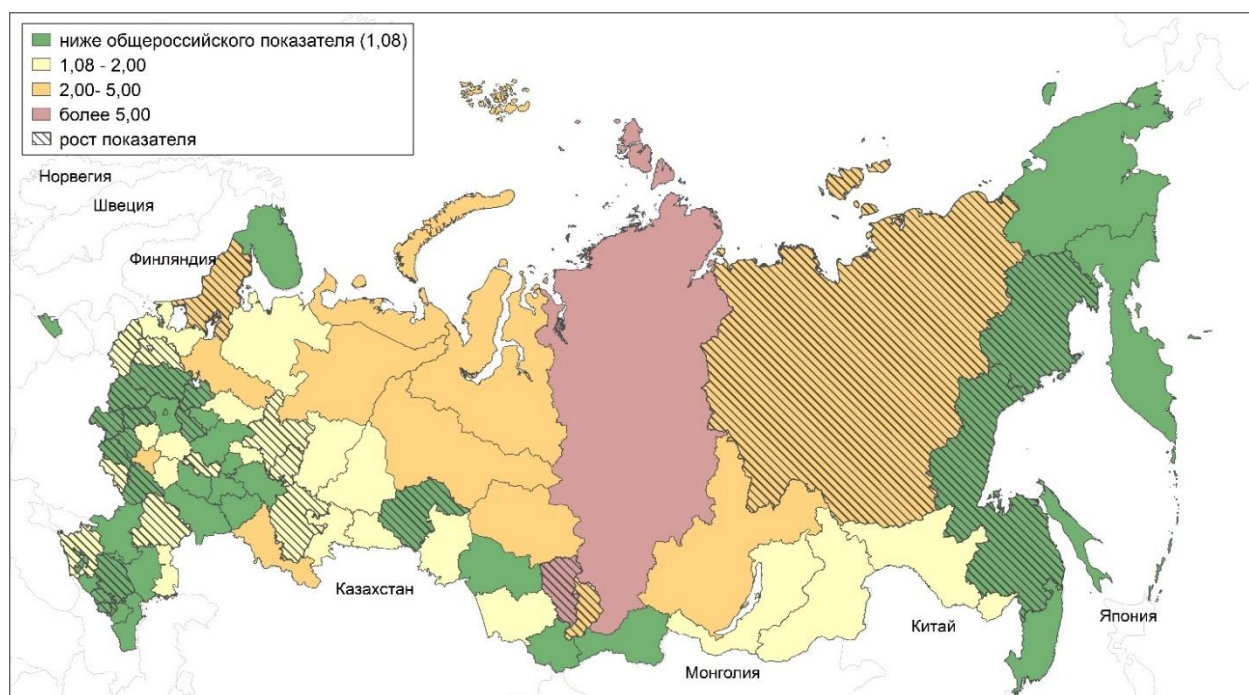
Изменение эко-интенсивности	2008–2015	2016–2021	2008–2021
<i>Твердые вещества</i>			
>100 %	1 регион: Пензенская обл.	4 региона: Владимирская обл., Республика Северная Осетия-Алания, Астраханская обл., Республика Калмыкия	3 региона: Владимирская обл., Республика Северная Осетия-Алания, Республика Калмыкия
0–100 %	11 регионов	18 регионов	10 регионов
Снижение	70 регионов	60 регионов	69 регионов
<i>Диоксид серы</i>			
>100 %	1 регион: г. Санкт-Петербург	4 региона: Орловская обл., Ненецкий АО, Курская обл., Новгородская обл.	–
0–100 %	15 регионов	16 регионов	13 регионов
Снижение	63 региона	59 регионов	65 регионов
<i>Оксид углерода</i>			
>100 %	3 региона: Республика Адыгея, г. Москва, Удмуртская Республика	3 региона: Ставропольский край, Волгоградская обл., Тюменская обл.	6 регионов: Ставропольский край, Красноярский край, г. Санкт-Петербург, Удмуртская Республика, Республика Адыгея, Тюменская обл.
0–100 %	17 регионов	35 регионов	21 регион
Снижение	63 региона	45 регионов	56 регионов
<i>Оксиды азота</i>			
>100 %	–	3 региона: Чеченская Республика, Республика Северная Осетия-Алания, Республика Дагестан	2 региона: Чеченская Республика, Амурская обл.
0–100 %	26 регионов	28 регионов	27 регионов
Снижение	56 регионов	51 регион	53 региона

Источник: составлено на основе расчетов автора, выполненных с использованием данных Росстата⁶⁷.

⁶⁷ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).



а) объем выбросов в расчете на тыс. руб. собственных доходов региональных бюджетов



б) объем выбросов в расчете на тыс. руб. ФЗП

Рисунок 2.19 – Эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в 2021 г. (кг/тыс. руб.) и ее изменение в 2008–2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и ФНС России⁶⁸.

⁶⁸ Оценка ФЗП была выполнена на основе данных о поступлении налога на доходы физических лиц. Отчеты о начислении и поступлении налогов, сборов, страховых взносов, и иных обязательных платежей (1-НОМ) // Федеральная налоговая служба России: офиц. сайт. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209> (дата обращения: 28.05.2025).

Состав групп с наилучшими показателями качества экономического роста существенно не меняется (таблица 2.8).

Таблица 2.8 – Распределение регионов по группам в зависимости от показателей эко-интенсивности выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (кг/тыс. руб.), 2021 г.

Группа	Экономический результат		
	ВРП	налоги, сборы и иные обязательные платежи в консолидированный бюджет субъектов РФ	ФЗП
Регионы с наилучшими показателями	0,01-0,07 г. Москва, Республика Дагестан, г. Санкт-Петербург, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Ингушетия	0,05-0,89 г. Москва, г. Санкт-Петербург, Московская обл., Республика Дагестан, Кабардино-Балкарская Республика	0,01-0,20 г. Москва, г. Санкт-Петербург, Республика Дагестан, Московская обл., Республика Ингушетия
Регионы с наихудшими показателями	1,22-2,86 Вологодская обл., Республика Саха (Якутия), Республика Коми, Кемеровская обл., Красноярский край	8,59-18,69 Республика Карелия, Республика Коми, Оренбургская обл., Красноярский край, Кемеровская обл.	3,94-7,97 Вологодская обл., Республика Коми, Липецкая обл., Красноярский край Кемеровская обл.
Число регионов с ростом эко-интенсивности (2008-2021 гг.)	25	22	31

Источник: составлено на основе расчетов автора, выполненных с использованием данных Росстата и ФНС России⁶⁹.

Так, Республика Дагестан, города Москва и Санкт-Петербург имеют наилучшие показатели эко-интенсивности выбросов загрязняющих веществ. Можно заметить, что число территорий с ростом объемов эмиссий загрязняющих

⁶⁹ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts> (дата обращения: 28.05.2025).

веществ в расчете на тыс. руб. ФЗП существенно выше, чем по другим показателям, характеризующим экономических результатов.

Что касается сбросов загрязненных сточных вод, то в группу с наиболее низкой эко-интенсивностью устойчиво входят Республика Алтай, Курская область и Ямало-Ненецкий АО (таблица 2.9).

Таблица 2.9 – Распределение регионов по группам в зависимости от показателей эко-интенсивности сбросов загрязнённых сточных вод (куб. м/тыс. руб.), 2021 г.

Группа	Экономический результат		
	ВРП	налоги, сборы и иные обязательные платежи в консолидированный бюджет субъектов РФ	ФЗП
Регионы с наилучшими показателями	0,01-0,04 Республика Алтай, Курская обл., Республика Ингушетия, Республика Мордовия, Ямало-Ненецкий АО	0,10-0,30 Республика Алтай, Ямало-Ненецкий АО, Курская обл., Чукотский АО, Магаданская обл.	0,02-0,11 Республика Алтай, Республика Ингушетия, Магаданская обл., Ямало-Ненецкий АО, Курская обл.
Регионы с наихудшими показателями	0,78-1,32 Республика Коми, Карачаево-Черкесская Республика, Республика Карелия, Республика Северная Осетия-Алания, Архангельская обл.	7,18-13,61 Томская обл., Республика Карелия, Архангельская обл., Республика Северная Осетия-Алания, Карачаево-Черкесская Республика	2,18-3,52 Томская обл., Республика Карелия, Архангельская обл., Карачаево-Черкесская Республика, Республика Северная Осетия-Алания
Число регионов с ростом эко-интенсивности (2008-2021 гг.)	8	8	9

Источник: составлено на основе расчетов автора, выполненных с использованием данных Росстата и ФНС России⁷⁰.

⁷⁰ Там же.

Самая тревожная ситуация с загрязнением окружающей среды стоками отмечалась в Архангельской области, Карачаево-Черкесской Республике, а также Республиках Северная Осетия-Алания и Карелия (рисунок 2.20). Эти регионы оказались в группе наименее благополучных территорий по показателям эко-интенсивности, рассчитанных с использованием всех рассматриваемых характеристик экономического результата.

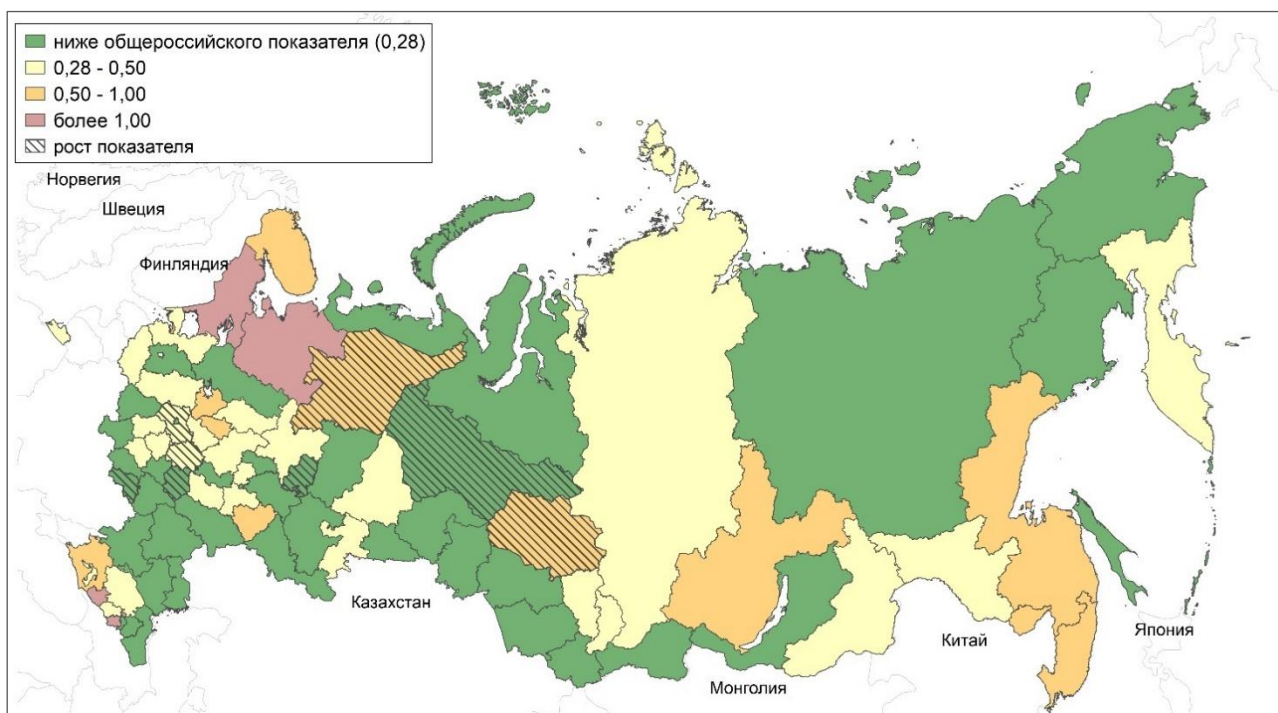


Рисунок 2.20 – Эко-интенсивность сброса загрязненных сточных вод в 2021 г. (куб. м/тыс. руб.) и ее изменение за период 2008–2021 гг. (экономический результат – ВРП)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷¹.

Российские регионы в наибольшей степени дифференцированы объему образования отходов производства и потребления в расчете на тыс. руб. ВРП (рисунок 2.21).

⁷¹ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

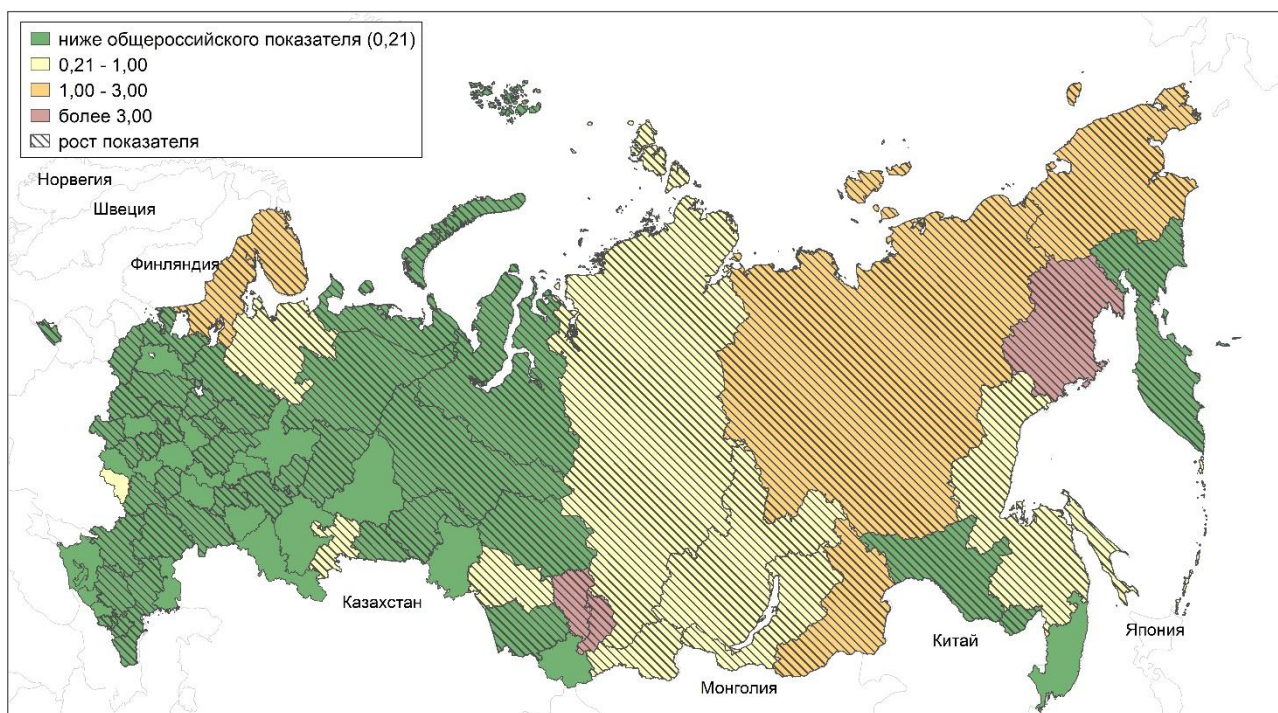


Рисунок 2.21 – Эко-интенсивность образования отходов производства и потребления в 2021 г. (т/тыс. руб.) и ее изменение за период 2011–2021 гг. (экономический результат – ВРП)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷².

Из представленных в таблице 2.10 данных следует, что наиболее высокой эко-интенсивностью образования отходов производства и потребления характеризуются регионы с исторически сложившейся сырьевой специализацией экономики: Забайкальский край, Республика Саха (Якутия), Магаданская область. Отдельно стоит упомянуть Кемеровскую область, которая устойчиво занимает лидирующие позиции в антирейтинге российских регионов как по эко-интенсивности образования отходов производства и потребления, так и по объему выбросов в атмосферу от стационарных источников в расчете на единицу экономического результата. Анализ динамики показателей эко-интенсивности образования отходов производства и потребления свидетельствует о том, что в период с 2011 по 2021 г. большинство российских регионов характеризовались ростом удельных загрязнений.

⁷² Там же.

Таблица 2.10 – Распределение регионов по группам в зависимости от показателей эко-интенсивности образования отходов производства и потребления (т/тыс. руб.), 2021 г.

Группа	Экономический результат		
	ВРП	налоги, сборы и иные обязательные платежи в консолидированный бюджет субъектов РФ	ФЗП
Регионы с наилучшими показателями	0,0001-0,001 Республика Дагестан, Республика Ингушетия, Кабардино-Балкарская Республика, Республика Калмыкия, Чеченская Республика	0,003-0,012 Республика Ингушетия, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Кабардино-Балкарская Республика, Астраханская обл.	0,001-0,003 Республика Ингушетия, Республика Дагестан, Республика Калмыкия, Чеченская Республика, Кабардино-Балкарская Республика
Регионы с наихудшими показателями	1,83-5,95 Республика Саха (Якутия), Забайкальский край, Магаданская обл., Республика Хакасия, Кемеровская обл.	9,54-44,37 Республика Карелия, Магаданская обл., Забайкальский край, Республика Хакасия, Кемеровская обл.	3,49-18,93 Республика Саха (Якутия), Магаданская обл., Забайкальский край, Республика Хакасия, Кемеровская обл.
Число регионов с ростом эко-интенсивности (2011-2021 гг.)	59	56	59

Источник: составлено на основе расчетов автора, выполненных с использованием данных Росстата и ФНС России⁷³.

Добывающая отрасль экономики остается лидером в сфере образования промышленных отходов. Таким образом, следующим этапом исследования является оценка и анализ динамики эко-интенсивности в базовых отраслях

⁷³ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Отчеты о начислении и поступлении налогов, сборов, страховых взносов, и иных обязательных платежей (1-НОМ) // Федеральная налоговая служба России: офиц. сайт. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/ (дата обращения: 28.05.2025).

промышленности. Изучение этих показателей позволяет сравнивать отрасли промышленности по качеству роста, который они обеспечивают [219].

В 2021 г. добывающий сектор экономики России обеспечивал только 14,4 % ВДС, однако он оставался одним из основных загрязнителей окружающей среды: на его долю приходилось свыше 40 % выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (рисунок 2.22). Причем удельный вес отрасли в общем объеме эмиссий загрязняющих веществ в 2020-2021 гг. заметно вырос.

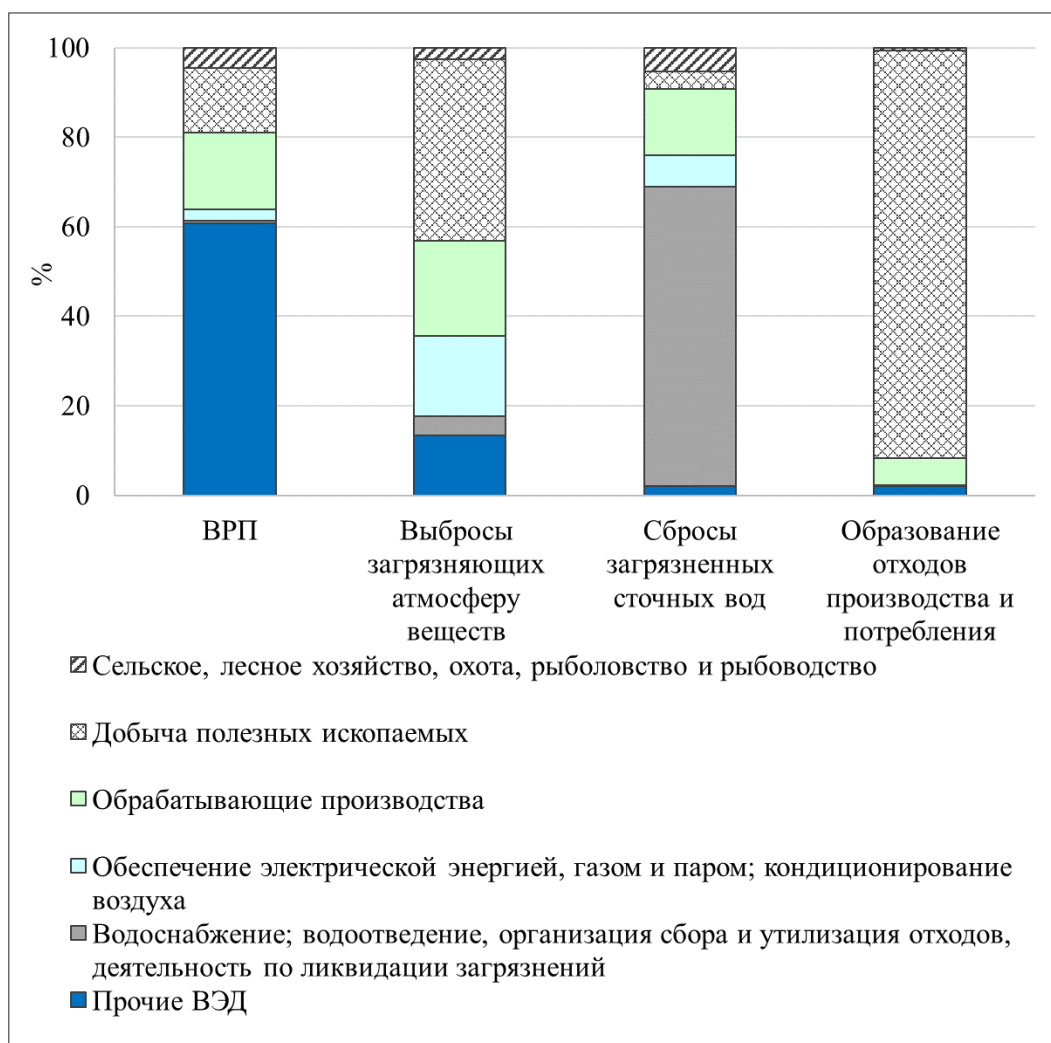


Рисунок 2.22 – Структура основных показателей экономического развития и экологической нагрузки по основным ВЭД в РФ, 2021 г.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷⁴.

⁷⁴ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Окружающая среда // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/11194> (дата обращения: 28.05.2025).

Предприятия добывающей промышленности являются основными источниками образования отходов: в 2021 г. на них пришлось более 91 % общего объема отходов производства и потребления.

В таблице 2.11 представлены результаты расчетов эко-интенсивности для ключевых ВЭД РФ.

Таблица 2.11 – Показатели эко-интенсивности для основных ВЭД и их изменение, РФ

ВЭД*	2008	2012	2016	2021	Изменение с 2008 по 2021 гг., %
<i>Эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, кг/тыс. руб.</i>					
Добыча полезных ископаемых	1,66	1,65	1,54	1,58	-4,59
Обрабатывающие производства	1,04	0,92	0,77	0,42	-59,91
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	3,76	3,22	2,77	–	–
Экономика в целом	0,59	0,55	0,47	0,42	-29,37
<i>Эко-интенсивность сбросов загрязненных сточных вод, куб. м/тыс. руб.</i>					
Добыча полезных ископаемых	0,32	0,25	0,20	0,10	-68,50
Обрабатывающие производства	0,50	0,41	0,35	0,20	-60,79
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	7,63	6,75	6,27	–	–
Экономика в целом	0,50	0,44	0,40	0,28	-44,19
<i>Эко-интенсивность образования отходов производства и потребления, т/тыс. руб.</i>					
Добыча полезных ископаемых	1,01	1,25	1,19	1,75	72,30
Обрабатывающие производства	0,04	0,04	0,07	0,06	35,59
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды	0,06	0,02	0,02	–	–
Экономика в целом	0,11	0,14	0,15	0,21	79,81
* <i>Примечание.</i> В связи с переходом на ОКВЭД-2 в 2017 г. расчеты для ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» выполнены до 2016 г.					

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷⁵.

⁷⁵ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

Они свидетельствуют о том, что рассматриваемые отрасли оказывают различное негативное воздействие на окружающую среду в расчете на единицу создаваемого ими экономического результата. Наибольшие показатели эко-интенсивности у ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды», что справедливо для двух видов экологической нагрузки: сбросов загрязненных сточных вод и выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников.

Добывающая отрасль экономики выделяется по эко-интенсивности образования отходов производства и потребления – значение показателя в 2021 г. превышает значения аналогичных индикаторов для обрабатывающей промышленности в 30 раз и экономики в целом – в 8,5 раза.

Сравнительный анализ динамики эко-интенсивности показал, что за рассматриваемый период удельная экологическая нагрузка в базовых отраслях промышленности РФ заметно уменьшилась практически по всем видам негативного воздействия на окружающую среду. Негативная тенденция отмечается только в добывающей и обрабатывающих отраслях по эко-интенсивности образования отходов производства и потребления – за рассматриваемый период индикатор вырос на 72,3 % и 35,6 % соответственно.

Выполним сравнительный пространственный анализ для регионов РФ по показателям эко-интенсивности выбросов загрязняющих веществ, рассчитанным для базовых отраслей промышленности. В некоторых регионах России эко-интенсивность выбросов, рассчитанная для ВЭД «Добыча полезных ископаемых», оказалась заметно выше, чем для экономики в целом. Например, в Краснодарском крае и Республике Дагестан, в которых на предприятия сырьевого сектора приходилось 35,3 % и 22,3 % общего объема эмиссий загрязняющих атмосферу веществ соответственно, эко-интенсивность для добывающей отрасли в 2016 году оказалась в 60 раз выше, чем по экономике в целом; в Ставропольском крае – почти в 29 раз.

В соответствии с полученными результатами в половине регионов отмечалась негативная тенденция в добывающей отрасли: в период с 2008 по

2016 гг. эко-интенсивность увеличилась. Наибольший рост анализируемого показателя наблюдался на некоторых территориях, расположенных в европейской части РФ. Например, в Волгоградской, Ивановской, Ленинградской, Московской, Нижегородской, Саратовской, Тверской и Тульской областях, Республиках Удмуртия и Башкортостан, а также Ставропольском крае удельные выбросы выросли более чем в 2 раза (рисунок 2.23). Аналогичная негативная тенденция отмечалась и в большинстве природно-ресурсных регионов Сибири и Дальнего Востока.

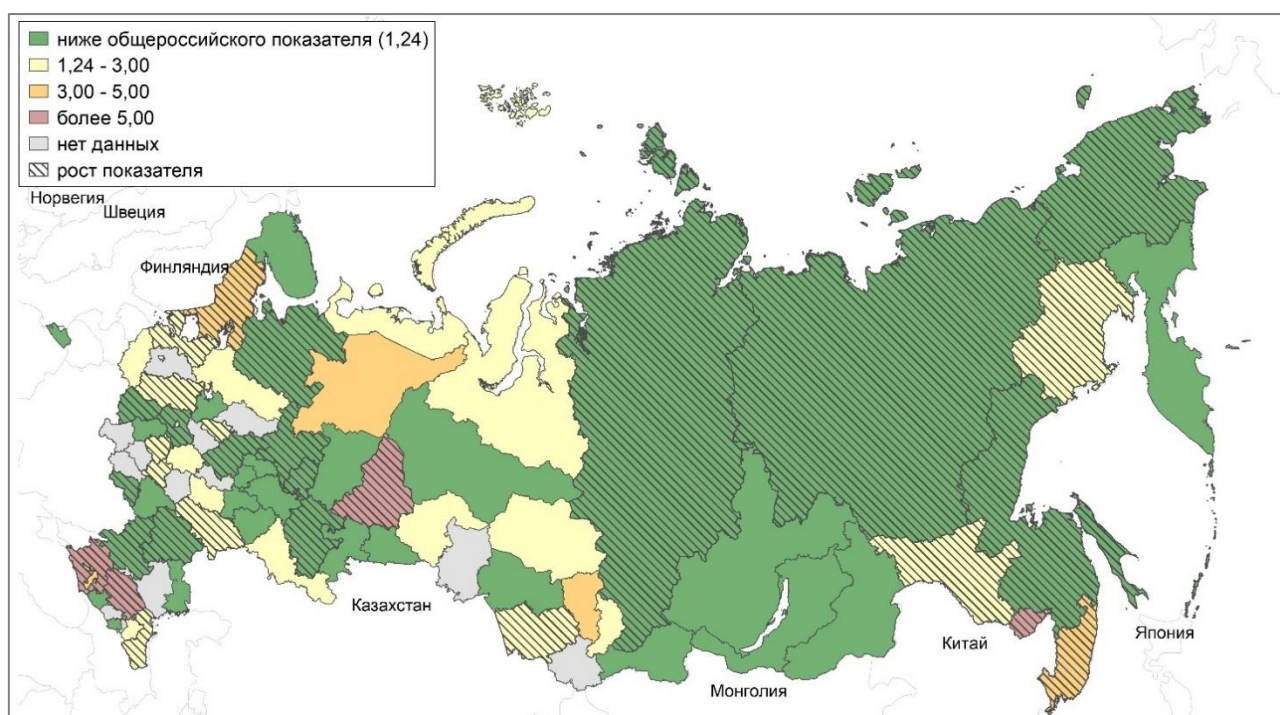


Рисунок 2.23 – Эко-интенсивность выбросов загрязняющих атмосферу веществ в 2016 г. (кг/тыс. руб.) и ее изменение за период 2008–2016 гг.:

ВЭД «Добыча полезных ископаемых»

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷⁶.

Рост эко-интенсивности во многих случаях произошел за счет ощутимого увеличения объема выбросов загрязняющих атмосферу веществ. Например, в Республике Башкортостан, на территории которой открыто более 3 тыс. месторождений минерально-сырьевых ресурсов, вовлекаются в хозяйственный

⁷⁶ Там же.

оборот новые месторождения нефти и газа⁷⁷, планируется создание газохимического кластера⁷⁸. В данном регионе объем эмиссий от ВЭД «Добыча полезных ископаемых» увеличился почти в три раза; наибольший вклад в общий объем загрязнения атмосферы здесь вносят предприятия топливно-энергетического комплекса. Основными загрязнителями атмосферы в регионе являются уфимские нефтеперерабатывающие заводы, входящие в состав ПАО АНК «Башнефть» и ООО «Газпром нефтехим Салават» [56].

В ряде регионов, расположенных преимущественно в европейской части страны, отмечался не только рост экологической нагрузки, но и ухудшение экономических показателей – вклад добывающей отрасли в ВРП за рассматриваемый период снизился, в некоторых субъектах весьма существенно (например, в Тверской, Ростовской, Липецкой и Московской областях).

В 2016 г. наибольшее негативное воздействие на атмосферу в расчете на единицу экономического результата предприятия обрабатывающей промышленности оказывали в трех регионах: Мурманской области, Красноярском и Забайкальском краях (рисунок 2.24).

Исследование динамики показателей эко-интенсивности для ВЭД «Обрабатывающие производства» показало, что эколого-экономическое развитие этой отрасли промышленности во многих регионах РФ соответствует общенациональной позитивной тенденции: в 2008-2016 гг. отмечалось снижение эмиссий загрязняющих атмосферу веществ в расчете на тыс. руб. ВРП. Вместе с тем в ряде регионов удельная экологическая нагрузка увеличилась. Наибольший рост анализируемого индикатора был зафиксирован в Забайкальском крае (на 328,2 % по отношению к 2008 г.), в котором на фоне снижения создаваемого отраслью ВРП (на 16,4 %) объем выбросов загрязняющих веществ существенно увеличился (на 258,2 %).

⁷⁷ В Башкирии продолжают открывать новые месторождения нефти и газа // Информационное агентство башинформ.рф: сайт. – URL: <http://www.bashinform.ru/news/1080184-v-bashkirii-prodolzhayut-otkryvat-novye-mestorozhdeniya-nefti-i-gaza/> (дата обращения: 28.05.2025).

⁷⁸ «РусГазДобыча» на базе «Газпром нефтехим Салават» создаст газохимический кластер // Информационное агентство Девон: сайт. – URL: https://iadevon.ru/news/chemistry/%c2%abrusgazdobicha%c2%bb_na_base_%c2%abgazprom_nftehim_salavata%c2%bb_sozdast_gazohimicheskiy_klaster-11559/ (дата обращения: 28.05.2025).

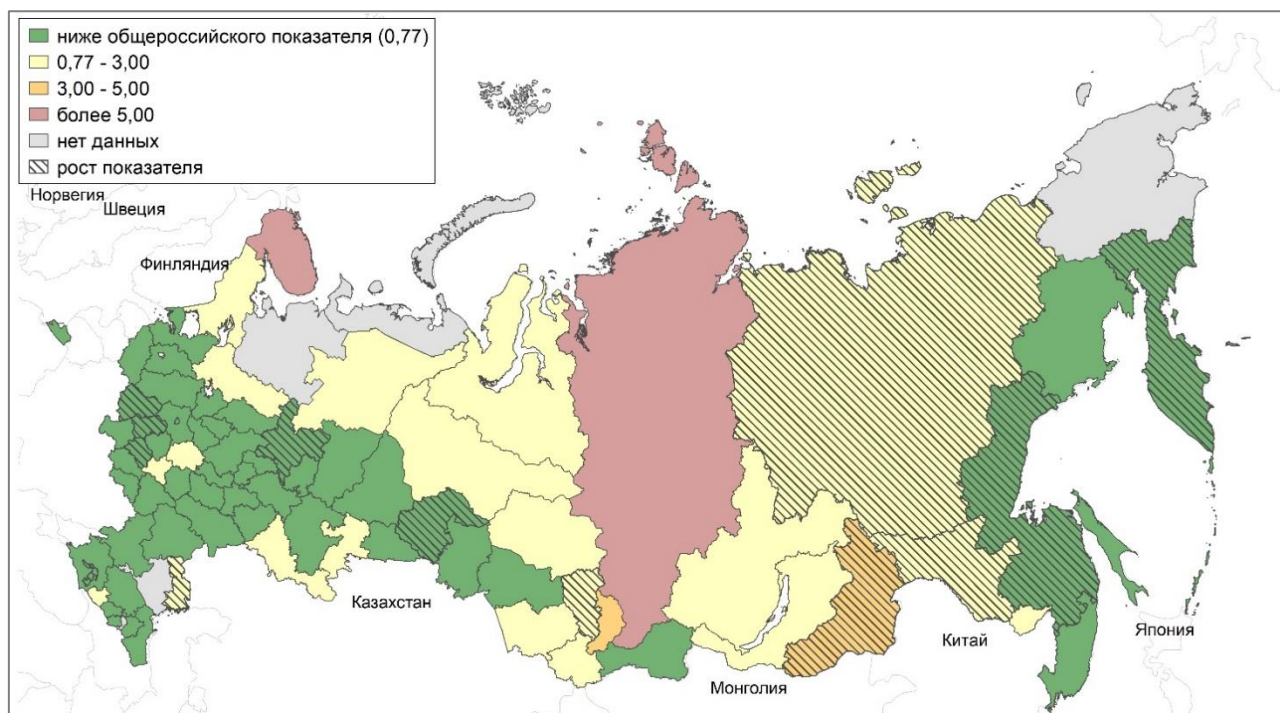


Рисунок 2.24 – Эко-интенсивность выбросов загрязняющих атмосферу веществ в 2016 г. (кг/тыс. руб.) и ее изменение за период 2008–2016 гг.:

ВЭД «Обрабатывающие производства»

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁷⁹.

Результаты расчетов, выполненных для ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» свидетельствуют о том, что во многих регионах эко-интенсивность выбросов от предприятий энергетики существенно превосходит аналогичные показатели для других рассматриваемых ВЭД (рисунок 2.25). Из представленных на карте данных видно, что регионы, характеризующиеся высокой эко-интенсивностью, расположены преимущественно в азиатской части России.

⁷⁹ Там же.

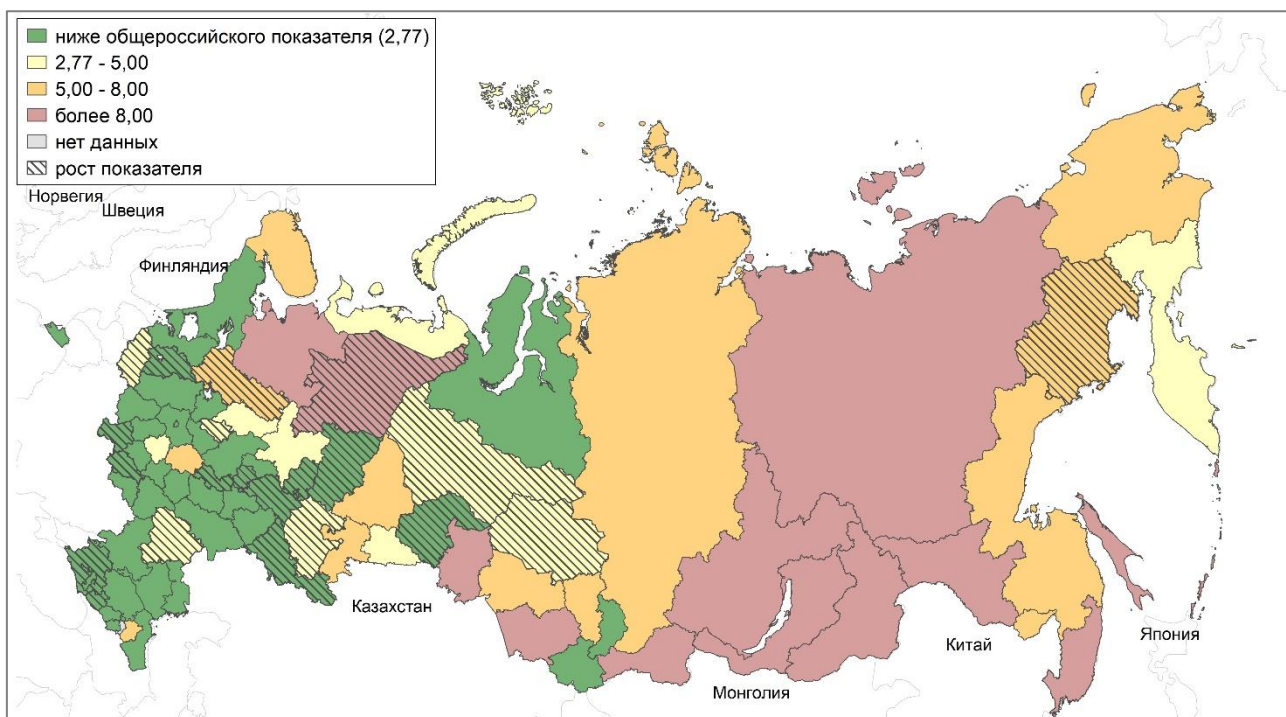


Рисунок 2.25 – Эко-интенсивность выбросов загрязняющих атмосферу веществ в 2016 г. (кг/тыс. руб.) и ее изменение за период 2008–2016 гг.:

ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁸⁰.

Выявленные негативные тенденции в отдельных российских регионах не позволяют говорить о том, что экологическая модернизация в базовых отраслях промышленности успешно состоялась, скорее, наоборот. В работе «Природный капитал региона и российско-китайские трансграничные отношения: перспективы и риски» подчёркивается необходимость осуществления в природно-ресурсных регионах не только технологической, но и экологической модернизации, для стимулирования которой необходим комплекс мер на всех уровнях управления [154].

⁸⁰ Там же.

На основе проведенного во *второй главе* исследования можно сделать следующие **выводы**:

Сравнительный анализ среднедушевых показателей экономического развития и экологической нагрузки показал, что регионы РФ в значительной степени дифференцированы как по уровню социально-экономического развития, так и негативного воздействия на окружающую среду. Установлено, что в группу субъектов с более высоким по сравнению с общероссийским уровнем (281,4 тыс. руб./чел. в 2021 г.) среднедушевым ВРП, наряду с городами федерального значения и промышленно развитыми регионами ЦФО, ПФО и СЗФО, вошли отдельные природно-ресурсные территории Урала, Сибири и Дальнего Востока. Некоторые из них (Красноярский край, Иркутская и Магаданская области, Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО) характеризуются более высокими среднедушевыми показателями экологической нагрузки и входят в десятку антирейтинга российских регионов по отдельным видам негативного воздействия на окружающую среду.

Исследование характера развития региональных экономик выявило тенденции, заключающиеся в усилении сырьевой направленности развития восточных регионов России. За период с 2008 по 2021 гг. во многих из них доля добывающего сектора в ВРП существенно выросла, а обрабатывающих производств, наоборот, уменьшилась. Сделан вывод, что несмотря на реализуемые на Дальнем Востоке страны институциональные преобразования, принесшие отдельные позитивные изменения, пока не произошло ожидаемых сдвигов в отраслевой структуре экономики в сторону высокотехнологичных отраслей. Эта тенденция вызывает определенные опасения, поскольку ресурсо-ориентированное развитие не только очень чувствительно к влиянию внешних шоков, но негативно сказывается на экологическом благополучии территории.

Показано, что основанная на идее декаплинга система расчетов может использоваться для оценки степени достижения эколого-экономического баланса или отклонения от него. Результаты расчетов свидетельствуют о том, что в большинстве российских регионов и стране в целом разделение трендов

экономического развития и загрязнения окружающей среды отмечается в отношении выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и сбросов загрязненных сточных вод. Гораздо хуже ситуация складывается в сфере обращения с отходами: эффект декаплинга по данному виду экологической нагрузки отсутствует во многих субъектах. Анализ, выполненный для ключевых ВЭД («Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства» и «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»), показал отсутствие разделения темпов экономического развития и загрязнения атмосферы в рассматриваемых отраслях некоторых регионов. Введение в анализ в качестве характеристик экономического результата натуральных величин (например, для электроэнергетической отрасли объема произведенной электрической и тепловой энергии вместо вклада отрасли в ВРП) показало, что изучаемые тенденции не всегда совпадают. Стоимостные расчеты могут создать иллюзию сбалансированности отрасли в экологическом плане за счет роста тарифов. Сделан вывод, что для данной отрасли расчеты целесообразно выполнять с использованием натуральных показателей, поскольку это позволяет исключить влияние на динамику развития эффекта роста тарифов.

Оценка качества экономического роста в регионах РФ, выполненная с использованием показателя эко-интенсивность, показала, что хозяйственные системы многих природно-ресурсных территорий производят большее количество загрязнений в расчете на единицу экономического результата, чем национальная экономика. В ряде регионов выявлено ухудшение качества экономического роста за рассматриваемый период по отдельным видам негативного воздействия. Согласно результатам сравнительного анализа, проведенного для базовых отраслей промышленности, эко-интенсивность в сфере добычи полезных ископаемых в некоторых природно-ресурсных регионах существенно выше общероссийского показателя. Анализ динамики удельных выбросов позволил выявить негативные тенденции в развитии базовых отраслей промышленности во многих регионах РФ, что может свидетельствовать об их экологической демодернизации.

ГЛАВА 3. ОЦЕНКА ТЕНДЕНЦИЙ РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ В КОНТЕКСТЕ КОНЦЕПЦИИ «ЦВЕТА» ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА⁸¹

3.1. Перспективы «зеленого» роста в восточных регионах РФ

На основе рассмотренной в первой главе концепции «цвета» экономического роста выполним оценку тенденций эколого-экономического развития России и ее восточных регионов. Информационной базой исследования выступают официальные данные Росстата, характеризующие: ВРП, объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников (в т.ч. в разрезе основных загрязняющих веществ), сбросов загрязненных сточных вод, образования отходов производства и потребления. Обозначим экоинтенсивность по отношению к различным видам загрязнений следующим образом:

- сброс загрязненных сточных вод – EI_{WW} ;
- образование отходов производства и потребления – EI_{WG} ;
- выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников – EI_{total} ;
- выбросы диоксида серы – EI_{SO_2} ;
- выбросы оксидов азота – EI_{NO_x} ;
- выбросы твердых частиц – EI_{ss} ;
- выбросы углеводородов (включая ЛОС) – EI_{HC} ;
- выбросы окиси углерода – выбросы EI_{CO} ;

⁸¹ Представленные в данной главе материалы изложены в [48, 49, 87, 90] и следующих публикациях автора: Glazyrina I. P., Zabelina I. A., Faleyshik L. M. Spatial Heterogeneity of Green Economy and Transaction Costs in Forestry // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering – 2020. – 082020. – 753(8). – DOI: 10.1088/1757-899X/753/8/082020; Glazyrina I. P., Zabelina I. A. Jevons' Paradox Revisited: Do Russian Environmental Institutions Contribute to Green Growth? // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2020. – Vol. 13, No. 4. – P. 496-506. – DOI: 10.17516/1997-1370-0584; Забелина И. А., Делюга А. В. Оценка тенденций развития базовых отраслей промышленности РФ и Забайкальского края с позиции концепции «зеленого» роста // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 25. – № 8. – С. 99-108. – DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-8-99-108; Клевакина Е. А., Забелина И. А. Оценка «готовности платить» за низкоуглеродную энергетику (на примере домохозяйств Забайкальского края) // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2017. – Т. 23, № 7. – С. 124-133. – DOI: 10.21209/2227-9245-2017-23-7-124-133; Glazyrina I. P., Zabelina I. A. The silk road economic belt and green growth in the east of Russia // Journal of Resources and Ecology. – 2016. – Vol. 7(5). – P. 342-351. – DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2016.05.004.

Анализ эколого-экономического развития национальной и региональных экономик выполнялся за период с 2008 по 2021 гг.; в качестве исходной точки I_0 был выбран 2008 г. Характеристикой экономического результата выступает ВРП в сопоставимых ценах 2008 г., также была выполнена его переоценка с использованием упомянутого во второй главе подхода, позволяющего учесть разницу цен в регионах [126].

На рисунке 3.1 представлены результаты оценки траектории развития российской экономики по отношению к выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников. Можно увидеть, что развитие с 2011 по 2021 гг. соответствовало вектору «зеленого» роста. Только отдельные кризисные годы попали в зону «абсолютно зеленого» (2010 г.) и «зеленого» спада (2009 г.).

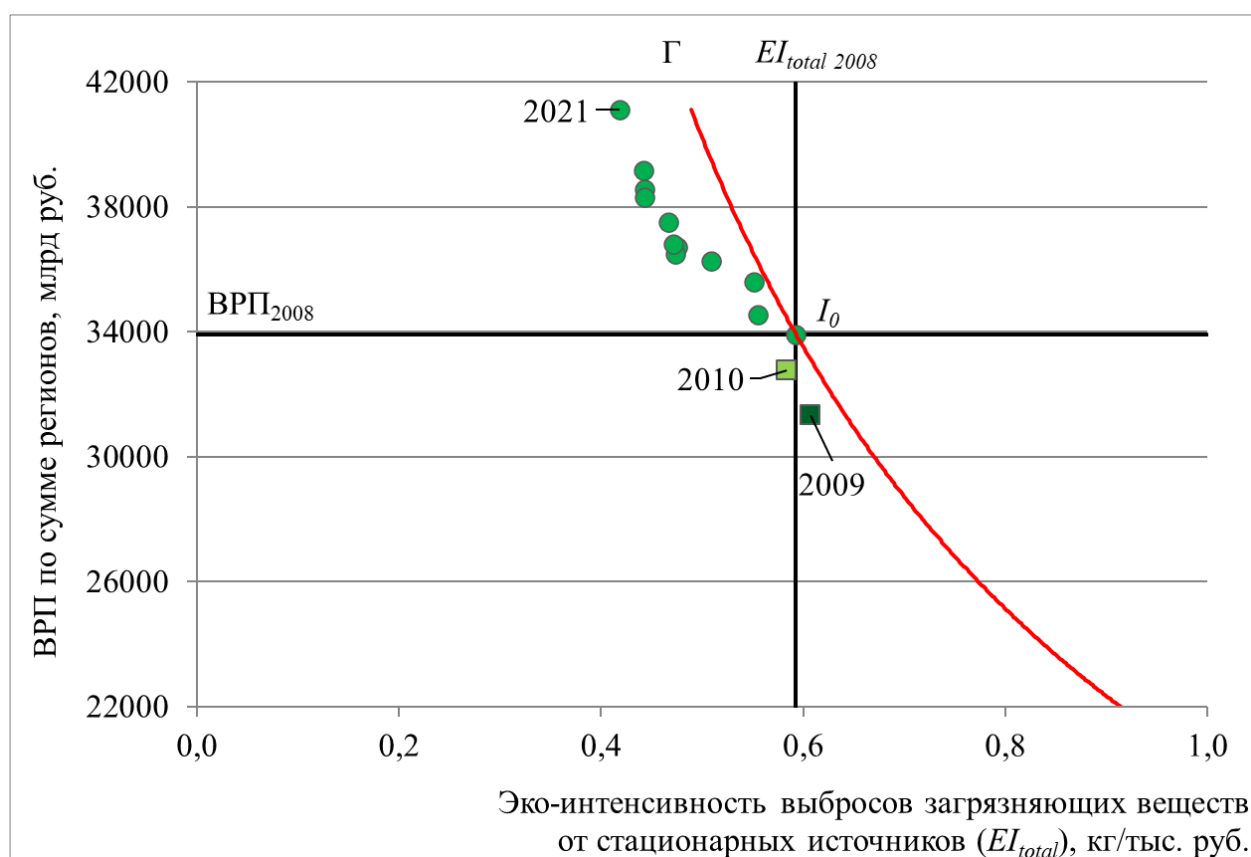


Рисунок 3.1 – «Цвет» экономического роста в РФ за период с 2008 по 2021 гг.:
выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁸².

⁸² Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба

Исследование ситуации в разрезе основных загрязняющих веществ показало, что неблагоприятная ситуация наблюдается в отношении выбросов оксидов азота: много точек попали в зону «коричневого» и «черного» роста, а 2010 г. оказался в зоне «черного» спада, т.е. все три показателя в этот период были хуже, чем в 2008 г. (таблица 3.1).

Таблица 3.1 – Эколого-экономические зоны для РФ

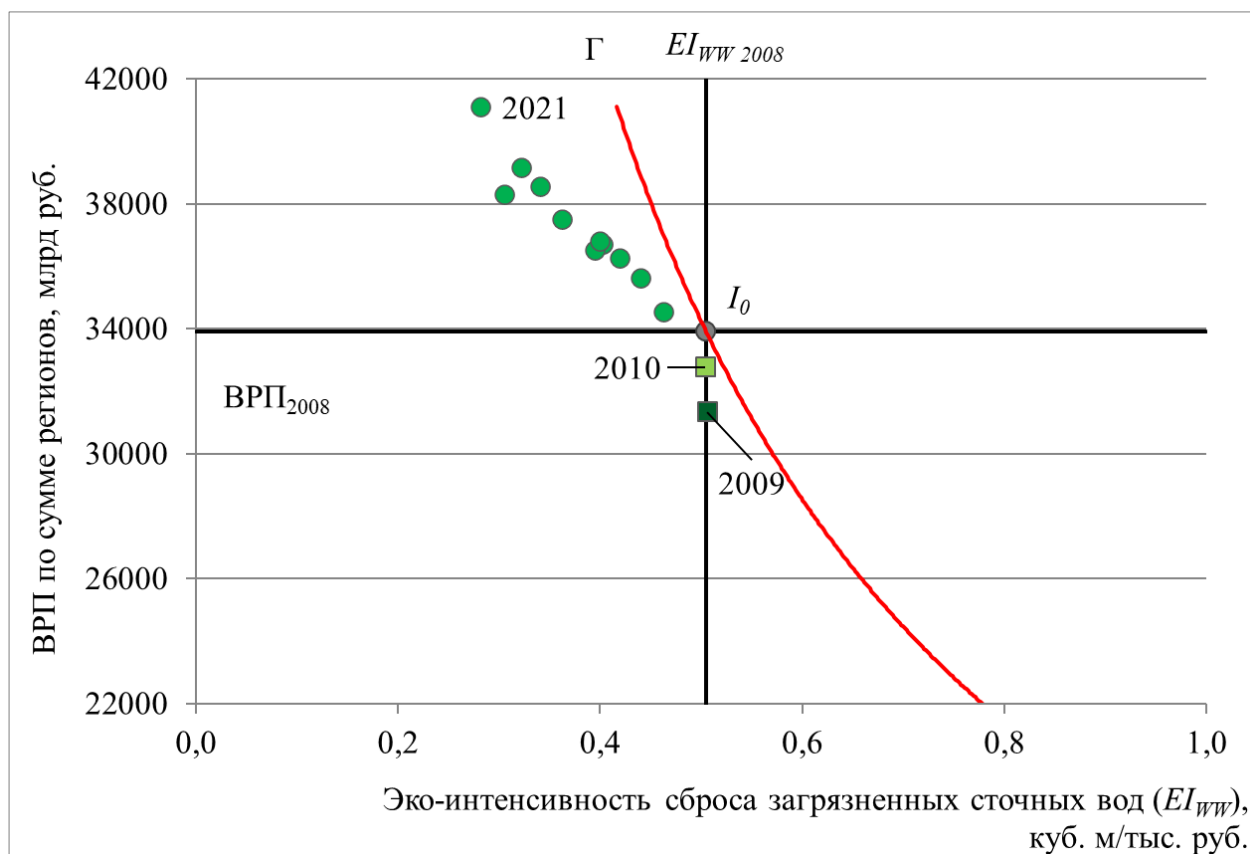
Экологическая нагрузка	Эколого-экономические зоны					
	Рост			Спад		
	«зеленый»	«коричневый»	«черный»	«абсолютно-зеленый»	«зеленый»	«черный»
Выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников	2011-2021	—	—	2010	2009	—
Выбросы диоксида серы	2011-2021	—	—	—	2009, 2010	—
Выбросы оксидов азота	2014, 2015, 2018, 2019	2013, 2016, 2017, 2020, 2021	2011, 2012	—	2009	2010
Выбросы оксида углерода	2011-2021	—	—	2009, 2010	—	—
Выбросы твердых веществ	2011-2021	—	—	2009, 2010	—	—
Выбросы углеводородов, включая ЛОС	2011, 2014-2016	2012, 2013, 2017-2021	—	—	2010	2009
Сбросы загрязненных сточных вод	2011-2021	—	—	2010	2009	—
Образование отходов производства и потребления	—	—	2011-2021	2009, 2010	—	—

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁸³.

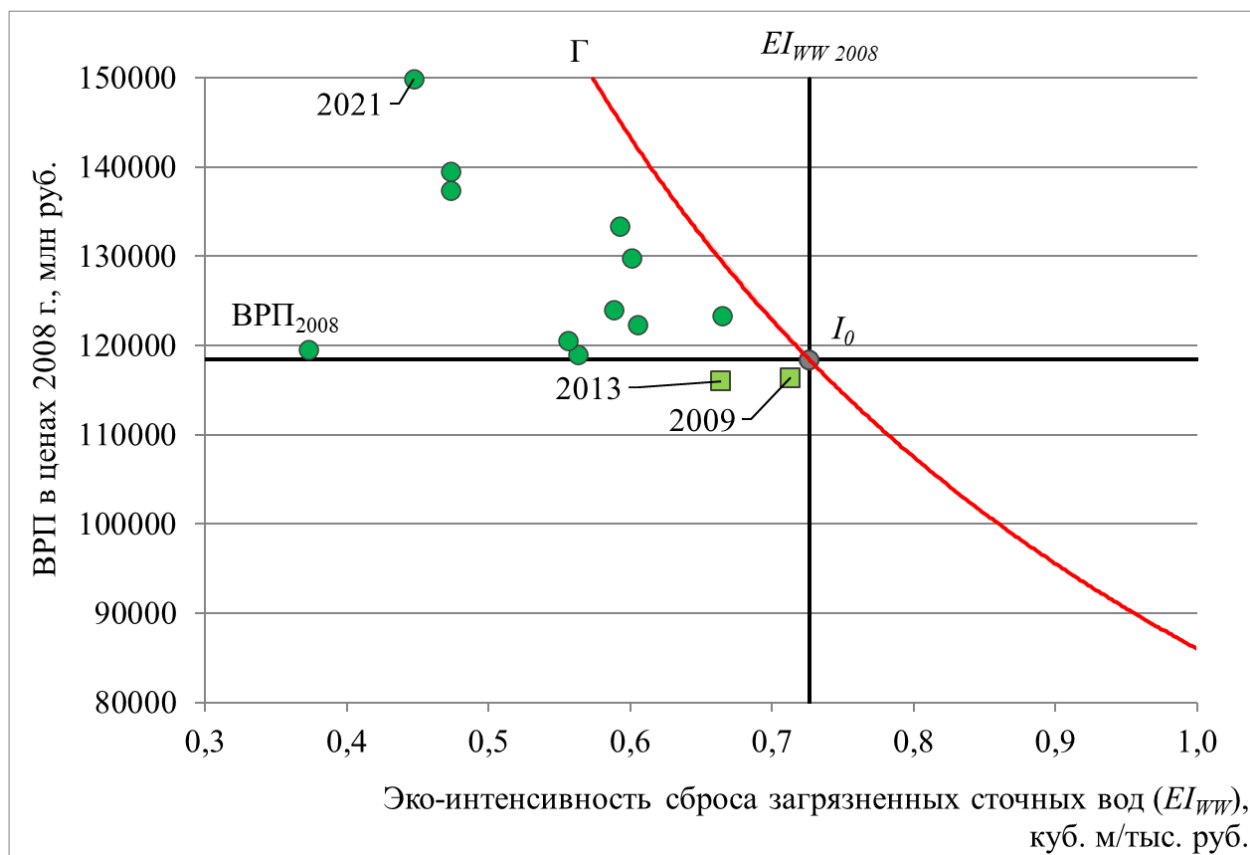
Похожая ситуация отмечается по выбросам углеводородов (включая ЛОС), только в зоне «черного» спада оказался 2009 г. По прочим загрязняющим веществам, а также по сбросам загрязненных сточных вод выявлены следующие тенденции: 2009 и 2010 гг. попали в зоны «зеленого» и/или «абсолютно зеленого» спада, остальные годы оказались в наиболее благополучной зоне – «зеленого» роста. По образованию отходов производства и потребления ситуация в стране наиболее неблагоприятная: «абсолютно зеленый» спад, наблюдавшийся в 2009-2010 гг., в последующие годы сменился «черным» ростом.

Данный подход может применяться для исследования тенденций развития региональных хозяйственных систем и отдельных отраслей промышленности. Выполним оценку «цвета» экономического роста в контексте выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, сбросов неочищенных сточных вод и образования отходов производства и потребления для некоторых регионов Дальнего Востока и субъектов Байкальского региона. Большинство из них не испытывают дефицита водных ресурсов, на обширной территории этой части России сохранилось много водных объектов с высоким качеством воды и почти нетронутыми экосистемами. Однако во многих населенных пунктах, и не только в крупных, проблема загрязнения воды уже стоит очень остро. На Востоке страны имеется несколько крупных рек, бассейны которых разделены государственными границами между Россией, Китаем и Монголией. Деграция водных экосистем в ряде случаев связана с трансграничными воздействиями (реки Аргунь, Сунгари, Онон, Селенга, Амур). В ряде научных исследований отмечены существенные негативные изменения ихтиофауны в бассейне Верхнего Амура [55, 132, 133].

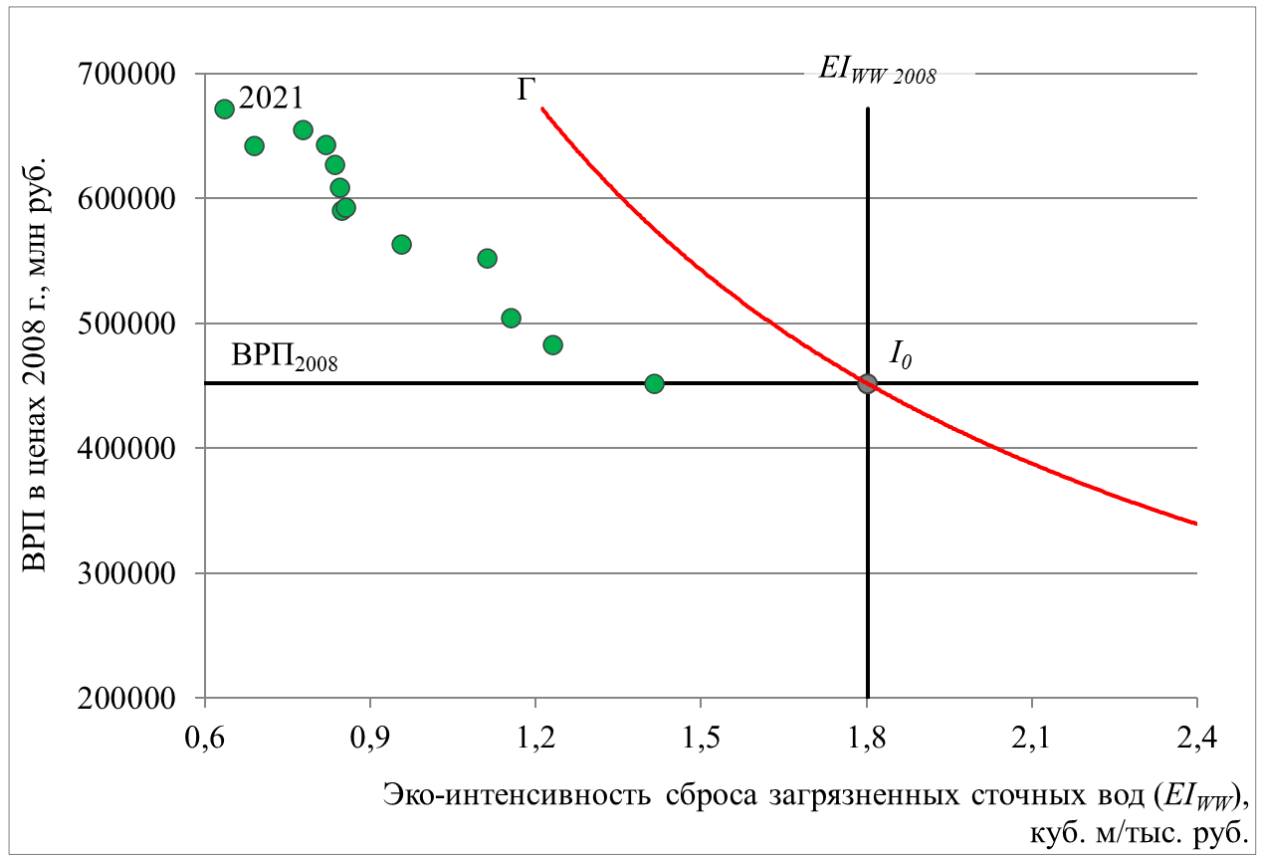
Система платежей за негативное воздействие на окружающую среду, законодательно введенная в России с 1992 г., оказала определенное положительное влияние и привела к удельному снижению загрязнений по целому ряду показателей, т.е. способствовала улучшению качества экономического роста. Как показано на рисунке 3.2, по отношению к сбросам неочищенных сточных вод Россия после 2010 г. устойчиво находилась в зоне «зеленого» роста.



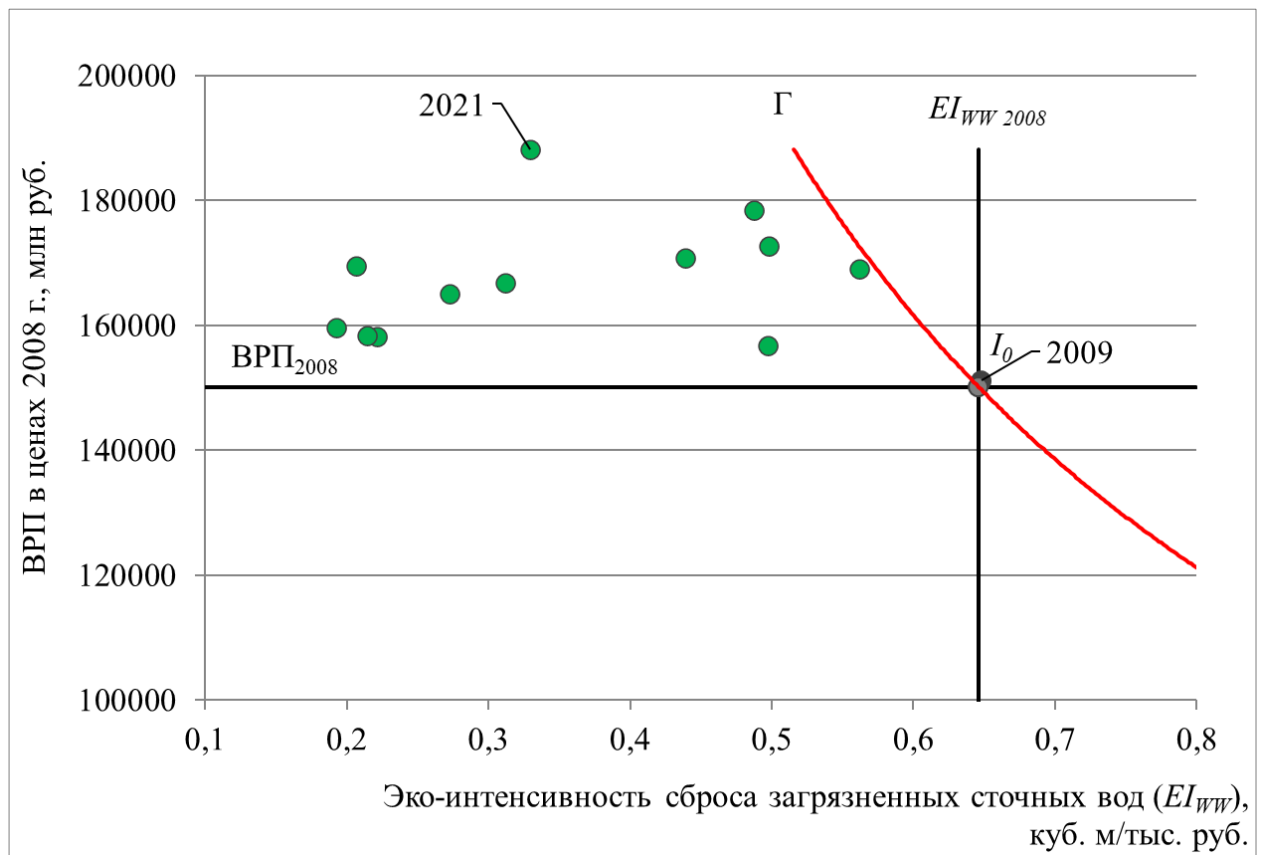
а) РФ



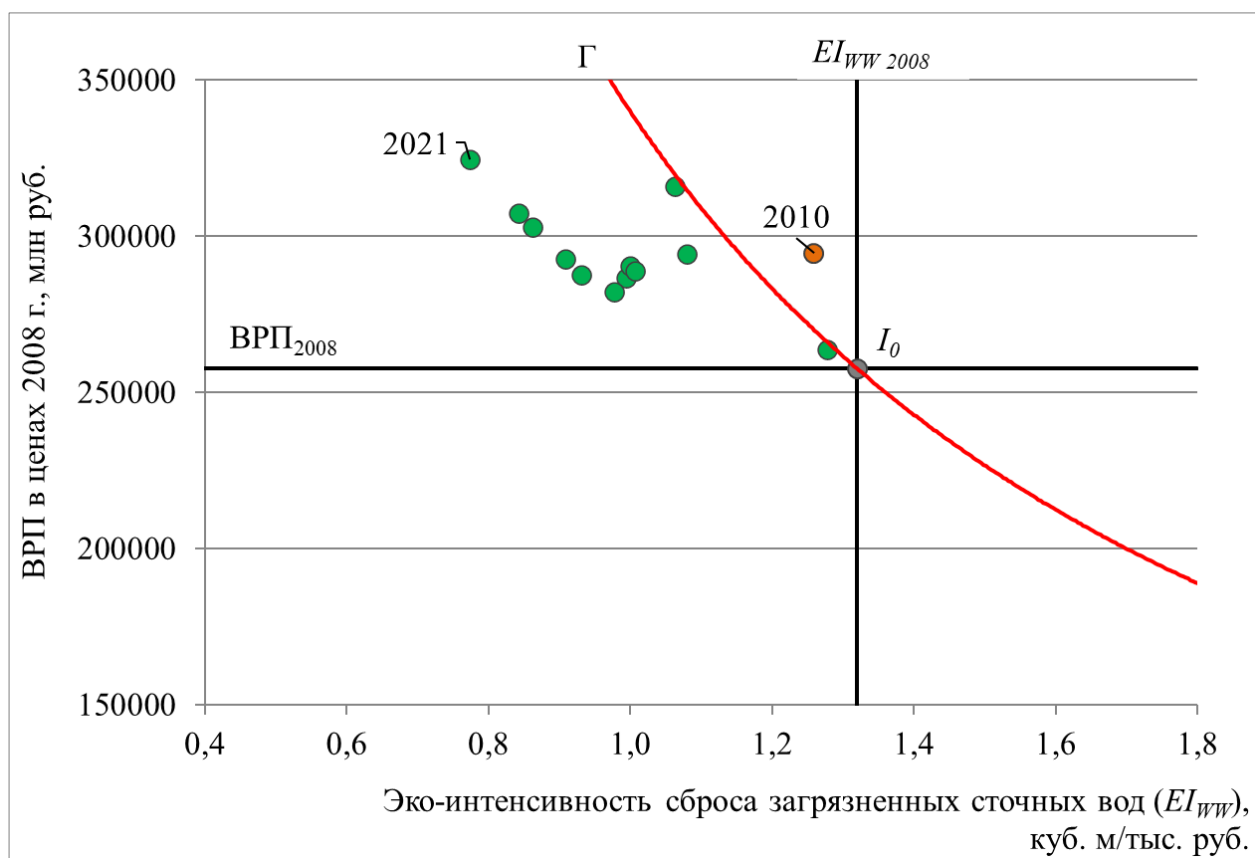
б) Амурская область



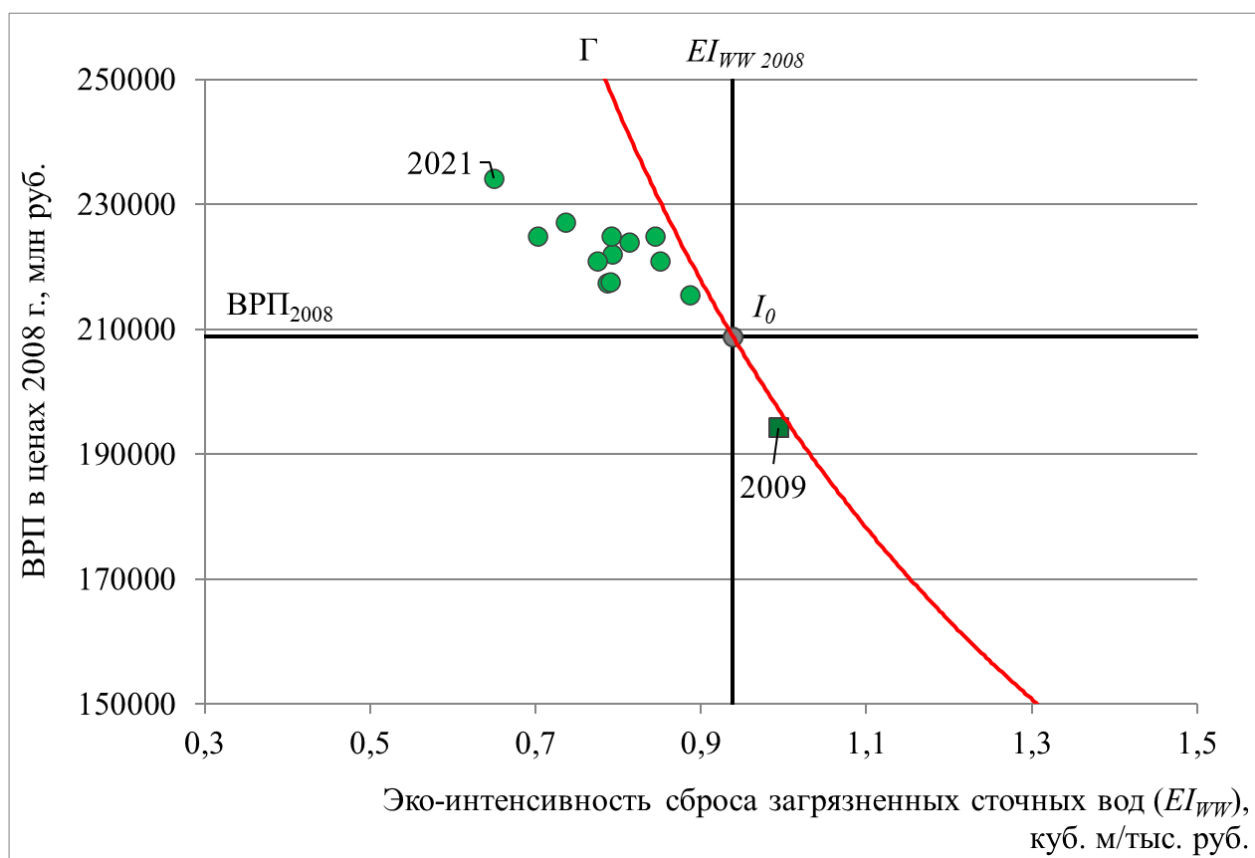
в) Иркутская область



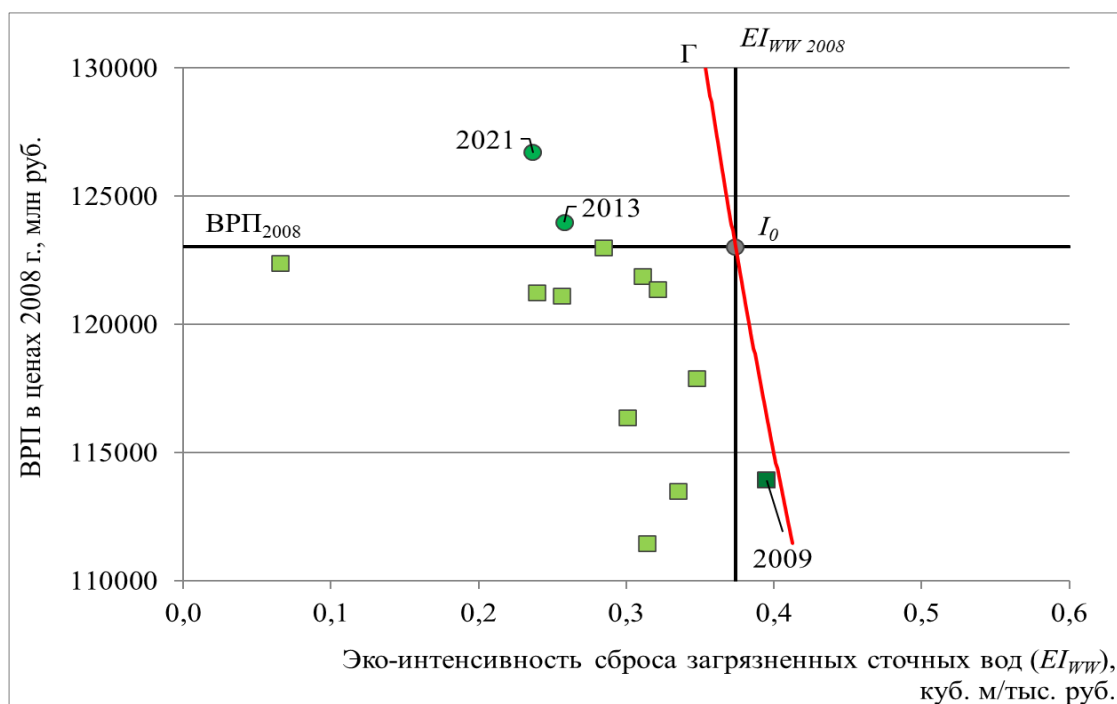
г) Забайкальский край



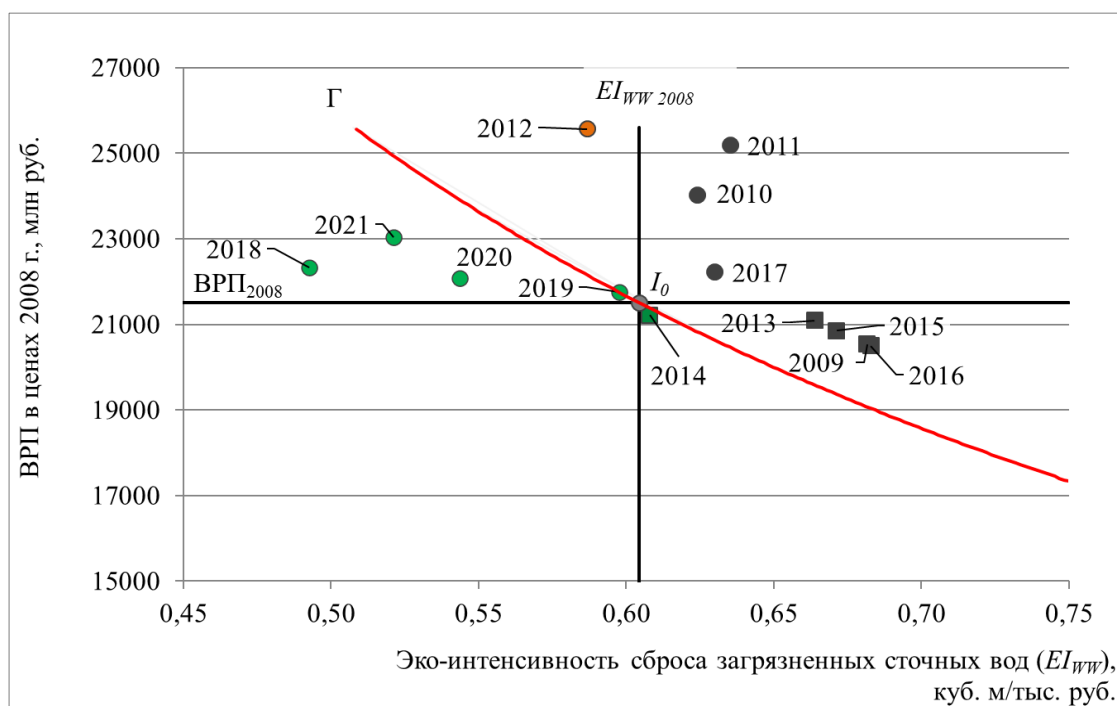
д) Приморский край



е) Хабаровский край



ж) Республика Бурятия



з) Еврейская АО

Рисунок 3.2 – «Цвет» экономического роста в 2008–2021 гг.: сброс загрязненных сточных вод

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата.⁸⁴

⁸⁴ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

Позитивная тенденция также отмечалась в большинстве анализируемых регионов. Однако здесь необходимо отметить, что именно в отношении данного вида загрязнений экологический мониторинг отличается недостаточно высоким качеством, поэтому оптимистичные показатели могут объясняться неадекватным отражением последствий нарушения природоохранного законодательства в статистической отчетности, а не реальным снижением уровня данного вида экологической нагрузки. Так, например, в Забайкальском крае (как и в других регионах) регулярно фиксируются случаи нарушения природоохранного законодательства⁸⁵ в виде незаконного сброса промышленными предприятиями неочищенных сточных вод. Кроме того, многие действующие очистные сооружения находятся в полуразрушенном состоянии и не обеспечивают необходимого качества очистки стоков⁸⁶.

Снижение как экономических, так и экологических показателей (абсолютных и/или относительных) в отдельные годы произошло в четырех регионах: Амурской области (2009 и 2013 гг. попали в зону «абсолютно зеленого» спада), Хабаровском крае (2009 г. находился в зоне «зеленого» спада), Республике Бурятия (в 2009 г. наблюдался «зеленый» спад, а в периоды с 2010 по 2012 гг. и с 2014 по 2020 гг. – «абсолютно-зеленый» спад), Еврейской АО (2014 г. попал в зону «зеленого» спада, а 2009, 2013, 2015 и 2016 гг. оказались в наиболее неблагоприятной зоне – «черного» спада). В последней, как и в Забайкальском крае, присутствуют также и точки «черного» роста.

Результаты расчетов, выполненных для выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников, представлены в таблице 3.2.

⁸⁵ Водоканал-Чита сбрасывает в реку Читинку отходы жизнедеятельности без обработки // ВЕСТИЧИТА: сайт. – URL: <https://gtrkchita.ru/news/vesti-chita12/vodokanal-chita-sbrasyvaet-v-reku-chitinku-otkhody-zhiznedeiatelnosti-bez-obrabotki19556/>; В Забайкальском крае природоохранный прокурор вскрыл факты сброса миллионов кубометров загрязнённых стоков в р. Хилок // Байкальская межрегиональная природоохранная прокуратура: офиц. сайт. – URL: <https://epp.genproc.gov.ru/web/bmtp/mass-media/news/archive?item=37341602>; Природоохранная прокуратура через суд потребовала построить новые очистные сооружения на Селенге // Сибирские новости: сайт. – URL: <http://snews.ru/news/prirodoohrannaya-prokuratura-cherez-sud-potrebovala-postroit-novye-ochistnye-sooruzheniya-na> (дата обращения: 28.05.2025).

⁸⁶ Очистные в Атамановке изношены почти на 100% // Московский комсомолец: офиц. сайт. – URL: <https://www.mkchita.ru/social/2019/06/25/ochistnye-v-atamanovka-iznosheny-pochti-na-100-.html>; Степень износа очистных сооружений Амурской области составляет 80 % // АМУР.ИНФО: офиц. сайт. – URL: <https://amur.info/2022/12/17/stepen-iznosa-ochistnyh-sooruzhenij-a/?ysclid=loelgfubzi678485593> (дата обращения: 28.05.2025).

Таблица 3.2 – Эколого-экономические зоны для восточных регионов РФ: выбросы от стационарных источников

Регион / Показатель эко-интенсивности		Эколого-экономические зоны					
		Рост			Спад		
		«Зеленый»	«Коричневый»	«Черный»	«Черный»	«Абсолютно зеленый» спад	«Зеленый»
Амурская область	EI_{total}	–	2019	2010-2012, 2014-2018, 2020, 2021	2009, 2013	–	–
	EI_{SO_2}	–	2010, 2011, 2019-2021	2012, 2014-2018	2009, 2013	–	–
	EI_{NOx}	–	–	2010-2012, 2014-2021	2009, 2013	–	–
	EI_{CO}	2018-2020	2021	2010-2012, 2014-2017	2009, 2013	–	–
	EI_{ss}	2018	2020, 2021	2010-2012, 2014-2017, 2019	2009, 2013	–	–
	EI_{HC}	–	–	2010-2012, 2014-2021	2009, 2013	–	–
Иркутская область	EI_{total}	2009-2011	2012-2021	–	–	–	–
	EI_{SO_2}	2009, 2010, 2021	2011, 2013-2020	2012	–	–	–
	EI_{NOx}	2009-2011, 2013-2021	2012	–	–	–	–
	EI_{CO}	2009, 2010	2011, 2012, 2014, 2015, 2018, 2019	2013, 2016, 2017, 2020, 2021	–	–	–
	EI_{ss}	2009-2021	–	–	–	–	–
	EI_{HC}	2015-2017	2012, 2014, 2018, 2019, 2021	2009-2011, 2013, 2020	–	–	–
Забайкальский край	EI_{total}	2010-2021	–	2009	–	–	–
	EI_{SO_2}	–	2018-2021	2009-2017	–	–	–
	EI_{NOx}	2009-2019	2020, 2021	–	–	–	–
	EI_{CO}	2009-2021	–	–	–	–	–
	EI_{ss}	2010-2021	2009	–	–	–	–
	EI_{HC}	2010, 2012, 2013, 2016, 2018, 2019	2011, 2014, 2020	2009, 2015, 2017, 2021	–	–	–
Приморский край	EI_{total}	2009-2021	–	–	–	–	–
	EI_{SO_2}	2009-2021	–	–	–	–	–
	EI_{NOx}	2009, 2010, 2015-2021	2011-2014	–	–	–	–
	EI_{CO}	2009-2020	2021	–	–	–	–
	EI_{ss}	2009-2021	–	–	–	–	–
	EI_{HC}	–	–	2009-2021	–	–	–

Продолжение таблицы 3.2

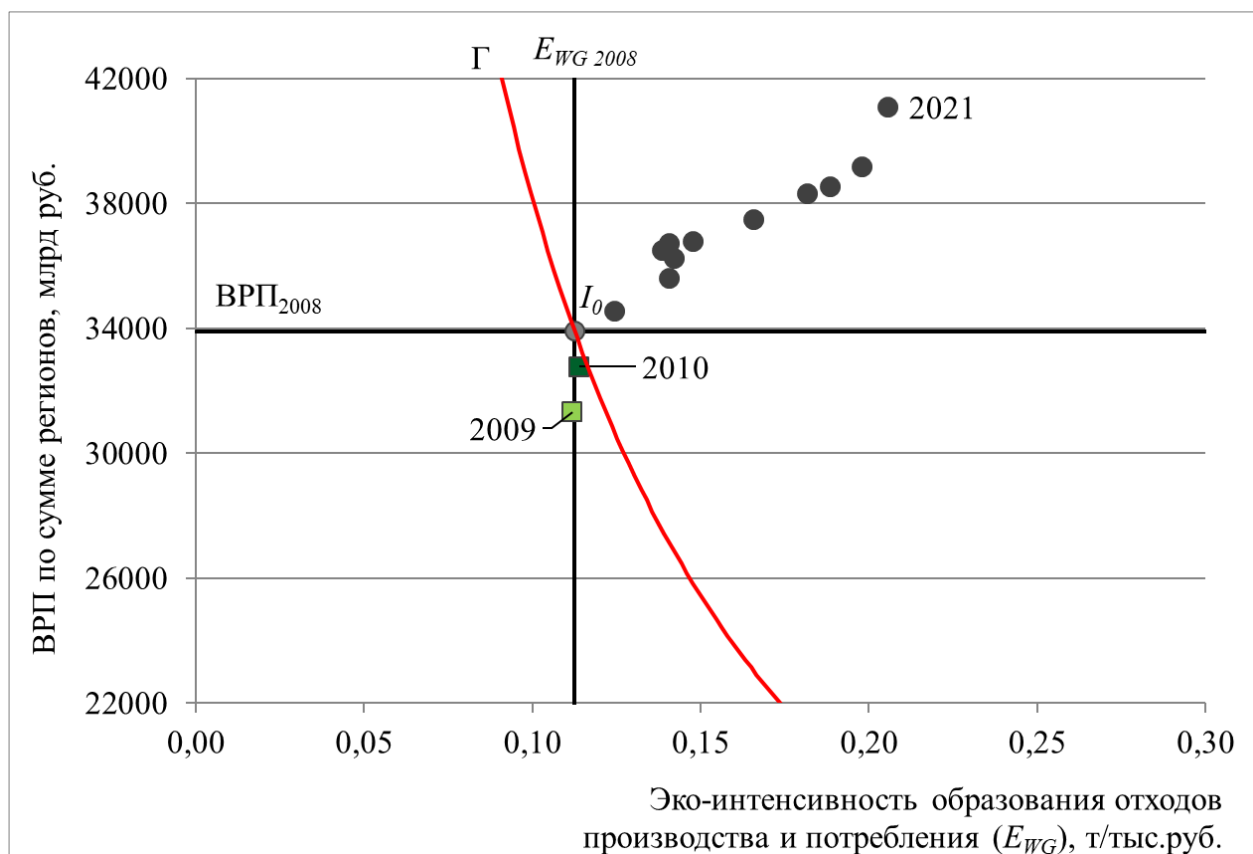
Регион / Показатель эко-интенсивности		Эколого-экономические зоны					
		Рост			Спад		
		«Зеленый»	«Коричневый»	«Черный»	«Черный»	«Абсолютно зеленый» спад	«Зеленый»
Хабаровский край	EI_{total}	2011-2014, 2016, 2018, 2019	2010, 2015, 2017, 2020, 2021	–	–	–	2009
	EI_{SO_2}	2011-2021	2010	–	2009	–	–
	EI_{NOx}	2013, 2014	2010, 2011	2012, 2015-2021	2009	–	–
	EI_{CO}	2018, 2019	2014	2010-2013, 2015- 2017, 2020, 2021	–	–	2009
	EI_{ss}	2010-2021	–	–	2009	–	–
	EI_{HC}	2010	2011	2012-2021	–	2009	–
Республика Бурятия	EI_{total}	2021	–	2013	2012, 2014-2017	2011, 2018-2020	2009, 2010
	EI_{SO_2}	–	–	2013, 2021	2009, 2012, 2014- 2020	2010, 2011	–
	EI_{NOx}	–	–	2013, 2021	2009-2012, 2014- 2020	–	–
	EI_{CO}	–	–	2013, 2021	2012	2009-2011, 2014- 2016, 2018-2020	2017
	EI_{ss}	2013, 2021	–	–	–	2009-2012, 2014- 2020	–
	EI_{HC}	–	–	2013, 2021	2010-2012, 2014- 2020	–	2009
Еврейская АО	EI_{total}	2018-2021	–	2010-2012, 2017	2013	2009, 2014-2016	–
	EI_{SO_2}	2019, 2020	2010-2012	2017, 2018, 2021	2009, 2013, 2014	2015	2016
	EI_{NOx}	2010, 2011, 2017-2021	2012	–	–	2009, 2013-2016	–
	EI_{CO}	2021	–	2010-2012, 2017-2020	2009, 2013-2016	–	–
	EI_{ss}	2010, 2018-2021	2011, 2012	2017	2013	2009, 2014-2016	–
	EI_{HC}	2019-2021	2018	2010-2012, 2017	2009, 2014, 2016	–	2015

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата.⁸⁷

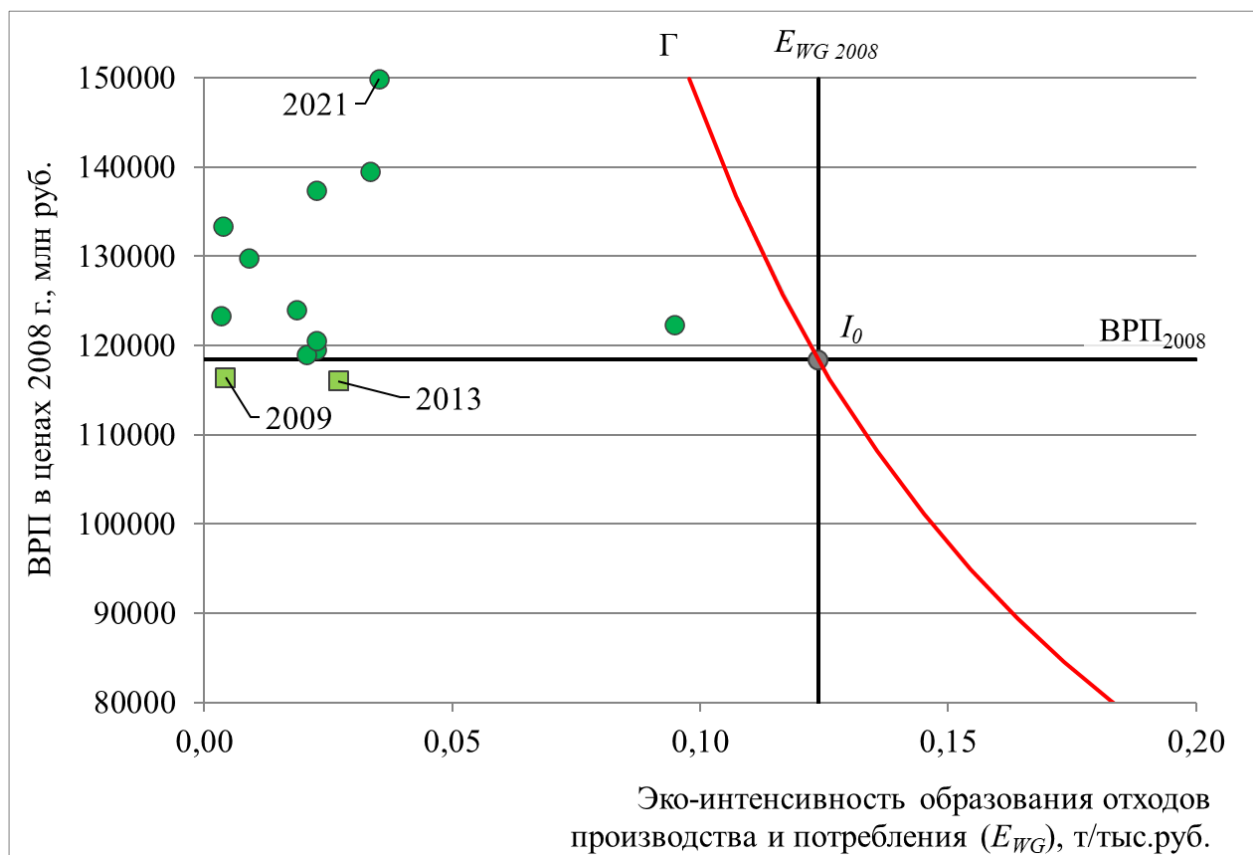
⁸⁷ Там же.

Они показывают высокую дифференциацию регионов по рассматриваемым индикаторам. Относительно благополучная ситуация отмечается в Забайкальском и Приморском краях, траектории эколого-экономического развития которых для суммарных выбросов в атмосферу, эмиссий окиси углерода, твердых веществ, диоксида серы и окислов азота характеризуются преимущественно как «зеленый» и «коричневый» рост. Аналогичные виды роста также выявлены в Хабаровском крае для некоторых видов загрязняющих веществ и общих выбросов от стационарных источников. Однако, для окиси углерода, оксидов азота и углеводородов в данном регионе присутствует большое количество точек «черного» роста. Тревожные тенденции также складываются в Амурской области, Республике Бурятия и Еврейской АО, в которых для анализируемых видов негативного воздействия был выявлен не только «черный» рост, но и «черный» спад, т.е. наихудшая из возможных ситуаций.

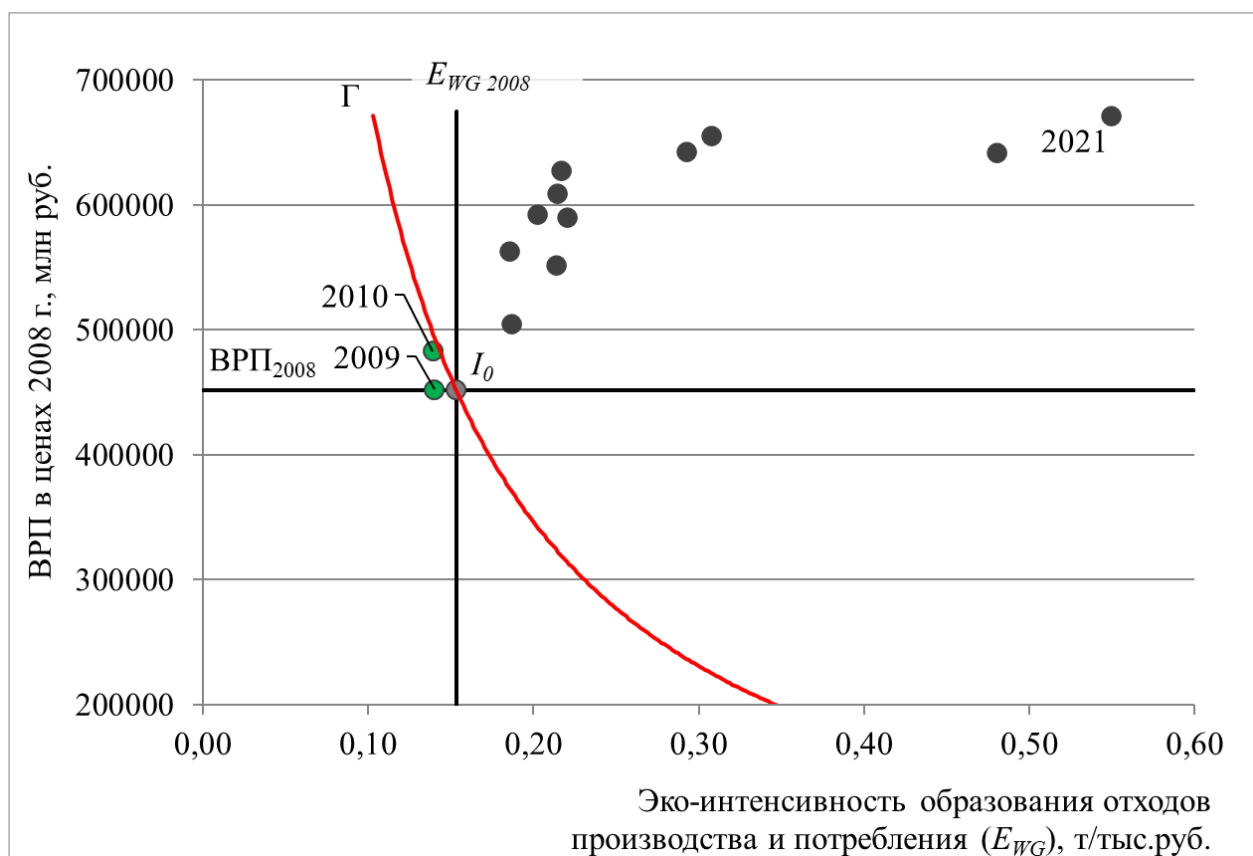
На рисунке 3.3 представлены траектории развития анализируемых регионов и РФ в отношении образования отходов производства и потребления. За рассматриваемый временной интервал развитие национальной экономики соответствовало вектору «черного» роста (исключение составляют 2009 и 2010 гг., попавшие в зоны «абсолютно зеленого» и «зеленого» спада соответственно). В отдельных регионах также были выявлены негативные тенденции: в Иркутской области «черный» рост отмечался в 2011-2021 гг., Забайкальском крае – в 2012-2021 гг., в Хабаровском крае – в 2010-2021 гг. В Республике Бурятия, Еврейской АО и Приморском крае отдельные годы также попали в неблагоприятные зоны «черного» роста и/или спада. Позитивная динамика наблюдалась в Амурской области: экономическое развитие данного региона соответствовало преимущественно вектору «зеленого» роста (за исключением 2009 и 2013 гг., которые оказались в зоне «абсолютно-зеленого» спада). В Приморском крае «черный» рост в 2009-2011 гг. сменился «зеленым» в последующие годы.



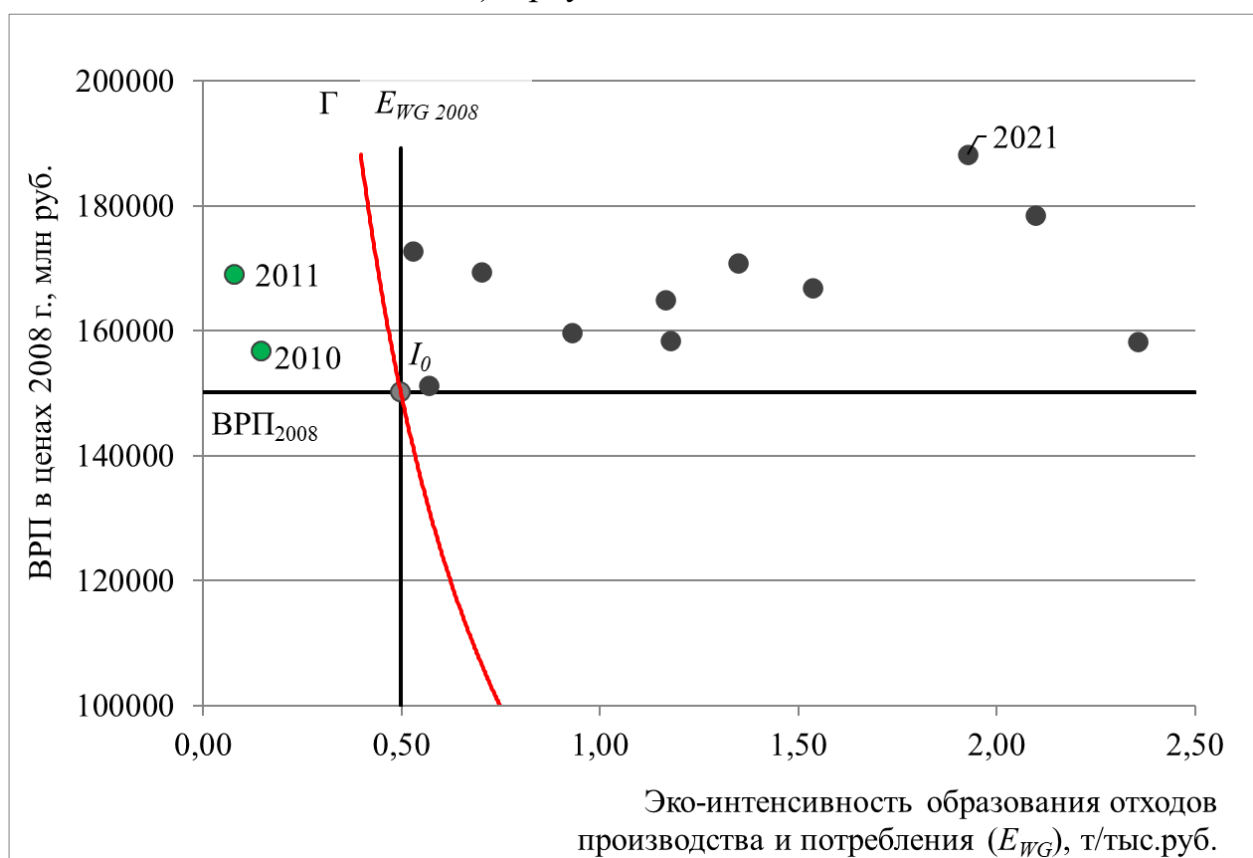
а) РФ



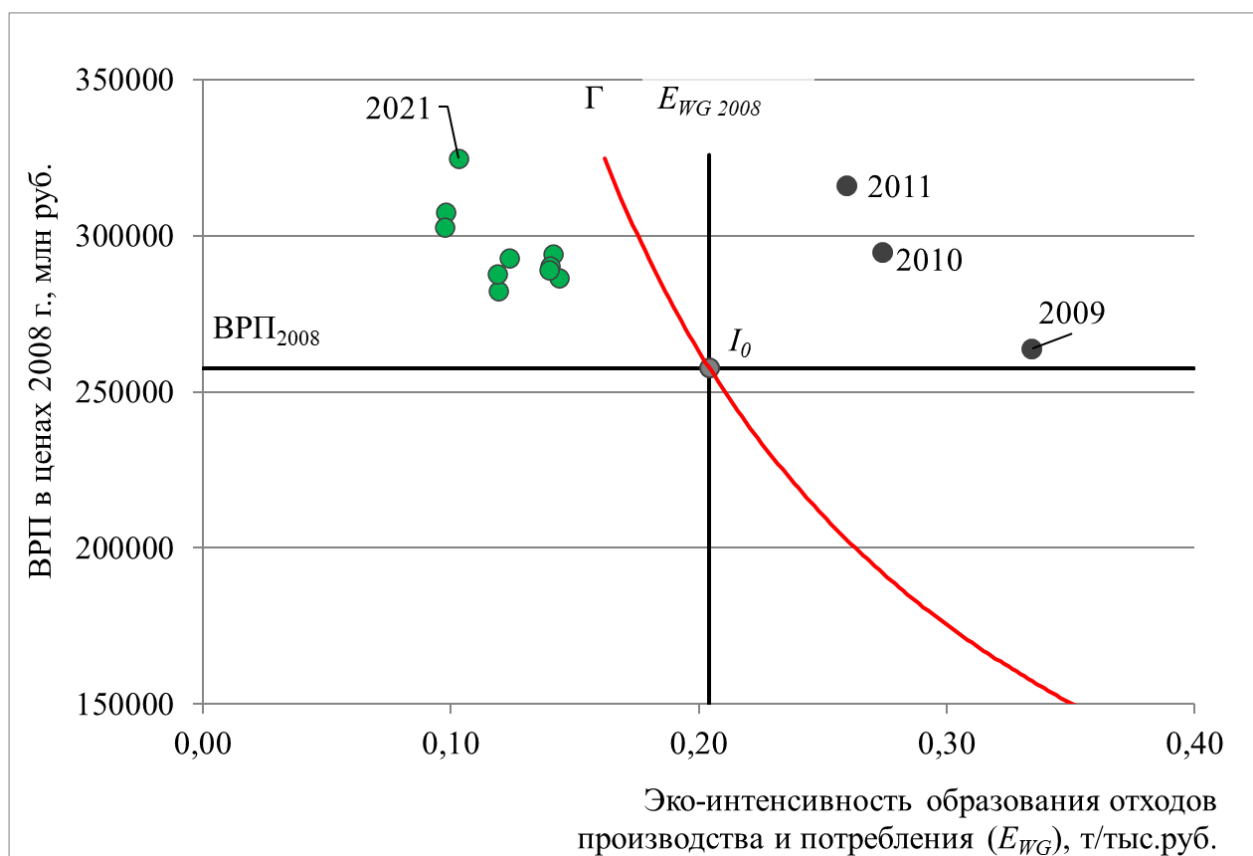
б) Амурская область



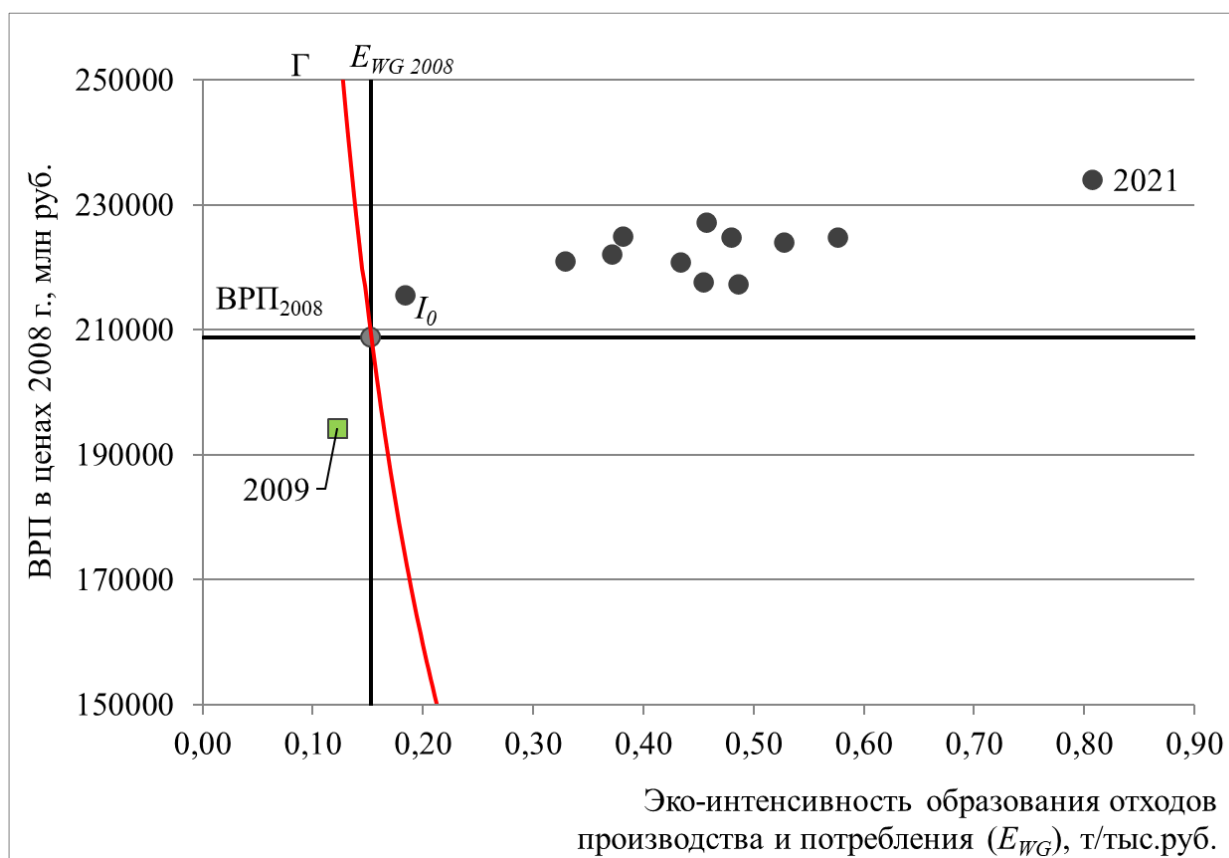
в) Иркутская область



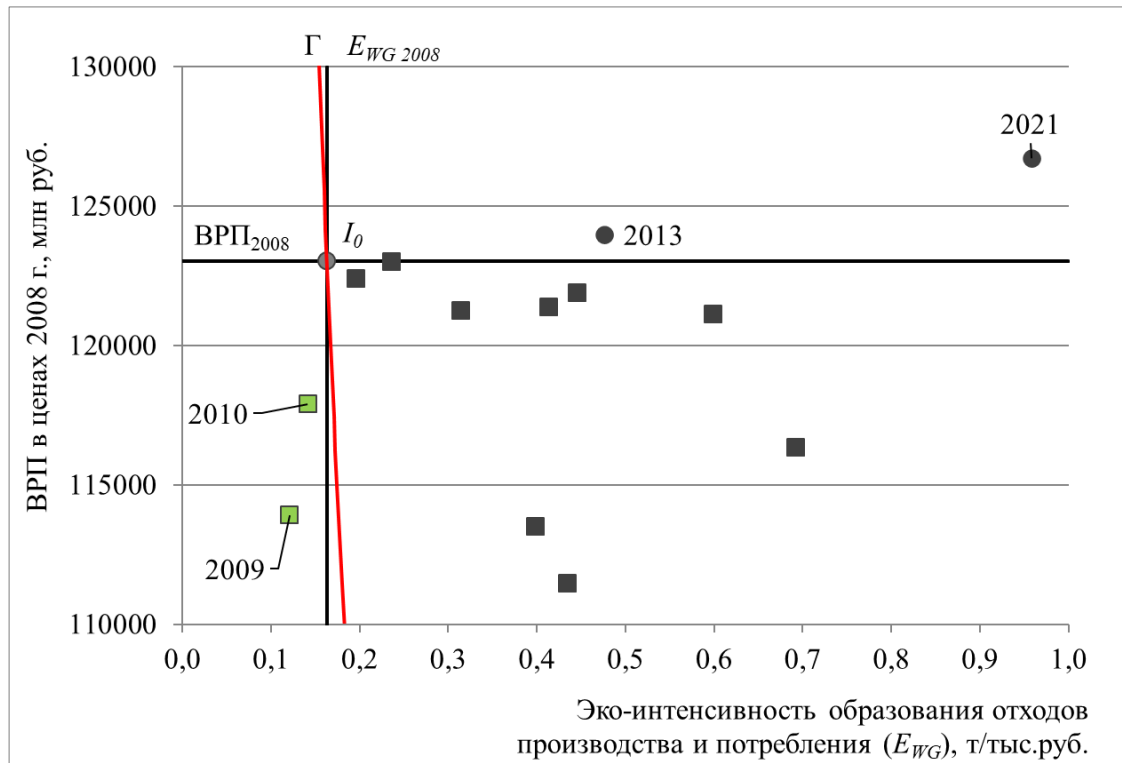
г) Забайкальский край



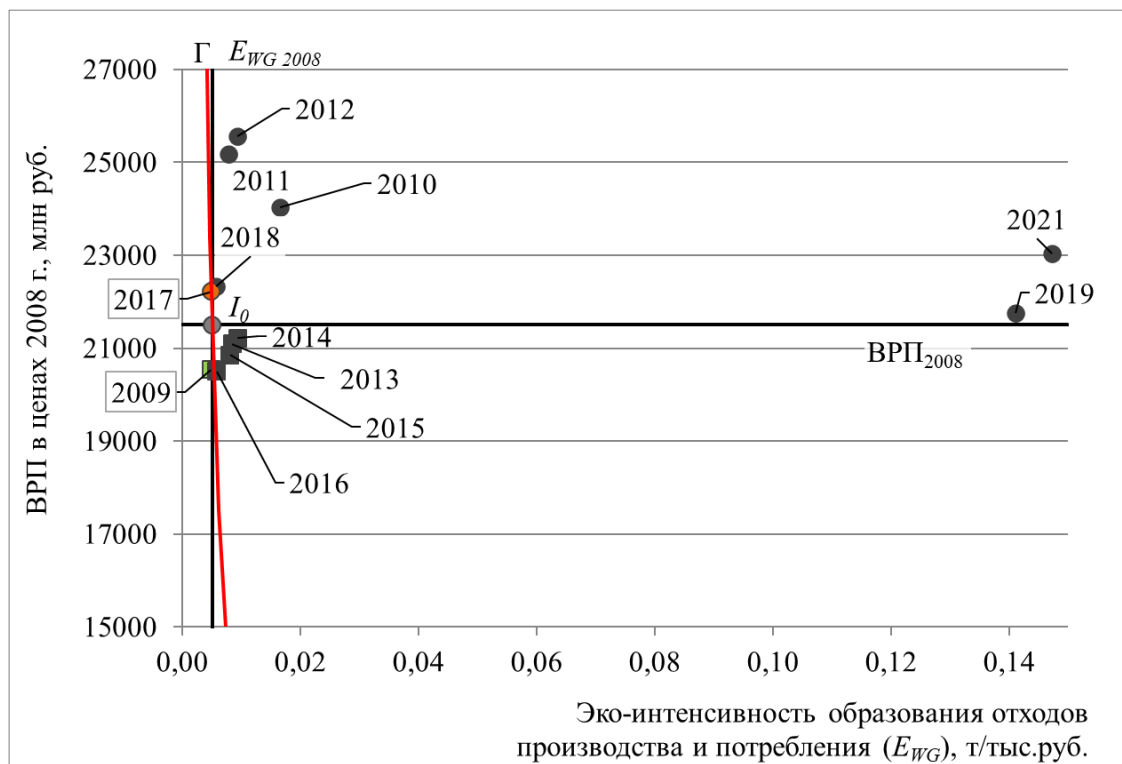
д) Приморский край



е) Хабаровский край



ж) Республика Бурятия



з) Еврейская АО

Рисунок 3.3 – «Цвет» экономического роста в 2008–2021 гг.: эко-интенсивность образования отходов (E_{WG}), т/тыс. руб.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата.⁸⁸

⁸⁸ Там же.

Далее проанализируем результаты расчетов, выполненных с использованием рассмотренной концепции «цвета» экономического роста для оценки динамики развития базовых отраслей промышленности РФ (таблица 3.3).

Таблица 3.3 – Эколого-экономические зоны для базовых отраслей промышленности РФ: выбросы загрязняющих атмосферу веществ от стационарных источников

ВЭД	Наименование зоны	Годы
Добыча полезных ископаемых	«Зеленого» роста	2010, 2013-2019
	«Коричневого» роста	2011, 2012, 2020, 2021
	«Абсолютно зеленого» спада	2009
Обрабатывающие производства	«Зеленого» роста	2011-2021
	«Абсолютно зеленого» спада	2010
	«Зеленого» спада	2009
Производство и распределение электроэнергии, газа и воды*	«Зеленого» роста	2009-2016
<i>Примечание.</i> В связи с переходом на ОКВЭД-2 в 2017 г. расчеты для ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» выполнены до 2016 г.		

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁸⁹.

В отношении загрязнения атмосферы благополучная ситуация отмечалась по ВЭД «Обрабатывающие производства»: практически все точки сконцентрированы в зоне «зеленого» роста (за исключением 2009 и 2010 гг., которые попали в зоны «зеленого» и «абсолютно зеленого» спада). Схожей динамикой характеризовалось развитие ВЭД «Добыча полезных ископаемых», однако в траектории ее развития присутствуют и точки «коричневого» роста. На фоне кризисных явлений, наблюдавшихся в начале исследуемого периода, в РФ произошло снижение объема выбросов загрязняющих веществ от предприятий добывающей промышленности, поэтому 2009 г. находится в зоне «абсолютно зеленого» спада.

Результаты расчетов, проведенных для региональных экономик, представлены в таблице 3.4. Можно увидеть, что в некоторых регионах наблюдаются антиустойчивые тенденции.

⁸⁹ Там же.

**Таблица 3.4 – Эколого-экономические зоны для базовых отраслей
промышленности восточных регионов: выбросы загрязняющих веществ от
стационарных источников**

Регион	ВЭД	Наименование зоны	Годы
Амурская область	Добыча полезных ископаемых	«Коричневый» рост	2012
		«Черный» рост	2009-2011, 2014, 2016
	Обрабатывающие производства	«Абсолютно зеленый» спад	2014
		«Зеленый» спад	2011, 2012
		«Черный» спад	2009, 2010, 2016
Иркутская область	Добыча полезных ископаемых	«Зеленый» рост	2009
		«Коричневый» рост	2010-2012, 2014, 2016
	Обрабатывающие производства	«Зеленый» рост	2010-2012, 2014, 2016
		«Абсолютно зеленый» спад	2009
Забайкальский край	Добыча полезных ископаемых	«Зеленый» рост	2009-2012, 2014, 2016
	Обрабатывающие производства	«Зеленый» рост	2009-2012
		«Зеленый» спад	2014
		«Черный» спад	2016
Приморский край	Добыча полезных ископаемых	«Коричневый» рост	2009-2012
		«Черный» рост	2014, 2016
	Обрабатывающие производства	«Зеленый» рост	2010-2012, 2014, 2016
		«Абсолютно зеленый» спад	2009
Хабаровский край	Добыча полезных ископаемых	«Зеленый» рост	2011
		«Коричневый» рост	2012, 2014
		«Черный» рост	2016
		«Абсолютно зеленый» спад	2009, 2010
	Обрабатывающие производства	«Зеленый» спад	2009-2012, 2014, 2016
Республика Бурятия	Добыча полезных ископаемых	«Зеленый» рост	2011, 2012, 2016
		«Зеленый» спад	2009, 2010
		«Черный» спад	2014
	Обрабатывающие производства	«Зеленый» рост	2009-2012, 2014
		«Абсолютно зеленый» спад	2016
Еврейская АО	Добыча полезных ископаемых	«Зеленый» спад	2009-2012
		«Черный» рост	2014, 2016
	Обрабатывающие производства	«Абсолютно зеленый» спад	2009, 2014, 2016
		«Черный» спад	2010-2012

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁹⁰.

⁹⁰ Там же. Поскольку статистические данные по негативному воздействию на атмосферу в отраслевом разрезе за 2013, 2015 и 2017-2019 гг. отсутствуют – данные периоды были исключены из анализа.

В Приморском и Хабаровском краях в отдельные годы выявлен «черный» рост для ВЭД «Добыча полезных ископаемых». В Амурской области практически вся траектория добывающей отрасли находилась в зоне «черного» роста, а развитие обрабатывающих производств в 2009, 2010 и 2016 гг. характеризовалось как «черный» спад. Точки «черного» спада присутствуют также в траектории развития обрабатывающей промышленности в Забайкальском крае (2016 г.) и Еврейской АО (2010-2012 гг.).

Развитие электроэнергетической отрасли РФ на протяжении исследуемого промежутка времени соответствовало вектору «зеленого» роста (рисунок Б.1 приложения Б). В некоторых восточных регионах позитивных тенденций в эколого-экономическом развитии данной отрасли не отмечается. Например, в Амурской области, Забайкальском крае и Хабаровском краях в отдельные годы был выявлен «черный» рост и/или спад (рисунки Б.2-Б.8 приложения Б).

Использование в расчетах в качестве характеристики экономического результата натуральных показателей (объема произведенной электрической и тепловой энергии в пересчете на кВт·ч) может изменить полученную картину. Например, для национальной экономики почти все точки переместились из зоны «зеленого» роста в зону «абсолютно зеленого» спада. В Амурской области 2011 и 2016 гг. переместились из относительно благополучной зоны «коричневого» роста в зону «черного» роста, а в Республике Бурятия почти все точки, располагавшиеся ранее в зонах «зеленого» и «коричневого» роста, сосредоточились уже в зоне «черного» спада.

Результаты проведенной оценки демонстрируют наличие в некоторых регионах тенденции к экологической демодернизации отрасли – с ростом установленной мощности растет негативное воздействие и в расчете на каждый мегаватт электроэнергии, и на единицу произведенной добавленной стоимости.

3.2. Пространственная неоднородность России в свете концепции «зеленой» экономики: социальный контекст

В данном разделе представлены результаты сравнительного пространственного анализа, проведённого с использованием модифицированной модели «цвета» экономического роста для российских регионов с использованием двух количественных факторов, характеризующих благосостояние населения регионов (символом N обозначена численность населения региона):

- $Wwage/N$ – ФЗП в расчете на душу населения (фактор определяет благосостояние домохозяйств);
- $Wtax/N$ – собственные доходы региональных бюджетов в расчете на душу населения (фактор в значительной степени определяет уровень социальных расходов в регионах, направленных на формирование общественных благ, т.е. характеризующих «коллективное» благосостояние, в том числе перспективы развития образования, здравоохранения, экологическое благополучие и др.).

В таблице 3.5 представлены параметры точки I_0 , характеризующий эколого-экономическое состояние Российской Федерации в 2008 и 2021 гг. Расчеты показали, что среднегодовой ФЗП в расчете на душу населения в 2021 г., приведенный к ценам 2008 г., оказался на 20,5 % выше уровня 2008 г., а среднероссийские годовые поступления налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированные бюджеты субъектов РФ выше на 18,8 %.

На европейской территории страны только в одиннадцати регионах в 2021 г. этот показатель был выше среднероссийского: в Москве, Санкт-Петербурге, в Белгородской, Вологодской, Московской, Ленинградской, Мурманской и Ярославской областях, Республиках Коми и Татарстан, а также в Ненецком АО. Даже в традиционно считающейся инвестиционно-благополучной Калужской области собственные доходы регионального бюджета в расчете на душу населения в 2008 и в 2021 гг. были ниже среднероссийского уровня.

Таблица 3.5 – Параметры начальной точки I_0 для факторов $Wwage$ и $Wtax$

Содержательная характеристика параметров	Ед. изм.	Годы	
		2008	2021
Значения координат для точки I_0 по вертикальной оси			
Среднероссийские годовые поступления налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированные бюджеты субъектов РФ в расчете на душу населения – $Wtax/N$	руб./чел.	30834	36646
Среднегодовой ФЗП в РФ в расчете на душу населения – $Wwage/N$	руб./чел.	90255	108795
Значения координат для точки I_0 по горизонтальной оси			
Среднероссийская эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по фактору $Wtax/N$: TO/tax	кг/ тыс. руб.	4,59	3,22
Среднероссийская эко-интенсивность выбросов оксида углерода по фактору $Wtax/N$: CO/tax	кг/ тыс. руб.	1,39	0,99
Среднероссийская эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по фактору $Wwage/N$: $TO/wage$	кг/ тыс. руб.	1,57	1,08
Среднероссийская эко-интенсивность выбросов оксида углерода по фактору $Wwage/N$: $CO/wage$	кг/ тыс. руб.	0,48	0,33

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и ФНС России⁹¹.

Распределение российских регионов по эколого-экономическим зонам, представленным в таблице 1.4, представлено на рисунках 3.4 – 3.7. Они демонстрируют, что в лишь очень незначительное количество регионов попадает в «зеленую» зону Gr^+ , т.е. имеет лучшие, чем в среднем по РФ, все три вида показателей. Это справедливо для двух рассматриваемых социальных факторов: $Wwage/N$ и $Wtax/N$. В отношении общего объема выбросов от стационарных источников по фактору обеспечения общественных благ в субъектах РФ ($Wtax/N$) в 2021 г. регионов в «зеленой» зоне Gr^+ стало больше, чем в 2008 г. (рисунок 3.4 а, б).

⁹¹ Отчеты о начислении и поступлении налогов, сборов, страховых взносов, и иных обязательных платежей (1-НОМ) // Федеральная налоговая служба России: офиц. сайт. – URL: https://www.nalog.gov.ru/rn77/related_activities/statistics_and_analytics/forms/; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 28.05.2025).



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 3.4 – Распределение российских регионов по эколого-экономическим зонам: объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированный бюджет (TO/tax)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и ФНС России⁹².

⁹² Там же.

Однако число субъектов в группе, где все три показателя хуже среднероссийских, также увеличилось. Состав этой группы существенно не поменялся. В 2021 г. в нее вошли два региона – Амурская область и Забайкальский край, ранее располагавшиеся в «зеленой» зоне Gr-. Иркутская область «перешла» в зону B1+.

В «черных» зонах B1- и B1+ оказались все нефтегазовые и большинство северных регионов, а также промышленные территории Урала. Большинство регионов европейской части России находятся (как в 2008, так и в 2021 гг.) в «зеленых» зонах Gr- и AGr-, где показатели благосостояния ниже среднероссийских. Аналогичная картина складывается по фактору благосостояния домохозяйств ($Wwage/N$).

В «коричневой» зоне Bг+ относительное социально-экологическое благополучие (т.е. более высокие подушевые доходы) имеет место при более высокой эко-интенсивности, т.е. при более высоких, чем в среднем по РФ, объемах выбросов в расчете на тыс. руб. бюджетных поступлений. Таким образом, мы не можем говорить о том, что эти регионы более успешны в плане социально-экологической модернизации, скорее, наоборот. Число регионов в этой зоне увеличилось за рассматриваемый период с двух до шести.

Помимо социально-экологических аспектов, результаты расчетов дают представление о распределении самих социальных показателей благосостояния ($Wwage/N$ и $Wtax/N$). Фактор благосостояния домохозяйств ($Wwage/N$) в рассматриваемые годы был ниже среднероссийского почти во всех регионах европейской части и в «южном поясе» страны до самого Приморья (рисунок 3.5 а, б).



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 3.5 – Распределение российских регионов по эколого-экономическим зонам: объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. ФЗП ($TO/wage$)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата⁹³.

⁹³ Там же.

Исключением являются Московская, Тюменская и Сахалинская области, Хабаровский и Приморские края. В эту категорию попадают и практически все приграничные регионы, как на западе, так и на востоке страны, что еще раз подтверждает высокий уровень барьерности границ России [51, 103]. Таким образом, преимущества приграничного положения, с которыми на востоке страны были связаны особые ожидания в силу близости быстрорастущей экономики Китая, а на западе – с экономическими связями с Евросоюзом, не дали существенного импульса для социально-экономического развития и не способствовали повышению благосостояния населения.

Для большей части северных регионов фактор благосостояния выше среднего по РФ, что объясняется относительно высокими зарплатами и небольшой численностью населения. Однако основная их часть находится в «черной» зоне $VI+$, там хуже удельные социально-экологические показатели $TO/wage$ и TO/N , т.е. при более высоких средних показателях благосостояния экологическая нагрузка в расчете на «единицу» этого благосостояния (которая определена в наших расчетах в размере тыс. руб.) и сами подушевые выбросы здесь выше средних по стране. Учитывая, что в северной части России, где при наличии огромных незаселенных пространств население сосредоточено на территориях, прилегающих к производственным объектам, можно сделать вывод о высоком уровне экологического дискомфорта, даже по отношению к невысоким российским стандартам.

Обращает на себя внимание то, что пространственное распределение по эколого-экономическим зонам по факторам $Wwage/N$ и $Wtax/N$ в отношении выбросов загрязняющих веществ очень похожи. Это говорит, в частности, о том, что жители природно-ресурсных регионов, оказавшиеся в «черных» зонах, не только живут в условиях повышенной антропогенной нагрузки (и общей, и удельной), но и не обеспечены дополнительными ресурсами «коллективного благосостояния» за счет собственных бюджетных доходов, несмотря на неблагоприятные экологические и природные условия.

Ряд регионов с достаточно большим промышленным потенциалом (Иркутская, Кемеровская, Липецкая и Томская области, некоторые регионы Урала), устойчиво попадают в «черную» зону VI–, где и показатели благосостояния, и социально-экологические показатели эко-интенсивности хуже, чем в среднем по России. Во всех субъектах Байкальского региона показатели TO/tax и $TO/wage$ выше среднероссийских как в 2008, так и в 2021 гг. Это означает, что социо-эколого-экономические системы этих территорий в расчете на единицу негативного воздействия производят меньше «ресурсов для благосостояния». Это – ожидаемый результат, с учетом данных работы [228]. Несколько неожиданным является то, что Иркутская область оказывается в худшем положении в социально-экологическом плане, чем два других региона, поскольку основной объем ее электрической генерации (как правило, один из основных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу) обеспечивается крупными ГЭС Ангарского каскада.

В многочисленных работах, посвященных развитию «зеленой» или низкоуглеродной экономики [24, 66, 73, 96, 138, 141, 233, 255, 299, 306, 311 и др.], огромное внимание уделяется выбросам парниковых газов, снижение которых рассматривается как необходимое условие «зеленого» роста. Проблема снижения выбросов парниковых газов породила, как минимум, две глобальных инициативы – Киотский протокол⁹⁴ и Парижское соглашение⁹⁵, а также привела к созданию новых международных, региональных и национальных институтов, направленных на решение этой задачи. К октябрю 2016 г. Парижское соглашение подписали 191 страна и Евросоюз; в апреле этого же года Россия подписала данный документ, а в 2019 г. вышло постановление Правительства РФ от 21.09.2019 № 1228 «О принятии Парижского соглашения»⁹⁶. В октябре 2023 г.

⁹⁴ Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата // ООН: офиц. сайт. – URL: https://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/kyoto.shtml (дата обращения: 28.05.2025).

⁹⁵ Парижское соглашение // АО «Кодекс»: офиц. сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/542655698?ysclid=loxkqsp8f78246926> (дата обращения: 28.05.2025).

⁹⁶ О принятии Парижского соглашения: Постановление Правительства РФ от 21 сентября 2019 года № 1228 // АО Кодекс: офиц. сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/561281256?ysclid=loxkynz5is770252981> (дата обращения: 28.05.2025).

указом президента была утверждена Климатическая доктрина Российской Федерации⁹⁷, представляющая собой основу для выработки и реализации климатической политики.

Несмотря на дискуссионность вопроса о влиянии этих процессов на изменение климата и экономическое развитие страны [118, 145, 148, 163, 179], важно количественно оценить степень и характер их неоднородности в российских регионах.

Результаты расчетов, проведенных для выбросов оксида углерода, представлены на рисунках 3.6 и 3.7. Необходимо отметить общее снижение эко-интенсивности выбросов оксида углерода в России. В отношении показателя *CO/tax* для некоторых регионов мы наблюдаем ухудшение ситуации. Например, Красноярский край «перешел» из относительно благополучной «коричневой» зоны B1+ в «черную» B1-, это означает, что в 2021 г. выбросы оксида углерода в расчете на тыс. руб. собственных бюджетных доходов стали выше среднероссийских, тогда как в 2008 г. были ниже. Показатели Хабаровского края, Республики Татарстан, Чукотского АО, Белгородской, Ленинградской, Омской и Ярославской областей, напротив, улучшились (рисунок 3.6).

По показателю *CO/wage* ситуация в 2021 г. по сравнению с 2008 г. в лучшую сторону не изменилась, скорее, наоборот (рисунок 3.7). Количество регионов, имеющих все три показателя лучше среднероссийских, уменьшилось с семи до шести. Количество регионов в «черной» зоне B1+ не изменилось, но существенно увеличилось число территорий в наименее благополучной группе B1- (имеющих все три показателя хуже среднероссийских): с десяти до семнадцати в 2008 и 2021 гг. соответственно.

⁹⁷ Указ президента Российской Федерации «Об утверждении Климатической доктрины Российской Федерации» // АО Кодекс: офиц. сайт. – URL: <https://docs.cntd.ru/document/1303495708?marker=6520IM> (дата обращения: 28.05.2025).



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 3.6 – Распределение российских регионов по эколого-экономическим зонам: объем выбросов оксида углерода в расчете на тыс. руб. налогов, сборов и иных обязательных платежей в консолидированный бюджет (CO/tax)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и ФНС России⁹⁸.

⁹⁸ Там же.



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 3.7 – Распределение российских регионов по эколого-экономическим зонам: объем выбросов оксида углерода в расчете на тыс. руб. ФЗП ($CO/wage$)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и ФНС России⁹⁹

⁹⁹ Там же.

Тюменская область, входившая в 2008 г. в группу наиболее благополучных регионов по двум рассматриваемым показателям благосостояния, переместилась «черную» зону ВI+ по фактору W_{tax}/N и «черную» зону ВI- по фактору W_{wage}/N .

Полученные результаты свидетельствуют не только о высокой степени пространственной неоднородности по показателям CO_{2}/tax и $CO_{2}/wage$. В большинстве регионов выбросы оксида углерода в расчете на тыс. руб. факторов благосостояния выше среднероссийских, т.е. эти региональные социо-эколого-экономические системы в настоящее время устроены таким образом, что для формирования единицы общественно значимых благ они вынуждены превышать нормы выбросов углерода в процессе производства.

Это обстоятельство необходимо учитывать в дискуссиях о введении углеродного налога, который сейчас активно обсуждается в связи с Парижским соглашением [6, 14, 16, 123, 181, 188, 202 и др.]. Один из его ключевых аспектов – обязательство стран разработать планы адаптации к изменению климата (в России разработаны и утверждены национальные планы первого и второго этапа адаптации к изменениям климата)¹⁰⁰. В качестве инструмента рассматривается, в частности, введение углеродного налога в присоединившихся странах. Основной целью этого налога должно быть не пополнение бюджетов, а «углеродное регулирование», т.е. создание стимулов для перехода к низкоуглеродным технологиям.

Ключевыми инструментами управления выбросами парниковых газов в России являются следующие:

– Указ Президента Российской Федерации от 04.11.2020 г. «О сокращении выбросов парниковых газов», согласно которому предельный

¹⁰⁰. Распоряжение Правительства РФ от 25 декабря 2019 г. № 3183-р Об утверждении национального плана мероприятий первого этапа адаптации к изменениям климата на период до 2022 г. // Информационно-правовой портал Гарант.ру: офиц. сайт – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/73266443/?ysclid=loy5eba99g871900194>; Распоряжение Правительства РФ от 11 марта 2023 г. № 559-р Об утверждении национального плана мероприятий второго этапа адаптации к изменениям климата на период до 2025 г. // Информационно-правовой портал Гарант.ру: офиц. сайт – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/406426879/?ysclid=loy5a0yxws211081220> (дата обращения: 28.05.2025).

уровень выбросов к 2030 году должен составлять не более 70 % относительно уровня 1990 года¹⁰¹;

– Федеральный закон «Об ограничении выбросов парниковых газов»¹⁰², который определяет основы правового регулирования отношений в сфере хозяйственной и иной деятельности, сопровождающейся выделением парниковых газов;

– Стратегия долгосрочного развития Российской Федерации с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 года¹⁰³, которая определяет меры по достижению цели контроля за выбросами парниковых газов.

Разработанная Минэкономразвития стратегия отражает, прежде всего, тенденции спроса всевозрастающего числа конечных потребителей на товары и услуги с убедительной экологической репутацией. Экспорт будет все более чувствителен к «углеродоемкости» продукции, поэтому Россия не сможет оказаться в стороне от этих тенденций. Потеря времени и темпов может привести к очередному экономическому и социальному проигрышу, который может выражаться как в прямых убытках экономики, так и в усилении миграции человеческого капитала в сторону лучшего качества жизни. При разработке инструментов «углеродного регулирования» чрезвычайно важно учитывать соотношение между выбросами и показателями благосостояния, а также неоднородность их распределения между регионами. Расчеты данного раздела выявляют эту неоднородность. В частности следует, что «углеродное регулирование» не должно ориентироваться на количественные показатели, одинаковые для всей страны. Независимо от того, будет ли оно проводиться в форме «углеродного налога», или будут разработаны другие инструменты, оно

¹⁰¹ Указ Президента РФ от 4 ноября 2020 г. № 666 “О сокращении выбросов парниковых газов” // Информационно-правовой портал Гарант.ру: офиц. сайт – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/74756623/?ysclid=loy5q9vivi249435930> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁰² Об ограничении выбросов парниковых газов: Федеральный закон N 296-ФЗ [от 02 июля 2021 г.] // Администрация Президента России: офиц. сайт. – URL: <http://www.kremlin.ru/acts/bank/47013> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁰³ Распоряжение Правительства РФ от 29 октября 2021 г. № 3052-р Об утверждении Стратегии социально-экономического развития РФ с низким уровнем выбросов парниковых газов до 2050 г. // Информационно-правовой портал Гарант.ру: офиц. сайт – URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/402894476/?ysclid=loy5vr1gbj552291170#1000> (дата обращения: 28.05.2025).

потребуется «тонкой настройки» с учетом региональной специфики связей между факторами благосостояния и антропогенной нагрузки. Учитывая, что значительная доля выбросов оксида углерода, особенно в восточных регионах страны, приходится на объекты энергетики [78], имеющие жизненно важное значение, очевидна необходимость с самого начала ориентироваться на то, что переход к низкоуглеродной экономике в разных регионах страны потребует разных сроков, и это необходимо учесть в соответствующих «дорожных картах».

Распределение по зонам для выбросов оксида углерода (рисунки 3.6 и 3.7) во многом совпадает с тем, что представлено на рисунках 3.4 и 3.5. Это в некоторой степени обусловлено объективными причинами. Так, северные регионы требуют производства большего количества энергии для жизнеобеспечения и экономической деятельности, поэтому выбросы оксида углерода, как и выбросы загрязняющих веществ на душу населения здесь выше, чем в среднем по стране. По той же причине выше и экологическая нагрузка в расчете на единицу факторов благосостояния. Однако это лишь объяснение, и оно не может служить оправданием существующего экологического дискомфорта для проживающих здесь граждан РФ и «социально-экологического неравенства» между регионами. Необходимы системные меры, направленные на снижение антропогенного воздействия именно на этих территориях.

Большинство регионов, специализирующихся на добыче углеводородов, в отношении обоих видов негативного воздействия попадает в зону VI+, т.е. подушевые факторы благосостояния там выше среднероссийских. Однако для целого ряда индустриально развитых регионов (Иркутская, Кемеровская, Свердловская, Челябинская области и др.) эти показатели как правило ниже средних по стране, при том, что и социально-экологические показатели экоинтенсивности там хуже. Это означает, что экологический дискомфорт проживания на данных территориях «не компенсируется» более высокими доходами домохозяйств и социальными благами за счет доходов в региональные бюджеты [135].

3.3. Исследование тенденций эколого-экономического развития муниципальных образований (на примере Забайкальского края)

Загрязнения распределяются по территории регионов неравномерно. Наибольший экологический дискомфорт испытывает население, проживающее в непосредственной близости к промышленным объектам. В этой связи важным аспектом данного исследования является оценка эколого-экономической динамики муниципальных образований. Она может быть выполнена с использованием модели «цвета» экономического роста, модифицированной для пространственного анализа [49, 87]. В качестве модельного региона был выбран Забайкальский край, который устойчиво входит в десятку самых экологически грязных регионов России¹⁰⁴.

Количественными факторами, характеризующими социальные и экономические аспекты развития муниципальных образований, выступают следующие показатели (символом N обозначена численность населения муниципального образования):

- среднегодовой ФЗП в расчете на душу населения (определяет благосостояние домохозяйств) – фактор $Wwage/N$;
- объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (определяет результаты хозяйственной деятельности предприятий) – фактор $Wgoods/N$.

В качестве показателей экологической нагрузки выбраны объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на душу населения (TO/N) и объем сбросов сточных вод¹⁰⁵ (WW/N).

Важными характеристиками эколого-экономического развития муниципальных образований являются показатели эко-интенсивности:

- $TO/wage$ – объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. ФЗП (кг/тыс. руб.);

¹⁰⁴ Национальный экологический рейтинг // Зеленый патруль: офиц. сайт – URL: <https://xn--80ajagmkdntlvn2hva.xn--p1ai/stranica-dlya-obshchego-reytinga> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁰⁵ В расчетах использованы данные по сбросам сточной, шахтно-рудничной, карьерной и коллекторно-дренажной воды, предоставленные Амурским БВУ.

- $TO/goods$ – объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (кг/тыс. руб.);
- $WW/wage$ – объем сбросов сточных вод в расчете на тыс. руб. ФЗП (куб. м./тыс. руб.);
- $WW/goods$ – объем сбросов сточных вод в расчете на тыс. руб. отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами (куб. м./тыс. руб.).

Наличие и полнота муниципальной статистики позволили выполнить оценку тенденций развития муниципальных образований модельного региона за период с 2012 и 2017 гг. Экономические показатели 2017 г. (ФЗП и объем отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами) для сопоставимости результатов были приведены к уровню 2012 г.; параметры начальной точки I_0 представлены в таблице 3.6.

Результаты расчетов свидетельствуют о том, что в Забайкальском крае за анализируемый временной интервал экономические показатели снизились: среднегодовой ФЗП в расчете на душу населения – на 14,3 %, а среднегодовой объем отгруженных товаров и услуг собственного производства в расчете на душу населения – на 7,0 % по отношению к 2012 г. В 2017 году только в нескольких муниципальных образованиях оба экономических показателя были выше среднего уровня по Забайкальскому краю: в Газимуро-Заводском, Каларском, Краснокаменском¹⁰⁶, Могочинском и Нерчинско-Заводском районах. Среднегодовой ФЗП, рассчитанный на душу населения, превышал общерегиональный показатель в г. Чите, Забайкальском, Карымском, Хилокском и Чернышевском районах, а среднегодовой объем отгруженных товаров и услуг в расчете на душу населения – в Александрово-Заводском, Калганском, Оловянинском, Петровск-Забайкальском и Тунгиро-Олекминском районах.

¹⁰⁶ Городские округа г. Петровск-Забайкальский, ЗАТО п. Горный, п. Агинское рассматривались в составе соответствующих муниципальных районов – Петровск-Забайкальский, Улетовский и Агинский.

Таблица 3.6 – Параметры начальной точки I_0 для факторов $Wwage$ и $Wgoods$

Содержательная характеристика параметров	Ед. изм.	Годы	
		2012	2017
Значения координат для точки I_0 по вертикальной оси			
Среднегодовой ФЗП в Забайкальском крае в расчете на душу населения – $Wwage/N$	руб./чел.	78802	67504
Среднегодовой объем отгруженных товаров и услуг собственного производства в Забайкальском крае в расчете на душу населения – $Wgoods/N$	тыс. руб./чел.	133,73	124,35
Значения координат для точки I_0 по горизонтальной оси			
Средняя по региону эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по фактору $W/wage: TO/wage$	кг/тыс. руб.	1,47	1,84
Средняя по региону эко-интенсивность выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников по фактору $Wgoods/N: TO/goods$	кг/тыс. руб.	0,87	1,01
Средняя по региону эко-интенсивность сбросов загрязненных сточных вод по фактору $W/wage: WW/wage$	куб. м./ тыс. руб.	2,66	3,25
Средняя по региону ЭИ сбросов загрязненных сточных вод по фактору $Wgoods/N: WW/goods$	куб. м./ тыс. руб.	1,57	1,77
Примечание: Объем отгруженных товаров и услуг собственного производства и ФЗП в Забайкальском крае был рассчитан как сумма соответствующих показателей по муниципальным образованиям.			

Источник: расчеты автора на основе данных Забайкалкрайстата и Амурского БВУ¹⁰⁷.

В таблице 3.7 представлено распределение муниципальных образований модельного региона по эколого-экономическим зонам по отношению к сбросам сточных вод. В 2017 г. несколько муниципальных образований попали в неблагоприятные «черные» зоны В1+ и В1-, которые характеризуются более высокой среднедушевой экологической нагрузкой и эко-интенсивностью: всего шесть по двум социально-экономическим факторам. При этом за рассматриваемый период отмечалась негативная тенденция увеличения числа муниципальных образований в данных группах: по фактору $Wwage/N$ с трех в 2012 г. до шести в 2017 г., а по фактору $Wgoods/N$ – с двух до пяти.

¹⁰⁷ Интернет-публикации Забайкалкрайстата // Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Забайкальскому краю: офиц. сайт. – URL: http://83.169.226.40/bgd_site/ (дата обращения: 28.05.2025).

Таблица 3.7 – Распределение муниципальных образований Забайкальского края по эколого-экономическим зонам: сбросы сточных вод

Показатель эко- интенсивности	Зона	2012	2017
<i>WW/wage</i>	«Черные» зоны		
	Bl+	1 муниципальное образование: г. Чита	1 муниципальное образование: г. Чита
	Bl–	2 муниципальных образования: Петровск-Забайкальский, Улетовский	5 муниципальных образований: Александрово-Заводский, Оловянинский, Петровск-Забайкальский, Тунгиро-Олекминский, Улетовский
	«Коричневая» зона		
	Br+	–	–
	«Зеленые» зоны		
	Gr+	6 муниципальных образований: Газимуро-Заводский, Каларский, Краснокаменский, Могочинский, Хилокский, Чернышевский	9 муниципальных образований: Газимуро-Заводский, Забайкальский, Каларский, Карымский, Краснокаменский, Могочинский, Нерчинско-Заводский, Хилокский, Чернышевский
	Gr–, Agr–	18 муниципальных образований	14 муниципальных образований
<i>WW/goods</i>	«Черные» зоны		
	Bl+	1 муниципальное образование: г. Чита	3 муниципальных образования: Александрово-Заводский, Оловянинский, Тунгиро-Олекминский
	Bl–	1 муниципальное образование: Улетовский	2 муниципальных образования: г. Чита, Улетовский
	«Коричневая» зона		
	Br+	1 муниципальное образование: Петровск-Забайкальский	1 муниципальное образование: Петровск-Забайкальский
	«Зеленые» зоны		
	Gr+	5 муниципальных образований: Газимуро-Заводский, Калганский, Краснокаменский, Нерчинско-Заводский, Тунгиро-Олекминский	6 муниципальных образований: Газимуро-Заводский, Каларский, Калганский, Краснокаменский, Могочинский, Нерчинско-Заводский
	Gr–, Agr–	19 муниципальных образований	21 муниципальное образование

Источник: составлено автором на основе расчетов, выполненных с использованием данных Забайкалкрайстата и Амурского БВУ¹⁰⁸.

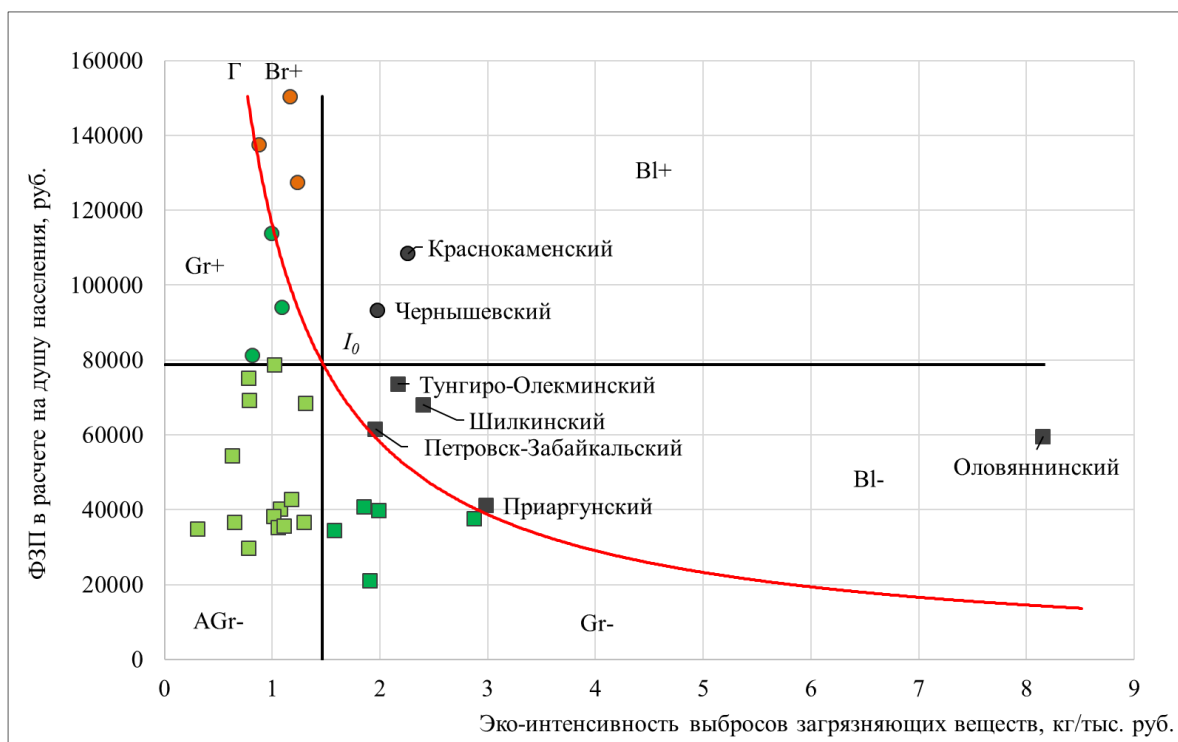
¹⁰⁸ Там же.

Отдельно стоит упомянуть г. Читу и Улетовский район, которые устойчиво сохраняют свои позиции в «черных» зонах по рассматриваемым факторам благосостояния. В относительно благополучной «коричневой» зоне Br+ по фактору $Wgoods/N$ оказался только Петровск-Забайкальский район, в котором эко-интенсивность сбросов сточных вод была ниже средней по региону при более высоких среднелюдских показателях негативного воздействия и экономического развития.

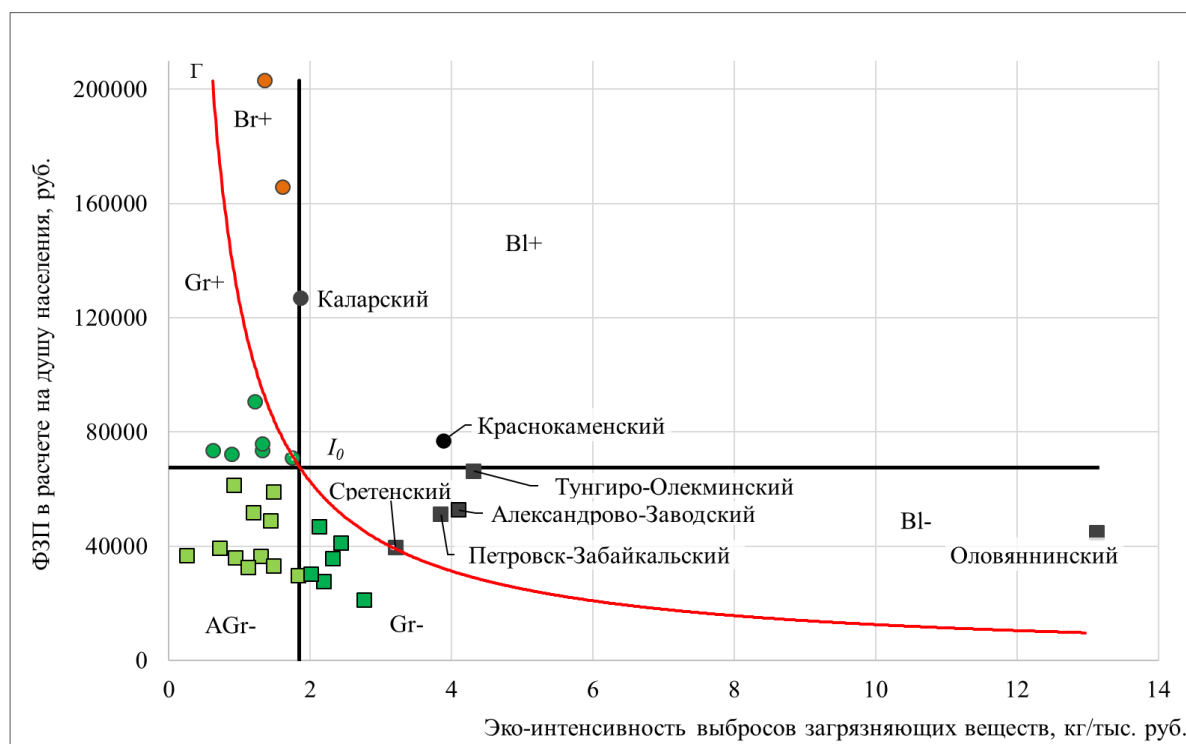
В Газимуро-Заводском и Краснокаменском районах все рассматриваемые эколого-экономические показатели были лучше средних по модельному региону как в 2012, так и в 2017 гг. (по двум изучаемым факторам благосостояния). Большая часть муниципальных образований распределилась по «зеленым» зонам Gr- и Agr-, характеризующихся более низкими по сравнению с общерегиональными показателями социально-экономического развития.

В рисунках 3.8 и 3.9 представлено распределение муниципальных образований по эколого-экономическим зонам по отношению к выбросам загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников. В 2017 г. в числе наиболее благополучных районов по фактору $Wwage/N$ оказались г. Чита, Забайкальский, Карымский, Хилокский и Чернышевский районы, а по фактору $Wgoods/N$ – Калганский район. Нерчинско-Заводский район вошел в «зеленую» зону VI+ по двум социально-экономическим показателям. Позитивная динамика прослеживается по фактору благосостояния домохозяйств ($Wwage/N$): в 2017 г. число муниципальных образований в «зеленой» зоне Gr+ удвоилось (таблица 3.8).

Устойчиво сохраняют свои позиции в коричневой зоне Br+ следующие муниципальные районы: Могочинский (по фактору $Wwage/N$), Петровск-Забайкальский (по фактору $Wgoods/N$); Газимуро-Заводский район – сразу по двум рассматриваемым факторам. В Каларском районе отмечались разнонаправленные тенденции: он улучшил свое положение по фактору, определяющему результаты хозяйственной деятельности предприятий, но ухудшил по фактору, характеризующему благосостояние домашних хозяйств.



а) 2012 г.

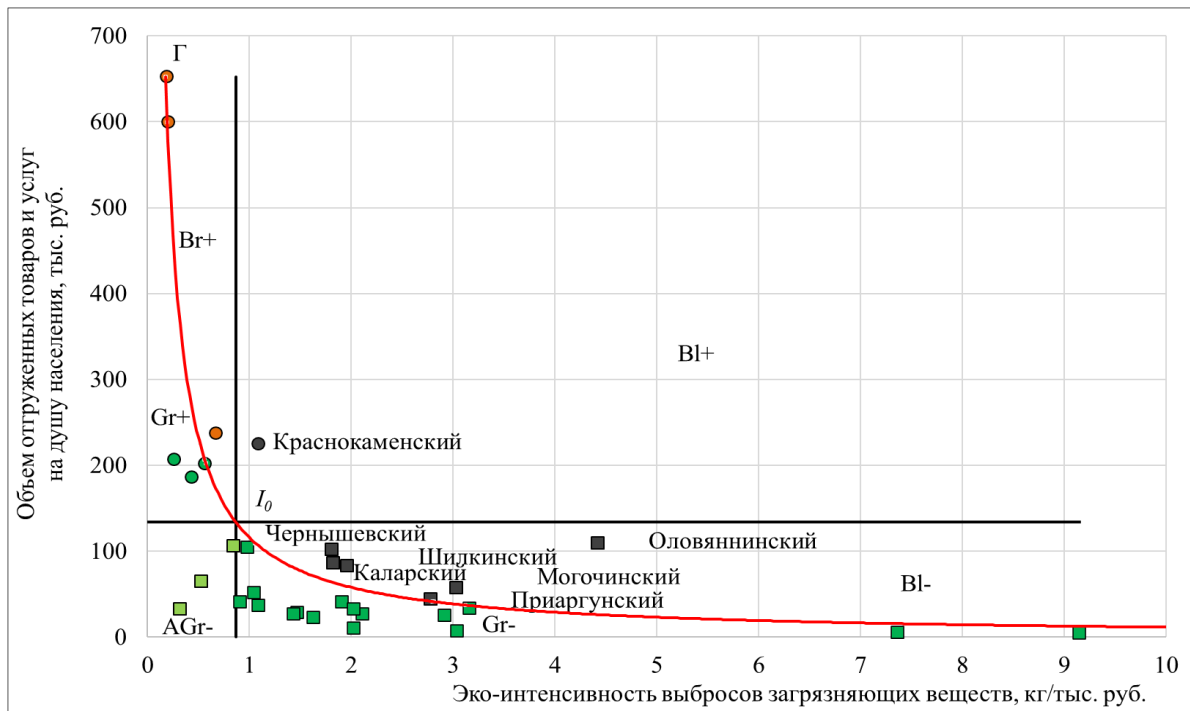


б) 2017 г.

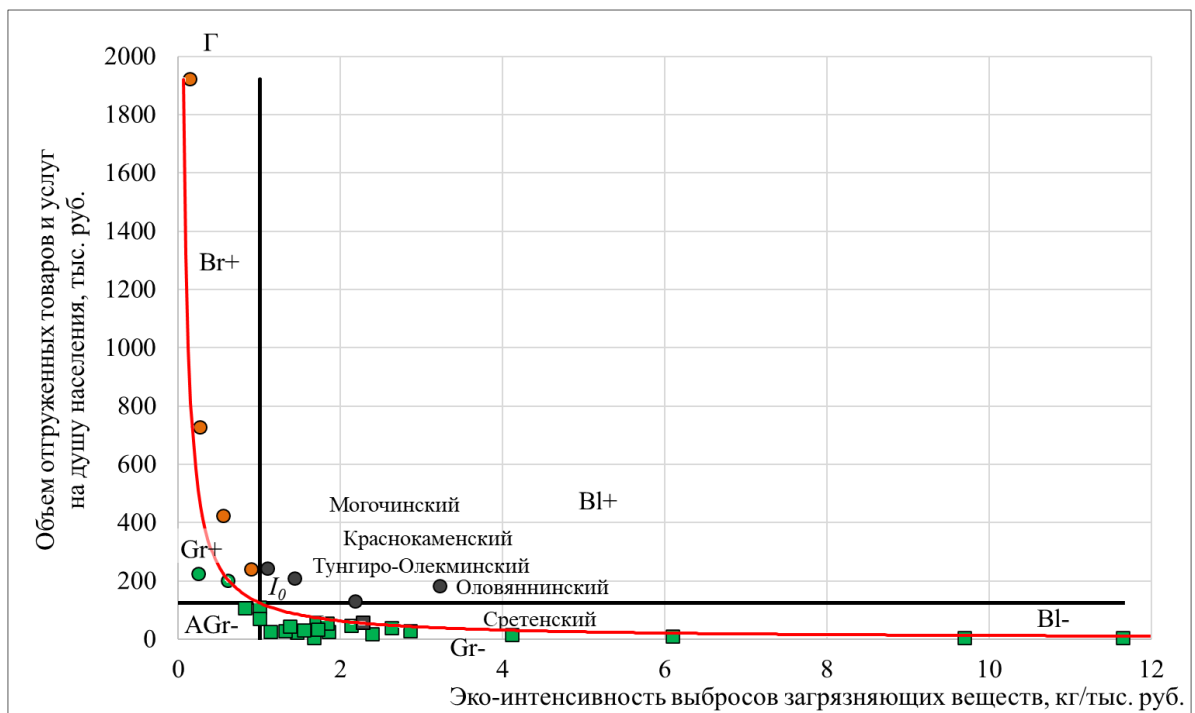
Рисунок 3.8 – Распределение муниципальных образований Забайкальского края по эколого-экономическим зонам: объем выбросов загрязняющих веществ в расчете на тыс. руб. ФЗП ($TO/wage$)

Источник: расчеты автора на основе данных Забайкалкрайстата¹⁰⁹.

¹⁰⁹ Там же.



а) 2012 г.



б) 2017 г.

Рисунок 3.9 – Распределение муниципальных образований Забайкальского края по эколого-экономическим зонам: объем выбросов загрязняющих веществ в расчете на тыс. руб. отгруженных товаров и услуг собственного производства ($TO/goods$)

Источник: расчеты автора на основе данных Забайкалкрайстата¹¹⁰.

¹¹⁰ Там же.

Таблица 3.8 – Распределение муниципальных образований Забайкальского края по эколого-экономическим зонам: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников

Показатель эко- интенсивности	Зона	2012	2017
<i>TO/wage</i>	«Черные» зоны		
	Bl+	2 муниципальных образования: Краснокаменский, Чернышевский	2 муниципальных образования: Каларский, Краснокаменский
	Bl–	5 муниципальных образований: Оловянинский, Петровск- Забайкальский, Приаргунский, Тунгиро-Олекминский, Шилкинский	5 муниципальных образований: Александрово-Заводский, Оловянинский, Петровск- Забайкальский, Сретенский, Тунгиро-Олекминский
	«Коричневая» зона		
	Br+	3 муниципальных образования: Газимуро-Заводский, Каларский, Могочинский	2 муниципальных образования: Газимуро-Заводский, Могочинский
	«Зеленые» зоны		
	Gr+	3 муниципальных образования: г. Чита, Забайкальский, Хилокский	6 муниципальных образований: г. Чита, Забайкальский, Карымский, Нерчинско-Заводский, Хилокский, Чернышевский
	Gr–, Agr–	19 муниципальных образований	17 муниципальных образований
<i>TO/goods</i>	«Черные» зоны		
	Bl+	1 муниципальное образование: Краснокаменский	4 муниципальных образования: Краснокаменский, Могочинский, Оловянинский, Тунгиро-Олекминский
	Bl–	6 муниципальных образований: Каларский, Могочинский, Оловянинский, Приаргунский, Чернышевский, Шилкинский	1 муниципальное образование: Сретенский
	«Коричневая» зона		
	Br+	3 муниципальных образования: Газимуро-Заводский, Петровск-Забайкальский, Тунгиро-Олекминский	4 муниципальных образования: Александрово-Заводский, Газимуро-Заводский, Каларский, Петровск-Забайкальский
	«Зеленые» зоны		
	Gr+	3 муниципальных образования: г. Чита, Калганский, Нерчинско-Заводский	2 муниципальных образования: Калганский, Нерчинско-Заводский
	Gr–, Agr–	19 муниципальных образований	21 муниципальное образование

Источник: составлено автором на основе расчетов, выполненных с использованием данных Забайкалкрайстата¹¹¹.

¹¹¹ Там же.

Обращает на себя внимание тот факт, что число муниципальных образований в неблагополучных «черных» зонах ВI+ и ВI-, которые характеризуются более высокой среднедушевой экологической нагрузкой и эко-интенсивностью существенно не уменьшилось. Некоторые муниципальные районы стабильно остаются в неблагополучных «черных» зонах (например, Петровск-Забайкальский и Тунгиро-Олекминский районы по фактору W_{wage}/N , Могочинский – по фактору W_{goods}/N). Это свидетельствует о том, что жители данных территорий живут в условиях повышенной антропогенной нагрузки. Отдельно стоит упомянуть Краснокаменский и Оловянинский районы, которые стабильно оказываются в «черных» зонах по обоим изучаемым социально-экономическим факторам. Последний характеризуется самой высокой эко-интенсивностью: в 2017 г. количество выбросов загрязняющих веществ в расчете на тыс. руб. ФЗП превышало средний показатель по региону в семь раз. Именно в этом муниципальном районе находится крупнейшая в Забайкальском крае тепловая электростанция – Харанорская ГРЭС, на которую приходится 16 % общего объема эмиссий загрязняющих веществ от стационарных источников в Забайкальском крае (по данным за 2015 г.¹¹²).

Есть основания полагать, что на динамику анализируемых эколого-экономических показателей оказывает влияние рост масштабов добычи и переработки природных ресурсов. Из представленных в таблице 3.8 данных следует, что Александрово-Заводский район по фактору W_{wage}/N «перешел» из абсолютно зеленой зоны Agr- в «черную» зону ВI-, в которой все три показателя хуже средних по региону. За рассматриваемый период среднедушевой ФЗП хоть и увеличился на 37,6 %, но не достиг общерегионального показателя. Вместе с тем, объем эмиссий загрязняющих атмосферу веществ вырос на 155 %. На территории Александрово-Заводского района находится крупнейшее Нойон-Тологойское месторождение полиметаллических руд, разработка которого началась в 2016 г.

¹¹² Информация об объемах выбросов загрязняющих веществ в атмосферу предоставлена Филиалом «Харанорская ГРЭС» АО «Интер РАО – Электрогенерация».

Несмотря на то, что Газимуро-Заводский район располагается в «коричневой» зоне Br+ количество промышленных выбросов в нем также существенно увеличилось – в 2,2 раза к уровню 2012 г. На его территории располагается несколько предприятий-природопользователей, оказывающих негативное воздействие на окружающую природную среду¹¹³. К числу крупных добывающих компаний относятся АО «Ново-Широкинский рудник» и запущенный в эксплуатацию в 2017 г. Быстринский ГОК¹¹⁴.

В таблице 3.9 представлены результаты оценки «цвета» экономического роста, выполненной для этих муниципальных районов за период с 2012 по 2017 гг.

Таблица 3.9 – Эколого-экономические зоны для Александрово-Заводского и Газимуро-Заводского районов Забайкальского края

Район	Эколого-экономические зоны		
	Коричневый рост Br+	Черный рост Bl+	Черный спад Bl+
<i>Показатель эко-интенсивности TO/wage: объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. ФЗП</i>			
Александрово-Заводский	–	2013-2017	–
Газимуро-Заводский	2014	2013, 2015-2017	–
<i>Показатель эко-интенсивности TO/goods: объем выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников в расчете на тыс. руб. объема отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами</i>			
Александрово-Заводский	–	2015-2017	2013, 2014
Газимуро-Заводский	2016, 2017	2014, 2015	2013
<i>Показатель эко-интенсивности WW/wage: объем сбросов сточных вод в расчете на тыс. руб. ФЗП</i>			
Александрово-Заводский	–	2013-2017	–
Газимуро-Заводский	–	2013-2017	–
<i>Показатель эко-интенсивности WW/goods: объем сбросов сточных вод в расчете на тыс. руб. отгруженных товаров собственного производства, выполненных работ и услуг собственными силами</i>			
Александрово-Заводский	2015, 2016	2017	2013, 2014
Газимуро-Заводский	–	2014-2017	2013

Источник: расчеты автора на основе данных Забайкалкрайстата и Амурского БВУ¹¹⁵.

¹¹³ Стратегия социально-экономического развития муниципального района «Газимуро-Заводский район» до 2030 года // Официальный портал Забайкальского края. Газимуро-Заводский район – URL: https://media.75.ru/gazzavod/documents/104228/razrabotka_strategii.docx (дата обращения: 28.05.2025).

¹¹⁴ «Норникель» запустил Быстринский ГОК стоимостью \$1,5 млрд // rbc.ru: портал. – URL: <https://www.rbc.ru/business/31/10/2017/59f70c0e9a794707ec033d1d> (дата обращения: 28.05.2025).

¹¹⁵ Там же.

За точку I_0 в данном случае было принято эколого-экономическое состояние муниципального района в 2012 г. Оба анализируемых района демонстрировали антиустойчивые тенденции: траектории их развития по рассматриваемым видам негативного воздействия находились преимущественно в зонах «черного» роста и «черного» спада. Только отдельные годы попали в зону «коричневого» роста.

На основе предложенного подхода к оценке тенденций эколого-экономического развития российских регионов был создан исследовательский инструментарий, описание и возможности которого представлены в приложении В.

На основе проведенного в *третьей главе* исследования можно сделать следующие **выводы**:

Предложенный исследовательский подход, основанный на концептуальной схеме «цвета» экономического роста П. Виктора, позволяет выполнить временной и пространственный анализ развития экономических систем с позиции концепции «зеленой» экономики. В первом случае за исходную точку принимается эколого-экономическое состояние системы (страны, региона и т.д.) в начальный момент времени. Далее анализируется направление ее дальнейшего развития во времени и, в зависимости от того, в какой эколого-экономической зоне оказывается система, определяется соответствие или несоответствие вектору «зеленого» роста. Во втором случае за исходную точку принимается эколого-экономическое состояние конкретного региона (или средние значения по стране, группе регионов), что позволяет определить его положение по отношению к другим территориям в контексте концепции «зеленого» роста. Использование данного исследовательского подхода на различных уровнях (национальном, региональном, муниципальном и отраслевом) позволяет оценить качество экономического роста с различных позиций.

Анализ тенденций эколого-экономического развития регионов Востока РФ в контексте концепции «зеленой» экономики позволил выявить позитивные сдвиги в отношении сбросов загрязненных сточных вод как в РФ, так и большинстве восточных регионов. Наибольшим неблагополучием характеризуется сфера обращения с отходами производства и потребления: в период с 2011 по 2021 гг. национальная экономика находилась в зоне «черного» роста. В отдельных восточных регионах были выявлены аналогичные негативные тенденции. По выбросам в атмосферу от стационарных источников относительно благополучная ситуация отмечалась в Забайкальском и Приморском краях. Наименее – в Амурской области, Республике Бурятия и Еврейской АО, в которых для некоторых загрязняющих веществ был выявлен не только «черный» рост, но и «черный» спад.

Исследование динамики эколого-экономического развития базовых отраслей промышленности РФ показало, что в отношении загрязнения атмосферы развитие рассматриваемых ВЭД соответствовало преимущественно вектору «зеленого» роста (только отдельные годы попали в зоны «коричневого» роста, «зеленого» и «абсолютно» зеленого спада). Однако в некоторых восточных регионах был выявлен «черный» рост и/или «черный» спад. Использование в расчетах в качестве характеристики экономического результата натуральных показателей для ВЭД «Производство и распределение электрической энергии, газа и воды» позволяет исключить влияние эффекта роста тарифов на электрическую и тепловую энергию на исследуемую динамику.

Сравнительный пространственный анализ, выполненный с использованием количественных факторов, характеризующих благосостояние населения, позволил выявить высокую степень неоднородности российских регионов по рассматриваемым социально-экологическим показателям. Проведенный анализ показал, что население многих природно-ресурсных и промышленных регионов не только живет в условиях повышенной антропогенной нагрузки (и общей, и удельной), но и не обеспечено дополнительными ресурсами «коллективного благосостояния» за счет

собственных бюджетных доходов, несмотря на неблагоприятные экологические и природные условия.

Результаты аналогичного пространственного анализа, проведенного для муниципальных районов Забайкальского края, показали отсутствие заметных позитивных изменений в модельном регионе в период с 2012 по 2017 гг. По выбросам загрязняющих веществ от стационарных источников количество муниципальных образований в неблагополучных «черных» зонах VI+ и VI- существенно не уменьшилось, а по сбросам сточных вод – даже увеличилось. Результаты временного анализа, выполненного с использованием модели «цвета» экономического роста для муниципальных районов с сырьевой направленностью хозяйственных систем, показали, что траектории их развития по рассматриваемым видам негативного воздействия находились преимущественно в зонах «черного» роста и «черного» спада.

ГЛАВА 4. СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ БЛАГОПОЛУЧИЕ РОССИЙСКИХ РЕГИОНОВ¹¹⁶

4.1. Оценка социо-эколого-экономического благополучия регионов РФ с использованием расширенной функции А. Сена

В данной главе представлены результаты оценки уровня благополучия российских регионов, выполненной с использованием расширенной функции А. Сена. В таблице 4.1. представлены компоненты мультипликативной функции и их краткая характеристика.

Наличие и полнота необходимых для исследования данных позволили рассчитать следующие показатели благополучия:

1. S – получен на основе базовой модели, не учитывающей экологические условия жизни населения (2008-2021 гг.);
2. SE – получен на основе модели, включающей экологический компонент E , который определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов, учитывающих состояние атмосферного воздуха и водных объектов (2008-2021 гг.);
3. SE_S – получен на основе модели, включающей экологический компонент E , который определяется как среднее арифметическое частных экологических индексов, учитывающих состояние атмосферного воздуха, водных объектов и почв селитебных территорий (2012, 2015-2019 гг.)¹¹⁷.

Для визуализации полученных результатов использована коробчатая диаграмма (рисунок 4.1).

¹¹⁶ Представленные в данной главе материалы изложены в [76, 79, 88, 90] и следующих публикациях автора: Glazyrina I. P., Zabelina I. A. An assessment of the regional development well-being taking into account the environmental component // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – 2021. – 012019. – 629(1). – DOI: 10.1088/1755-1315/629/1/012019; Глазырина И. П., Забелина И. А., Фалейчик А. А., Фалейчик Л. М. Применение имитационного моделирования в оценках уровней социального благополучия восточных регионов РФ // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2020. – Т. 26. – № 6. – С. 125-136. – DOI: 10.21209/2227-9245-2020-26-6-125-136; Забелина И. А. Использование ГИС-инструментария в исследовании социо-эколого-экономического благополучия регионов Сибири и Дальнего Востока // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. – 2020. Т. 2. – № 5. – С. 14-20. – DOI: 10.23885/2500-123X-2020-2-5-14-20.

¹¹⁷ Данные, характеризующие состояние почв селитебных территорий, доступны только за эти годы.

Таблица 4.1 – Компоненты мультипликативной функции благосостояния и их характеристика

Компонент модели	Обозначение компонента в формуле	Краткая характеристика
Среднедушевой валовой региональный продукт (ВРП) в регионе, руб./чел.	$\frac{Y}{N}$	ВРП в расчете на душу в сопоставимых ценах 2008 г.
Доля доходов населения в ВРП в регионе	$\frac{D}{Y}$	Рассчитывается как отношение денежных доходов населения к ВРП (обе стоимостные характеристики приведены к сопоставимым ценам 2008 г.).
Индекс, обратный стоимости жизни в регионе	$\frac{\overline{CI}}{CI}$	Рассчитывается как отношение стоимости фиксированного набора потребительских товаров и услуг в стране к стоимости данного набора в регионе.
Показатель, учитывающий дифференциацию доходов в регионе	$(I-G)$	Рассчитывается как $I-G$, где G – внутрирегиональный коэффициент Джини для номинальных доходов населения.
Интегральный экологический индекс, характеризующий качество окружающей среды в регионе	$E = \frac{\sum_1^n P_i}{n}$	Определяется как среднее арифметическое нормированных частных экологических индексов, которые рассчитываются на основе следующих показателей: удельный вес исследованных проб воздуха с превышением предельно допустимых концентраций (P_1); удельный вес исследованных проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям (P_2, P_3); удельный вес исследованных проб почвы селитебных территорий, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитарным показателям (P_4-P_6). E изменяется в диапазоне от 0 до 1: чем выше его значение, тем благополучнее состояние окружающей среды в регионе.

Источник: составлено автором на основе работ [79, 88, 90, 120].

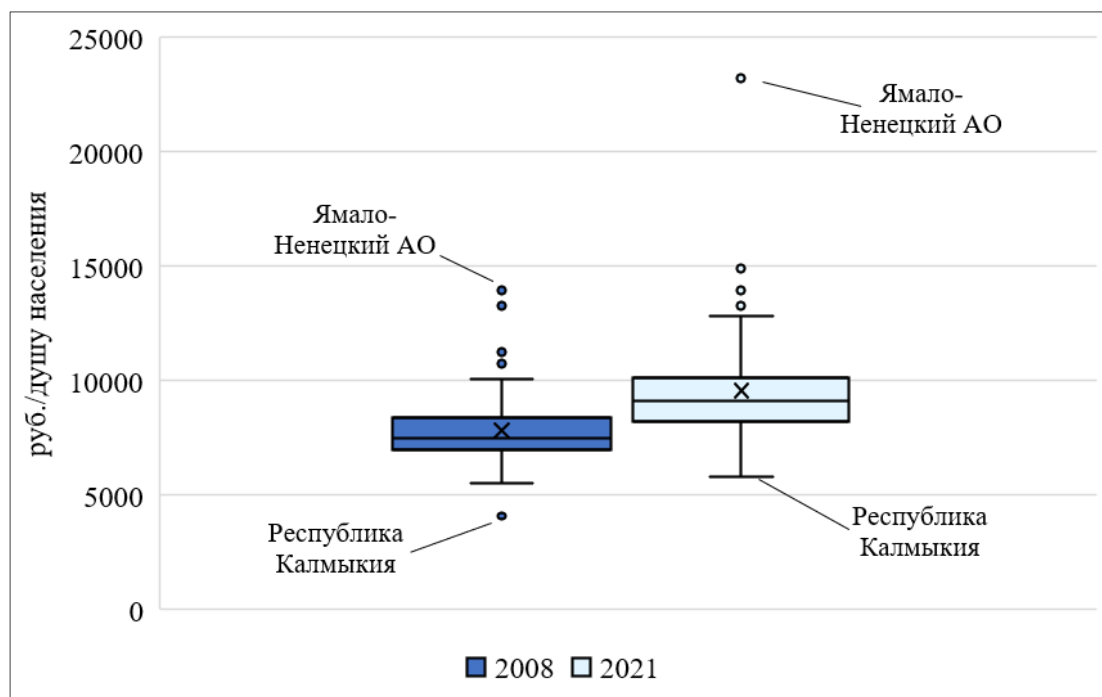


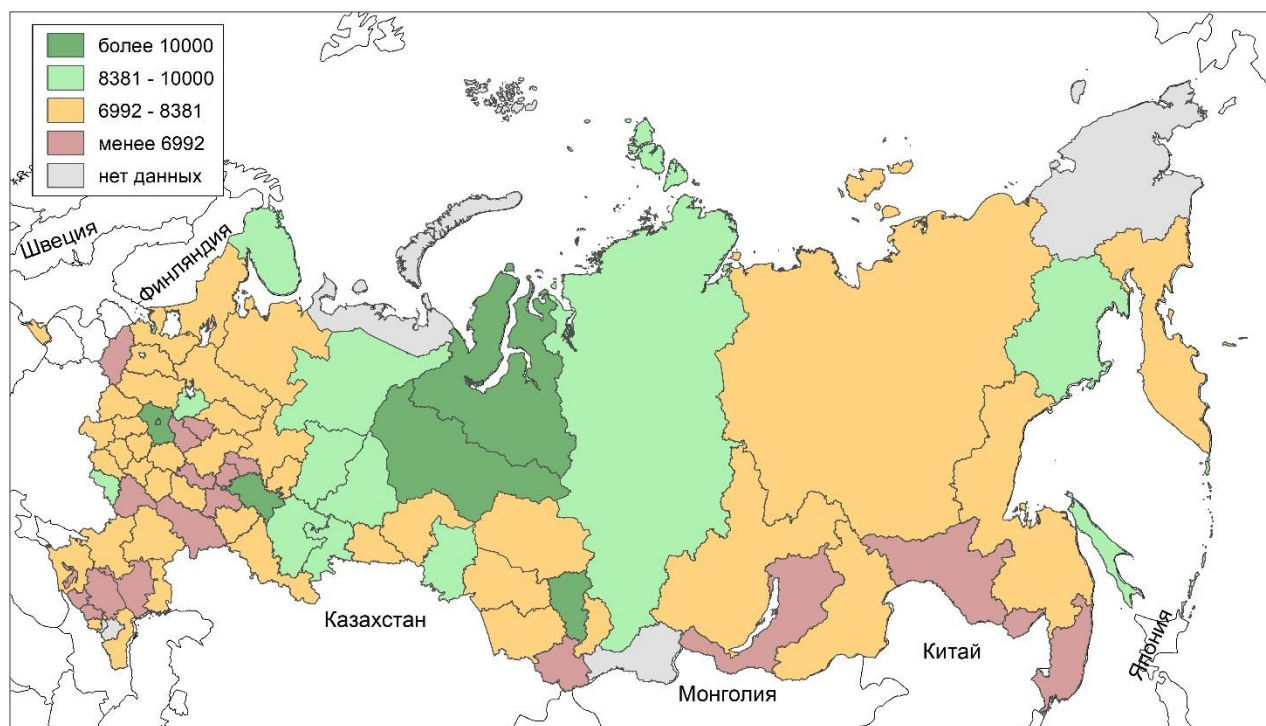
Рисунок 4.1 – Распределение показателя социального благополучия (S), полученного на основе базовой модели, среди российских регионов, 2008 и 2021 гг.

Примечание: г. Севастополь, Ненецкий и Чукотский АО, Республики Тыва, Ингушетия и Крым были исключены из анализа ввиду отсутствия необходимых для оценки экологического компонента данных.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹¹⁸.

Результаты оценки, выполненной с использованием базовой модели, показали, что Ямало-Ненецкий АО являлся лидером, а Республика Калмыкия – аутсайдером в рейтинге по уровню социального благополучия как в начале, так и в конце рассматриваемого временного интервала. В 2008 г. разница между показателями в этих регионах составляла 3,4 раза. В половине субъектов Федерации, значения анализируемого показателя в которых укладываются в границы прямоугольника, уровень социального благополучия изменялся в диапазоне от 6992 до 8381 руб. в расчете на душу населения в 2008 г. и от 8250 до 10129 руб./чел. в 2021 г. (рисунок 4.1 и 4.2 а, таблица Г.1 приложения Г).

¹¹⁸ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 28.05.2025).



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 4.2 – Уровень социального благополучия без учета экологического компонента в сопоставимых ценах 2008 г. (S) и его изменение за период с 2008 по 2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹¹⁹.

¹¹⁹ Там же.

За рассматриваемый в исследовании период состав наиболее благополучной группы поменялся. В 2021 г. в нее вошли несколько восточных регионов (Республика Саха (Якутия), Камчатский, Приморский и Хабаровский края), Краснодарский край, Липецкая, Новосибирская и Тюменская области. В числе покинувших группу оказались Красноярский и Пермский края, Кемеровская, Омская, Челябинская и Ярославская области, Республики Башкортостан и Коми.

Рассмотренные во второй главе показатели экологической нагрузки, несомненно, являются важными характеристиками функционирования региональных хозяйственных систем. Однако, как известно, имеет место значительная неравномерность в объемах поступающих загрязняющих веществ в окружающую среду: территории, на которых сосредоточены производства, подвергаются большему антропогенному воздействию. Население также весьма неравномерно распределено по территории региона. Кроме того, среднестатистические показатели экологической нагрузки не учитывают некоторые другие факторы (например, фоновое содержание и накопление загрязняющих веществ в природных средах). В работе [169] отмечается, что показатели выбросов и сбросов загрязняющих веществ в атмосферу и водные объекты не могут адекватно отражать состояние соответствующих компонентов природных сред в настоящий момент времени, поскольку их негативное влияние на окружающую среду проявится в будущих периодах. Автор обосновывает целесообразность использования в качестве характеристики экологических условий жизни населения показатели неудовлетворительных проб воды и воздуха, которые определяют реальные экологические условия жизни населения.

В рамках настоящего исследования будут рассмотрены следующие показатели, характеризующие экологические условия жизни населения:

- удельный вес исследованных проб воздуха с превышением предельно-допустимых концентраций (ПДК);

- удельный вес исследованных проб воды, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим и микробиологическим показателям (для водоемов, находящихся в местах рекреации населения);
- удельный вес исследованных проб почвы селитебных территорий, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим, микробиологическим и паразитарным показателям.

Анализ этих показателей свидетельствует о том, что российские регионы в значительной степени дифференцированы по числу негативных проб (таблица 4.2).

Таблица 4.2 – Показатели доли неудовлетворительных проб атмосферного воздуха, воды и почв

Значение	Доля неудовлетворительных проб (%)					
	воздуха		воды			
			по санитарно-химическим показателям		по микробиологическим показателям	
			2008	2021	2008	2021
Минимальное	0	0	1,9	0	4	0
Максимальное	14,2	6,3	66,7	89,2	82,3	80,0
РФ в целом	1,6	0,8	25,3	17,0	23,4	19,9
почв селитебных территорий						
Значение	по санитарно-химическим показателям		по микробиологическим показателям		по паразитарным показателям	
	2012	2019	2012	2019	2012	2019
Минимальное	0	0	0	0	0	0
Максимальное	56,8	29,7	31,9	37,0	11,2	5,9
РФ в целом	8,8	4,5	9,3	5,6	1,7	0,9

Источник: составлено автором на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹²⁰.

¹²⁰ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).

Наибольшая дифференциация наблюдается по показателям, характеризующим качество водных объектов. В 2021 г. доля неудовлетворительных проб изменялась в следующих диапазонах: от 0 (Архангельская область, Карачаево-Черкесская Республика и Камчатский край) до 89,2 % (Республика Ингушетия) по санитарно-химическим показателям и от 0 (Чеченская Республика, Республики Мари Эл и Адыгея) до 80,0 % (г. Санкт-Петербург) по микробиологическим показателям. Наиболее неудовлетворительное состояние атмосферы наблюдалось в Республике Саха (Якутия), а почв селитебных территорий – в Приморском крае по санитарно-химическим показателям, Еврейской АО по микробиологическим показателям и Республике Северная Осетия-Алания по паразитарным показателям (по данным за 2019 г.).

Включение в модель экологического компонента *E* заметно сказалось на результатах оценки благосостояния регионов. В большинстве субъектов Федерации значение показателя *SE*, учитывающего состояние атмосферного воздуха и водных объектов, не превышало нижней границы интервала, содержащего верхний квартиль (8408 руб. на душу населения) (рисунок 4.3, таблица Г.2 приложения Г).

Согласно полученным результатам Ямало-Ненецкий АО сохранил лидирующие позиции по уровню благосостояния как в 2008, так и в 2021 гг. Однако аутсайдерами по показателю *SE* стали уже Хабаровский край в 2008 г. и Владимирская область в 2021 г. Состав группы, включающей 25 % наиболее благополучных территорий, несколько изменился за рассматриваемый период – в нее вошли г. Москва, Воронежская, Астраханская, Магаданская, Орловская, Сахалинская и Тюменская области, Республика Адыгея и Краснодарский край (рисунок 4.4). Переместились в группу с более низким уровнем социо-эколого-экономического благополучия такие регионы, как Иркутская, Калининградская, Курская, Пензенская, Псковская, Свердловская, Тамбовская и Челябинская области, Республика Северная Осетия-Алания.

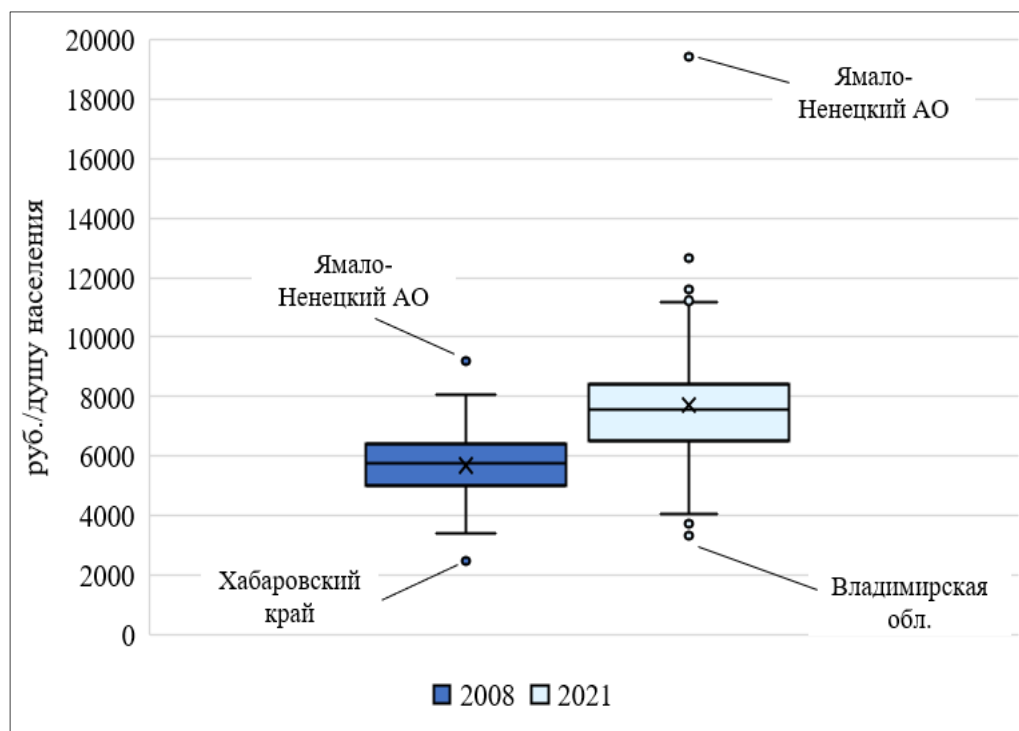


Рисунок 4.3 – Распределение показателя благополучия с учетом экологического фактора (SE) среди российских регионов, 2008 и 2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹²¹.

В большинстве субъектов, входящих в наименее благополучную группу по показателю SE (уровень социо-эколого-экономического благополучия не превышал 6535 руб./душу населения в 2021 г.), экологически скорректированная характеристика регионального развития оказалась существенно ниже показателя, полученного на основе базовой модели (таблица 4.3). Так, в 15 из 19 регионов разница между исследуемыми показателями составила от 23,4 % (Кировская область) до 65,5 % (г. Санкт-Петербург), что заметно выше среднероссийского показателя – 19,3 %. В последнем наиболее неблагоприятная ситуация наблюдается по показателям, характеризующим состояние водных

¹²¹ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

объектов¹²²: значения экологических индексов по воде и, соответственно, сводного экологического индекса очень низки.



а) 2008 г.



б) 2021 г.

Рисунок 4.4 – Уровень социального благополучия с учетом экологического компонента в сопоставимых ценах 2008 г. (*SE*) и его изменение за период с 2008 по 2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹²³.

¹²² Роспотребнадзор признал все водоёмы в черте Петербурга непригодными для купания // Деловой Петербург. – URL: <https://www.dp.ru/a/2023/05/31/rospotrebnadzor-priznal-vse?ysclid=lpwjefmosd874419262> (дата обращения: 28.05.2025).

¹²³ Там же.

Таблица 4.3 – Уровень социального благополучия, экологические индексы для РФ и регионов, входящих в наименее благополучную группу по показателю *SE*, 2021 г.

Регионы	Уровень благополучия, руб./чел. (в ценах 2008 г.)		Разница между <i>S</i> и <i>SE</i> , %	Частные экологические индексы			Сводный экологический индекс <i>E</i>
	<i>S</i>	<i>SE</i>		<i>P</i> ₁	<i>P</i> ₂	<i>P</i> ₃	
Амурская обл.	9463,82	6210,91	34,37	0,97	0,69	0,31	0,66
Брянская обл.	8304,02	5848,92	29,57	0,81	0,71	0,60	0,70
Владимирская обл.	8036,50	3309,09	58,82	0,27	0,38	0,59	0,41
г. Санкт-Петербург	13273,57	4574,17	65,54	1,00	0,04	0,00	0,34
Еврейская АО	6925,69	4035,84	41,73	1,00	0,30	0,45	0,58
Ивановская обл.	7675,64	5635,08	26,58	0,95	0,59	0,66	0,73
Кабардино-Балкарская Республика	7327,99	4818,14	34,25	0,94	0,86	0,18	0,66
Карачаево-Черкесская Республика	6231,94	5263,39	15,54	1,00	1,00	0,53	0,84
Кировская обл.	8286,37	6350,87	23,36	0,98	0,67	0,64	0,77
Курганская обл.	6817,76	6463,32	5,20	0,95	0,92	0,97	0,95
Омская обл.	9596,15	6223,72	35,14	0,71	0,71	0,53	0,65
Республика Алтай	6555,10	6059,98	7,55	1,00	0,99	0,78	0,92
Республика Бурятия	7841,14	4760,62	39,29	0,22	0,74	0,86	0,61
Республика Калмыкия	5832,68	3712,27	36,35	1,00	0,21	0,70	0,64
Республика Саха	11381,07	5822,98	48,84	0,00	0,74	0,80	0,51
Республика Хакасия	7591,03	5674,34	25,25	0,48	0,98	0,79	0,75
Саратовская обл.	8742,95	6406,12	26,73	0,71	0,72	0,77	0,73
Ставропольский край	7240,38	6459,26	10,79	0,97	0,97	0,74	0,89
Ярославская обл.	8724,12	6091,93	30,17	0,86	0,87	0,37	0,70
РФ в целом	10056,36	8117,98	19,28	0,87	0,80	0,74	0,81

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹²⁴.

¹²⁴ Там же.

Включение в экологический компонент частных индексов, учитывающих состояние почв селитебных территорий, позволяет более комплексно оценить экологические условия жизни населения. Из представленных на рисунке 4.5 данных видно, что в отдельных регионах, характеризующихся неблагоприятным состоянием почв, значение сводного экологического индекса снизилось.

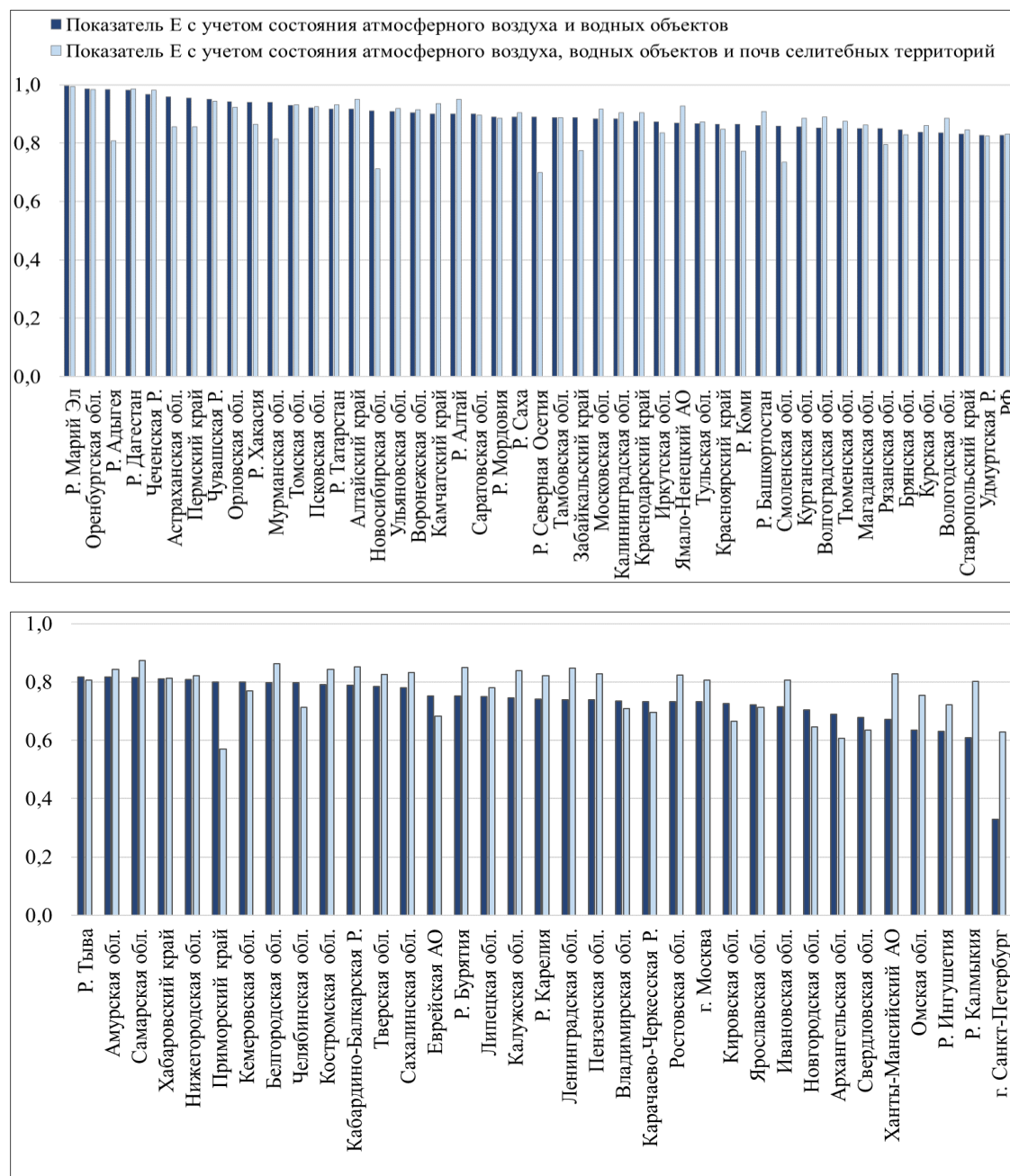


Рисунок 4.5 – Сводный экологический индекс в регионах РФ, 2019 г.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹²⁵.

¹²⁵ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации //

В числе таких регионов оказались, например, Республики Адыгея и Северная Осетия, Новосибирская область и Приморский край. В субъектах с невысокой долей негативных проб почв селитебных территорий сводный экологический индекс E , наоборот, выше показателя, учитывающего только состояние атмосферного воздуха и водных объектов.

После включения экологической составляющей, учитывающей состояние атмосферного воздуха и водных объектов, в базовую модель социального благополучия существенно изменились и рейтинги¹²⁶ регионов (таблица 4.4). Положительная разница между позициями в рейтинге свидетельствует о том, что регион улучшил свое положение, заняв более высокое место по экологически скорректированному показателю благополучия SE . Наиболее существенно в лучшую сторону изменилась ситуация в Оренбургской области (она поднялась на 27 позиций), Астраханской области (на 26 позиций), Орловской и Воронежской областях – на 19 и 18 позиций соответственно. Вместе с тем часть территорий, характеризующихся неудовлетворительным состоянием природных сред, переместились в нижнюю часть рейтинга. Так, самая большая отрицательная разница между позициями отмечалась в г. Санкт-Петербург (он опустился на 69 позиций), Республике Саха (Якутия) и Камчатском крае – на 57 и 38 позиций соответственно. В числе регионов, не изменивших свое положение, оказались Белгородская область (11 место), Тюменская область (16 место) и Ямало-Ненецкий АО, являющийся лидером по рассматриваемым показателям благополучия.

В большинстве регионов РФ уровень благополучия увеличился, причем рост в группе субъектов, входящих в верхний квартиль, был заметно выше по экологически скорректированному показателю SE : значение нижней границы интервала по нему составило 52,9 %, тогда как по показателю S – 29,8 % (рисунок 4.6). Среди территорий, характеризующихся значительным ростом показателей S и SE , можно выделить Республику Адыгея, Магаданскую область

Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).

¹²⁶ Регионы ранжированы от большего значения соответствующего показателя к меньшему.

и Ямало-Ненецкий АО (рисунок 4.7). В первых двух регионах это произошло за счет существенного роста среднедушевых доходов (на 83,6 % и 61,7 % соответственно). В Ямало-Ненецком АО выросли как среднедушевые доходы населения, так индекс, учитывающий стоимость жизни в регионе.

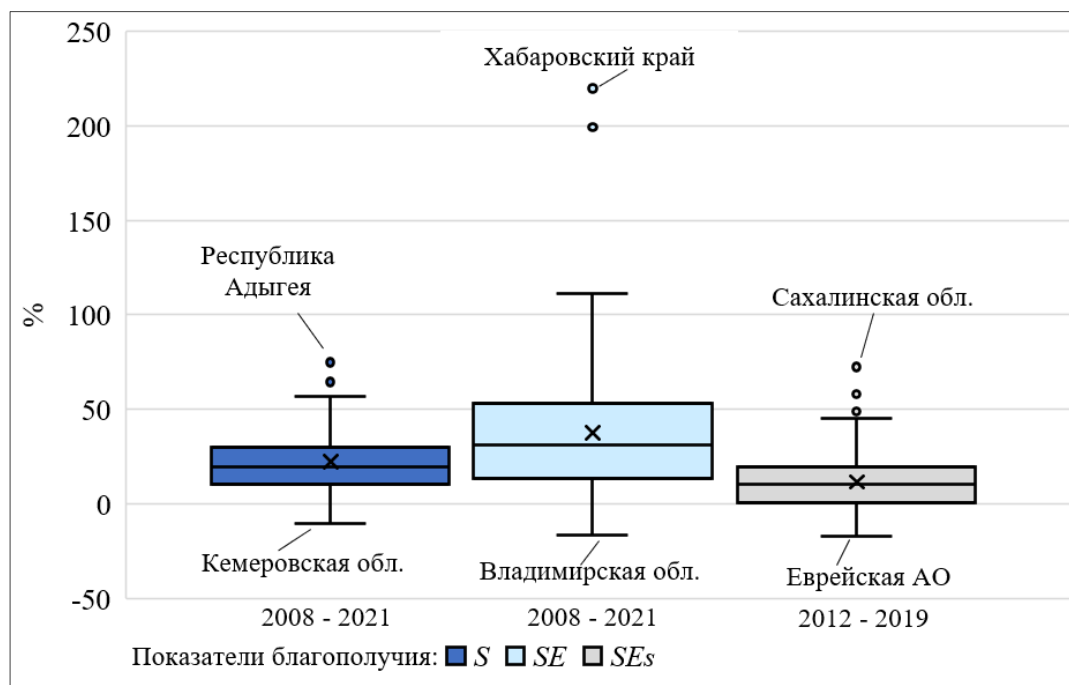


Рисунок 4.6 – Распределение изменения показателей социального благополучия, полученных на основе базовой модели (S) и модели с учетом экологической составляющей (SE и SE_s)

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹²⁷.

Отдельно стоит упомянуть Хабаровский край, в котором экологически скорректированный показатель увеличился более чем в три раза. В данном регионе существенно снизилась доля негативных проб воды (по санитарно-химическим показателям) и атмосферного воздуха, что отразилось на экологической компоненте: значение сводного экологического индекса выросло с 0,33 в 2008 г. до 0,78 в 2021 г.

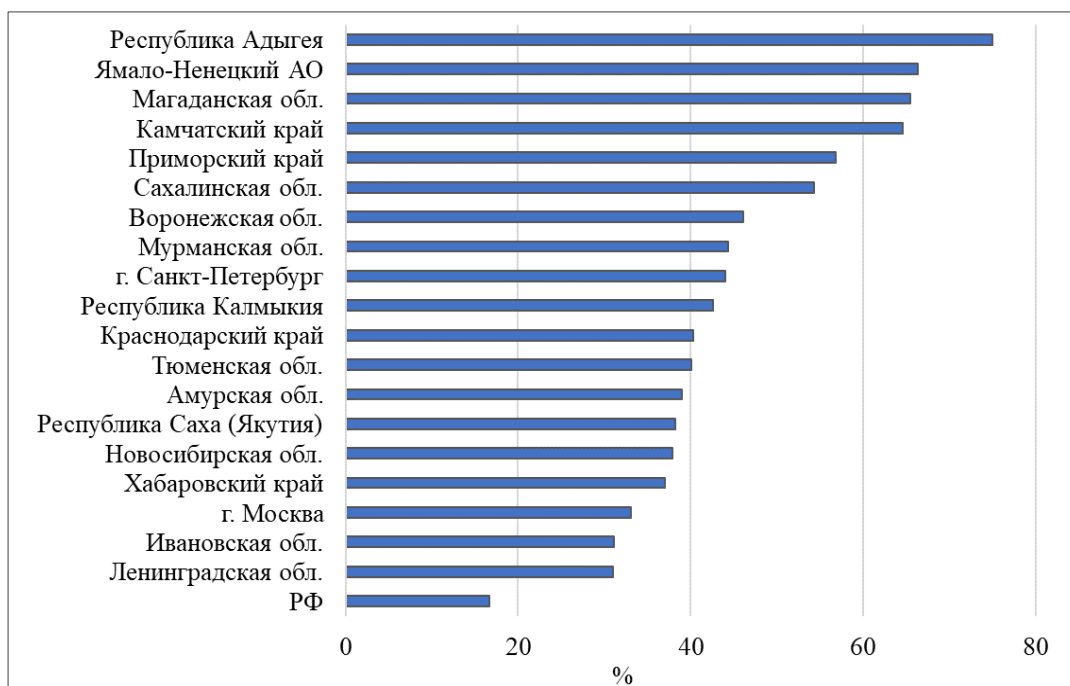
¹²⁷ Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).

Таблица 4.4 – Распределение регионов по группам в зависимости от уровня социального благополучия, 2021 г.

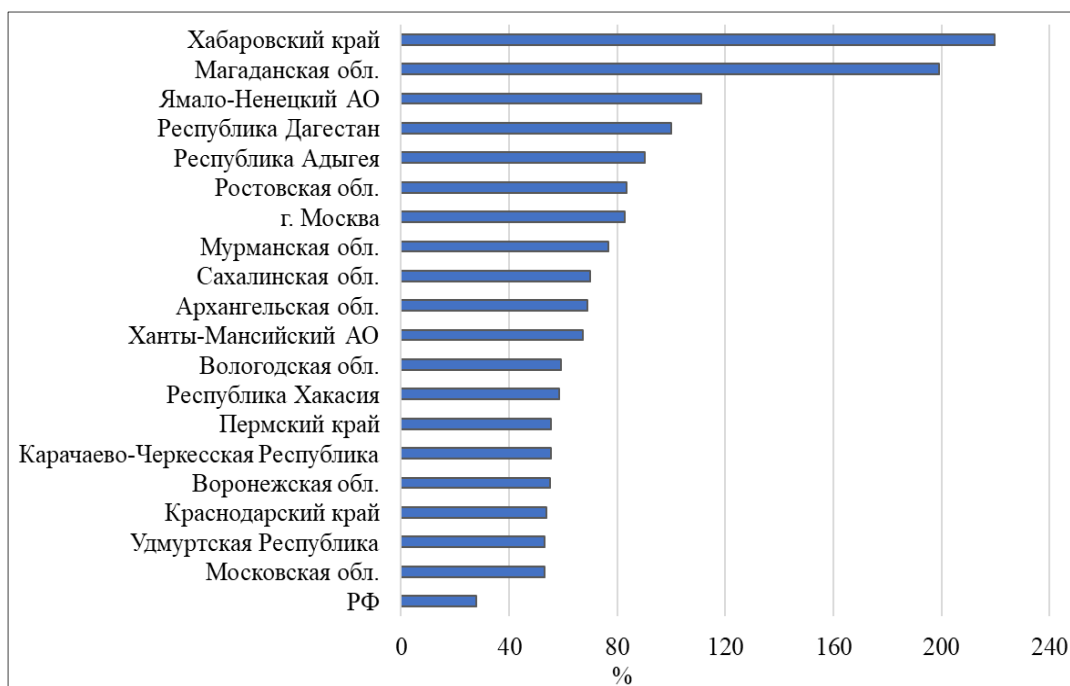
Группа	Регион	Позиция среди регионов		Разница между позициями, $S-SE$
		по показателю S	по показателю SE	
Регионы, в которых уровень благополучия превышал значение верхнего квартиля (как по показателю S , так и по показателю SE)	Белгородская обл.	11	11	0
	г. Москва	2	8	-6
	Краснодарский край	17	12	5
	Магаданская обл.	5	3	2
	Московская обл.	9	6	3
	Мурманская обл.	8	4	4
	Новосибирская обл.	15	9	6
	Республика Татарстан	7	5	2
	Сахалинская обл.	3	7	-4
	Тюменская обл.	16	16	0
	Ханты-Мансийский АО	4	2	2
	Ямало-Ненецкий АО	1	1	0
Регионы, в которых уровень благополучия превышал значение верхнего квартиля (по показателю S)	г. Санкт-Петербург	6	75	-69
	Камчатский край	10	48	-38
	Липецкая обл.	13	26	-13
	Приморский край	19	31	-12
	Республика Саха (Якутия)	12	69	-57
	Свердловская обл.	14	36	-22
	Хабаровский край	18	28	-10
Регионы, в которых уровень благополучия превышал значение верхнего квартиля (по показателю SE_S)	Астраханская обл.	45	19	26
	Воронежская обл.	33	15	18
	Оренбургская обл.	40	13	27
	Орловская обл.	36	17	19
	Республика Адыгея	26	10	16
	Республика Башкортостан	30	18	12
	Республика Коми	22	14	8

Источник: составлено на основе расчетов автора, выполненных с использованием данных Росстата и Роспотребнадзора¹²⁸.

¹²⁸ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).



а) Показатель S (значение нижней границы интервала, содержащего верхний квартиль, составляет 29,8 %)



б) Показатель SE (значение нижней границы интервала, содержащего верхний квартиль, составляет 52,9 %)

Рисунок 4.7 – Изменение показателей S и SE в отдельных российских регионах и РФ, 2008–2021 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹²⁹.

¹²⁹ Там же.

Результаты расчетов показали, что только в четырех регионах наблюдалось снижение показателя S , полученного на основе базовой модели: в Кемеровской области (10,3 % за период с 2008 по 2021 гг.), Курганской области (8,4 %), Карачаево-Черкесской Республике (2,9 %) и Республике Алтай (2,2 %). В первых трех субъектах на динамику существенное влияние оказало снижение среднедушевых доходов, а в последнем – рост стоимости фиксированного набора товаров и услуг. По экологически скорректированной характеристике регионального развития SE отрицательная динамика отмечалась в пяти регионах – Владимирской, Челябинской и Пензенской областях, Кабардино-Балкарской Республике и Бурятии. Что касается показателя благополучия, учитывающего качество атмосферного воздуха, водных объектов и почв селитебных территорий (SE_s), изменение которого было рассмотрено за период с 2012 по 2019 гг., то его снижение отмечалось в семнадцати субъектах Федерации (рисунок 4.8).

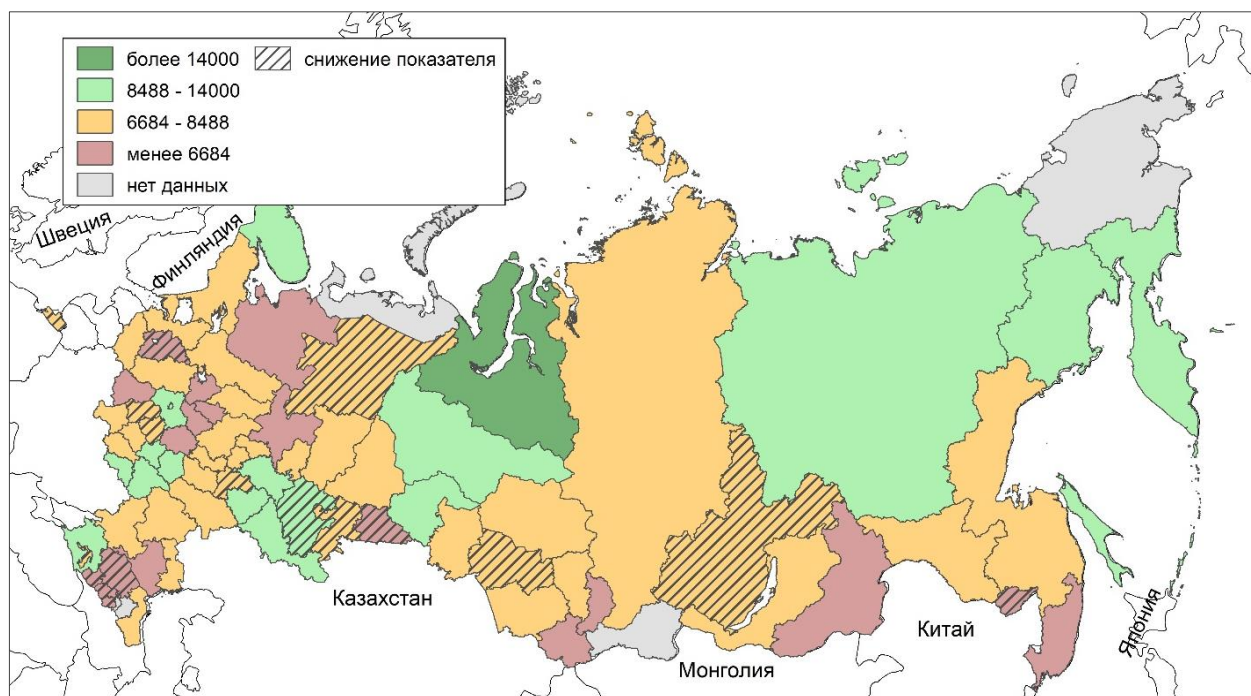


Рисунок 4.8. Уровень социального благополучия с учетом экологического компонента в сопоставимых ценах 2008 г. (SE_s) в 2019 г. и его изменение за период с 2012 по 2019 гг.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹³⁰.

¹³⁰ Там же.

Наиболее существенно этот показатель снизился в Еврейской АО (на 17,4 %), Республике Северная Осетия-Алания (13,3 %), Карачаево-Черкесской Республике (15,0 %) и Калужской области (10,7 %). В первых двух регионах заметное влияние на динамику анализируемого показателя оказало изменение сводного экологического индекса. Его значение снизилось за счет ухудшения состояния водных объектов в местах рекреации и почв селитебных территорий. В двух других регионах определяющим фактором оказалось снижение среднедушевых доходов в 2012-2019 гг.

4.2. Особенности развития территорий Дальнего Востока и Байкальского региона в период формирования новых институтов развития

Выбранный в диссертационном исследовании временной период характеризовался созданием и становлением на Дальнем Востоке специальных институтов, призванных способствовать формированию новой модели развития экономики дальневосточного макрорегиона. Она основывается на создании конкурентного инвестиционного климата, поддержке экспорта производимых на Дальнем Востоке товаров, работ и услуг в страны АТР, развитии конкуренции и деловой активности. Для реализации модели опережающего развития были разработаны и поэтапно запущены следующие механизмы [67]:

- территории опережающего развития (ТОР) – обособленные производственные площадки, в которых государство за свой счет создает необходимую инвесторам инфраструктуру, предоставляет им налоговые льготы и необходимые государственные услуги в упрощенном порядке¹³¹;
- свободный порт Владивосток (СПВ) – резиденты получают такие же налоговые льготы и административные преференции, как и резиденты ТОР, а также имеют право на получение в аренду земельных участков на его территории

¹³¹ О территориях опережающего социально-экономического развития в Российской Федерации: Федеральный закон N 473-ФЗ: [в редакции от 29 декабря 2014 года] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_172962/ (дата обращения: 20.12.2023).

без проведения публичных торгов; при этом создание инфраструктуры для инвесторов за счет государства не предполагается¹³²;

– инфраструктурная поддержка инвестиционных проектов – предоставление средств федерального бюджета (на безвозмездной и безвозвратной основе в виде субсидии) на создание инфраструктурных объектов, необходимых для запуска новых производств на территории дальневосточного макрорегиона¹³³;

– программа бесплатного предоставления земельных участков российским гражданам – действие механизма направлено на закрепление численности населения, стимулирование предпринимательской активности на Дальнем Востоке¹³⁴;

– снижение тарифов на электроэнергию для промышленных предприятий Дальнего Востока до среднероссийского уровня¹³⁵ – механизм запущен в действие с 1 июля 2017 г. на территории пяти регионов с самым высоким уровнем тарифа – Чукотский АО, Магаданская область, Камчатский край, Республика Саха (Якутия) и Сахалинская область.

В числе ожидаемых положительных эффектов от введения инструментов ускоренного развития – достижение показателей качества жизни и социально-экономического развития восточных регионов выше среднероссийского уровня, увеличение доли высокотехнологичного сектора в структуре экономики, увеличение численности и закрепление населения на Дальнем Востоке. Последний аспект особенно важен, поскольку почти все восточные регионы характеризуются высоким миграционным оттоком, отмечаемым многими

¹³² О свободном порте Владивосток: Федеральный закон N 212-ФЗ: [в редакции от 13 июля 2015 года] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_182596/ (дата обращения: 28.05.2025).

¹³³ Механизм запущен в 2015 г. [67].

¹³⁴ Об особенностях предоставления гражданам земельных участков, находящихся в государственной или муниципальной собственности и расположенных на территориях субъектов Российской Федерации, входящих в состав Дальневосточного федерального округа, и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон N 119-ФЗ: [в редакции от 1 мая 2016 года] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_197427/ (дата обращения: 28.05.2025).

¹³⁵ О внесении изменений в Федеральный закон «Об электроэнергетике»: Федеральный закон N 508-ФЗ: [в редакции от 28 декабря 2016 года] // КонсультантПлюс: справочно-правовая система. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_209909/ (дата обращения: 28.05.2025).

авторами [2, 10, 84, 128, 137, 154, 203, 211 и др.]. Так, только за период 2006–2017 гг. абсолютные потери дальневосточных территорий в межрегиональном обмене населением составили 263 тыс. человек [165].

Из данных, представленных на рисунке 4.9, видно, что большинство восточных регионов устойчиво находятся в зоне отрицательного миграционного прироста. Исключение составляют 2019 и 2021 гг., в которые на отдельных территориях наблюдалась положительная динамика. ДФО, демонстрировавший самый высокий миграционный прирост среди федеральных округов в 2021 г., увеличил численность населения преимущественно за счет миграционного обмена со странами СНГ [218].

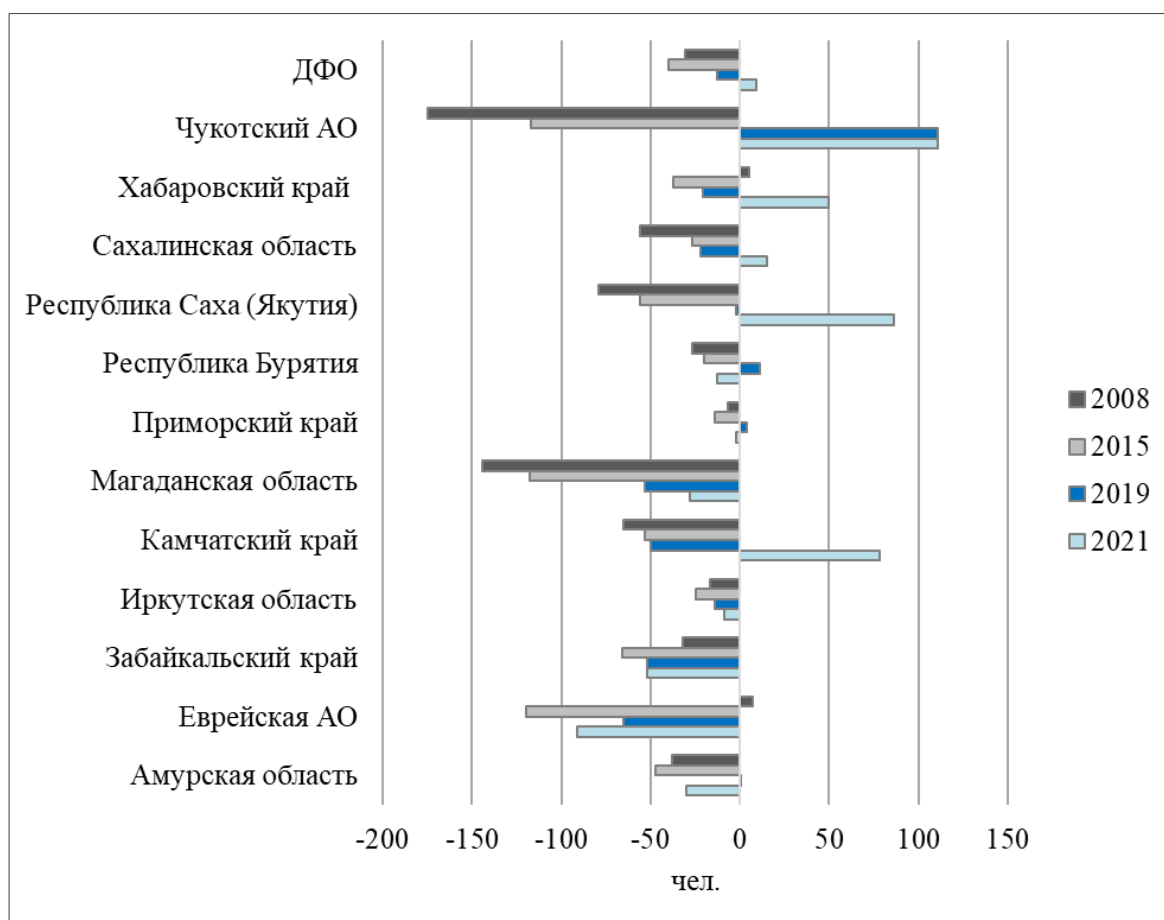


Рисунок 4.9. Коэффициенты миграционного прироста
в восточных регионах и ДФО (на 10000 чел. населения)

Источник: построено автором на основе данных Росстата¹³⁶.

¹³⁶ Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204> (дата обращения: 28.05.2025).

В работах исследователей [2, 12, 57, 93, 98, 127, 129, 130, 143, 223, 225, 263 и др.] отмечается явное противоречие между заявленными целями, объемами вложенных средств и первыми достигнутыми результатами. В этой связи целесообразно не только рассмотреть положение восточных территорий по показателям социального благополучия среди российских регионов, но и оценить тенденции их развития в контексте институциональных изменений.

В таблице 4.5 представлены основные компоненты мультипликативной функции для анализируемых регионов. В 2021 г. разница между субъектами с минимальным (Республика Бурятия – 130,56 тыс. руб./чел.) и максимальным (Сахалинская область – 853,17 тыс. руб./чел.) подушевым ВРП составила 6,5 раза. Восточные регионы также дифференцированы по величине среднедушевых доходов: в Чукотском АО значение показателя составило 48,44 тыс. руб./чел., что в 4,2 раза выше, чем в Еврейской АО – 11,44 тыс. руб./чел. Обращает на себя внимание тот факт, что почти во всех регионах Дальнего Востока, граничащих с КНР, среднедушевые доходы были ниже общероссийского уровня. Исключение составляют только Приморский и Хабаровский края.

В период становления институтов опережающего развития в дальневосточном макрорегионе ситуация существенно не изменилась: «отстающие» регионы не улучшили свое положение по рассматриваемым социально-экономическим характеристикам. За период с 2008 по 2021 гг. во всех восточных территориях отмечался рост реального ВРП. Менее всего этот показатель увеличился в Республике Бурятия (0,5%), а более всего – в Магаданской области (80,3%) и Иркутской области, на которую действие реализуемых на Дальнем Востоке механизмов ускоренного развития не распространялось. Вместе с тем, только в этом регионе отмечалась отрицательная динамика реальных среднедушевых доходов населения – за рассматриваемый период они снизились на 3,1 %. В остальных субъектах этот показатель вырос на 3,0 % (Республика Бурятия) – 61,7 % (Магаданская область).

Также стоит упомянуть о том, что большая часть рассматриваемых восточных территорий характеризуется более высокой, по сравнению со

среднероссийским уровнем, стоимостью жизни. Лишь в субъектах БР – Республике Бурятия, Иркутской области и Забайкальском крае СФНТиУ была немного ниже, чем в среднем по стране.

Результаты проведенного в второй главе сравнительного анализа структурных изменений в региональных экономиках показали, что в последние годы хозяйственные системы многих восточных регионов усилили свою сырьевую специализацию. В работе [10] авторы отмечают усиление роли минерально-сырьевого комплекса Дальнего Востока в российской экономике: удельный вес в структуре национальной отрасли добывающих производств (за исключением добычи топливно-энергетических ресурсов) в дальневосточном макрорегионе увеличился с 11,8 % в 1990 г. до 44,8 % в 2016 г. Существенно увеличилась доля ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в структуре экономики отдельных восточных регионов, что обусловило рост антропогенной нагрузки на природные среды. Например, в Еврейской АО объем эмиссий загрязняющих веществ, приходящийся на предприятия добывающей отрасли промышленности, в период с 2005 по 2016 гг. увеличился в 15 раз [82].

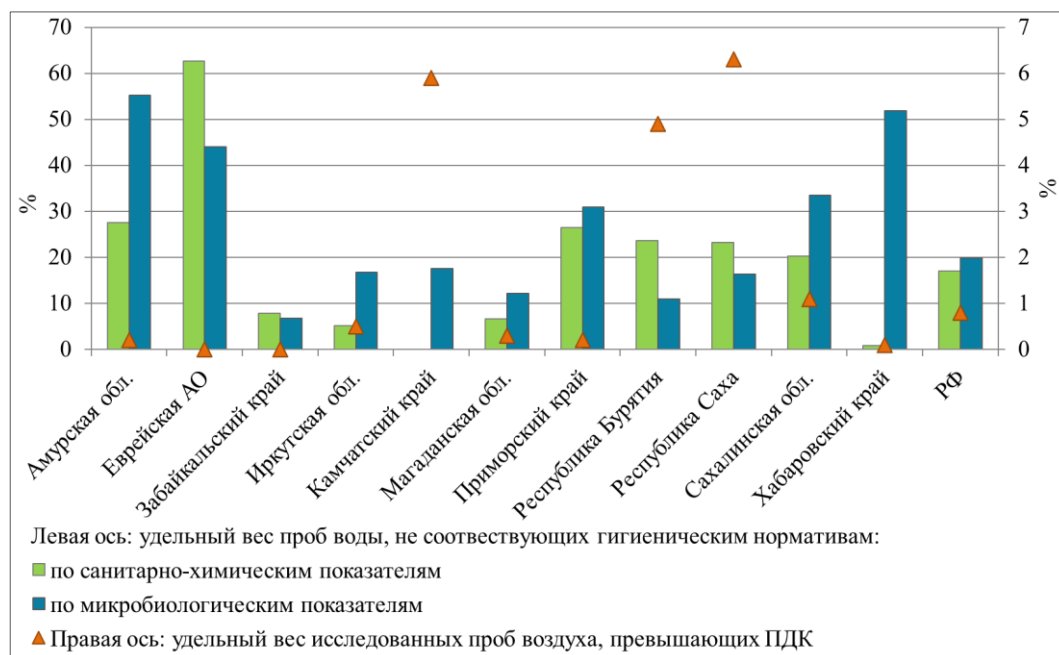
Из представленных на рисунке 4.10 данных видно, что анализируемые регионы характеризуются различным качеством природных сред. В 2021 г. наибольший удельный вес неудовлетворительных проб атмосферного воздуха имели Республика Саха (Якутия) и Камчатский край – 6,3 % и 5,9 % от общего числа исследованных проб соответственно (рисунок 4.10 а).

Таблица 4.5 – Компоненты мультипликативной модели для регионов ДФО и субъектов БР, 2008 и 2021 гг.

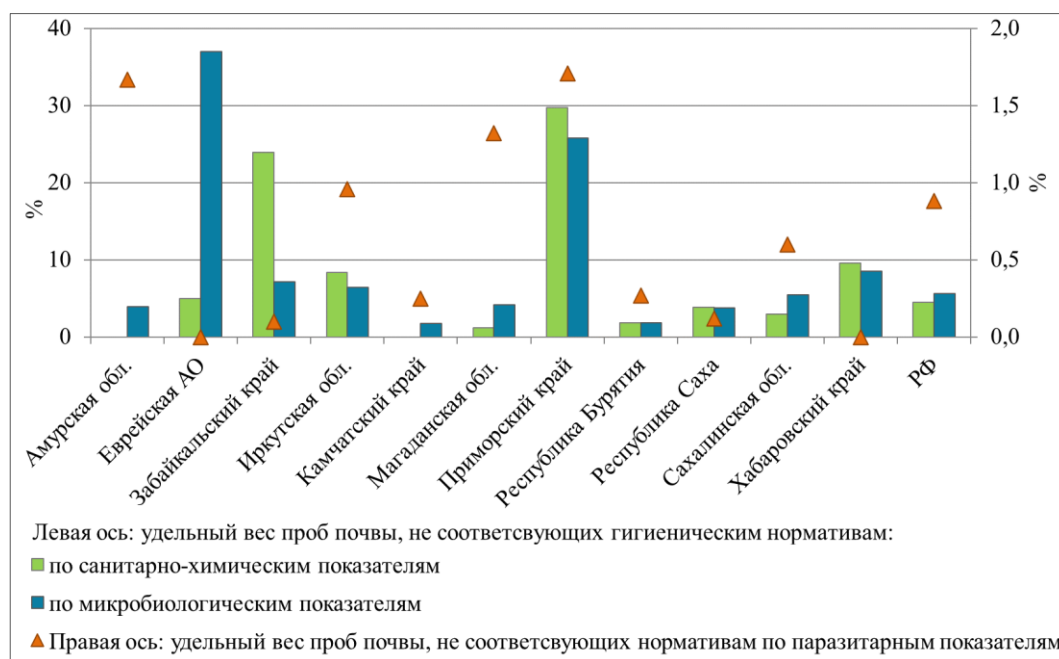
Регион	Среднедушевой ВРП в сопоставимых ценах 2008 г., тыс. руб./душу населения				Среднедушевые денежные доходы населения в сопоставимых ценах 2008 г., тыс. руб./душу населения				Сводный экологический индекс (без учета состояния почв)				Индекс, обратный стоимости жизни*		
	2008	2016	2021	Изменение в 2008-2021 гг., %	2008	2016	2021	Изменение в 2008-2021 гг., %	2008	2016	2021	Изменение в 2008-2021 гг., %	2008	2016	2021
Сахалинская обл.	645,85	877,76	853,17	32,10	24,55	26,87	28,60	16,50	0,66	0,55	0,73	↗	0,68	0,79	0,87
Чукотский АО	612,40	609,85	711,74	16,22	32,14	39,61	48,44	50,71	—	—	—	—	0,50	0,62	0,62
Магаданская обл.	255,80	341,62	461,12	80,26	19,70	25,52	31,86	61,69	0,50	0,99	0,91	↗	0,71	0,69	0,73
Республика Саха (Якутия)	325,60	388,70	433,36	33,10	18,74	21,94	23,04	22,96	0,68	0,79	0,51	↘	0,73	0,80	0,82
Камчатский край	225,93	288,55	336,40	48,90	19,06	23,59	27,42	43,84	0,90	0,88	0,61	↘	0,59	0,58	0,69
Иркутская обл.	175,08	245,45	275,81	57,53	12,88	11,89	12,48	-3,14	0,84	0,56	0,88	↗	1,03	1,07	1,09
Хабаровский край	191,89	210,32	232,11	20,96	15,71	19,05	18,55	18,11	0,33	0,60	0,78	↗	0,78	0,81	0,86
Амурская обл.	151,75	169,08	214,37	41,27	11,94	14,35	16,00	34,05	0,87	0,81	0,66	↘	0,91	0,95	0,97
Приморский край	158,93	180,13	213,34	34,23	12,81	17,06	18,05	40,94	0,84	0,67	0,76	↘	0,81	0,84	0,90
Забайкальский край	125,49	136,88	167,68	33,61	10,97	11,05	11,70	6,66	0,76	0,77	0,94	↗	1,08	1,07	1,04
Еврейская АО	129,26	138,34	165,52	28,06	10,88	11,26	11,44	5,20	0,66	0,54	0,58	↘	0,89	0,87	0,90
Республика Бурятия	129,90	117,05	130,56	0,51	11,30	12,61	11,63	2,97	0,78	0,68	0,61	↘	1,01	1,05	1,05
РФ в целом	238,87	250,88	281,74	17,95	14,94	16,27	17,02	13,89	0,74	0,77	0,81	↗	—	—	—
* <i>Примечание.</i> Жирным шрифтом выделены значения индекса у регионов, характеризующихся более высокой стоимостью жизни в сравнении со среднероссийским уровнем, т.е. $\frac{CI}{CI_i} < 1$.															

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата¹³⁷

¹³⁷ Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rospotrebnadzor.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).



а) Удельный вес негативных проб воды и атмосферного воздуха в 2021 г.



б) Удельный вес негативных проб почвы селитебных территорий в 2019 г.

Рисунок 4.10. Показатели, характеризующие экологические условия жизни в восточных регионах и РФ

Примечание: Чукотский АО исключен из анализа ввиду того, что данные по этому региону не представлены в полном объеме.

Источник: построено автором на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹³⁸.

¹³⁸ Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).

Доля негативных проб воды изменяется в более широком диапазоне: от 0 % до 62,6 % – по санитарно-химическим показателям; от 6,8 % до 55,2 % – по микробиологическим. Наиболее неблагоприятная ситуация с качеством воды в водоемах в местах рекреации складывается в Амурской области, Хабаровском крае, Приморском крае и Еврейской АО. Последние два региона выделяются также по качеству почв селитебных территорий (рисунок 4.10 б). В Приморском крае зарегистрировано максимальное среди российских регионов число проб почвы, не соответствующих гигиеническим нормативам по санитарно-химическим (29,7 % в 2019 г.), а в Еврейской АО – по микробиологическим (37,0 %) показателям.

Результаты оценки уровня социального благополучия регионов Востока РФ представлены на рисунке 4.11 и в таблице 4.6. Высокие показатели, полученные на основе базовой мультипликативной модели, имеют Республика Саха (Якутия), Магаданская и Сахалинская области, входящие в *top-20* российских регионов по данной характеристике и среднему душевому ВРП.

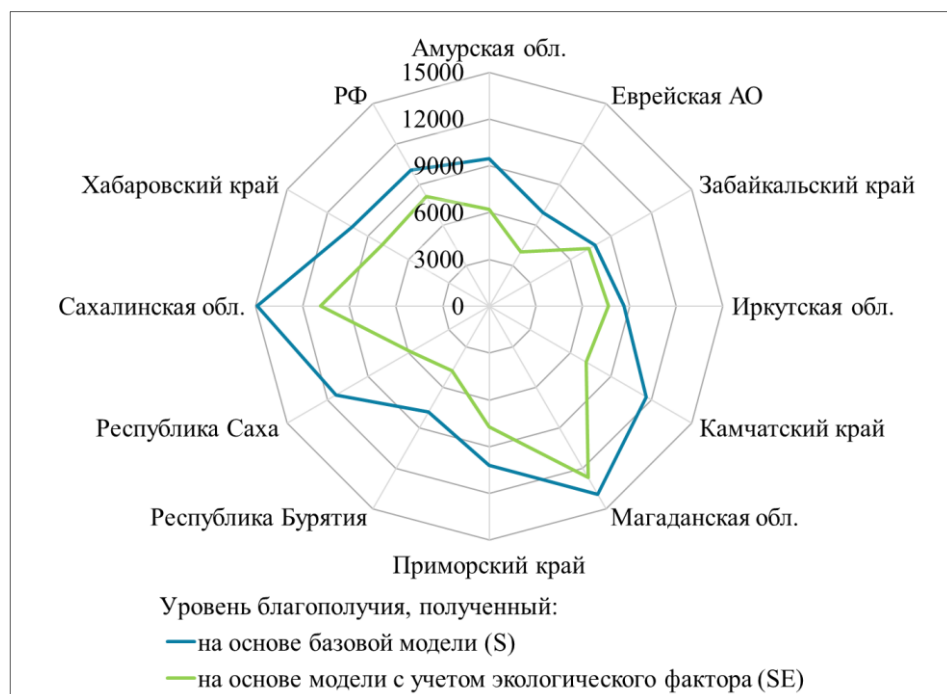


Рисунок 4.11. Уровень благополучия в восточных регионах и РФ, 2021 г.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹³⁹.

¹³⁹ Там же.

Таблица 4.6. – Показатели социального благополучия восточных регионов и РФ, полученные на основе расширенной функции А. Сена (в сопоставимых ценах 2008 г.)

Регион	Уровень социального благополучия, полученный на основе:														Разница между	
	базовой модели (S), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха и воды (SE), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха, воды и почв (SE_S), руб./чел.				S и SE , %	S и SE_S , %
	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2012	2016	2019	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2021	2019
Амурская обл.	6807	8442	8890	9464	39 / 12	5935	6828	7259	6211	5 / -9	7352	7291	7499	2 / 3	34	21
Еврейская АО	6050	6397	6635	6926	14 / 8	4000	3443	4991	4036	1 / 17	5474	4367	4523	-17 / 4	42	35
Забайкальский край	7147	7444	7724	7830	10 / 5	5431	5696	6848	7377	36 / 30	5266	6373	5981	14 / -6	6	24
Иркутская обл.	7669	7974	8411	8657	13 / 9	6449	4466	7346	7657	19 / 71	7162	5476	7014	-2 / 28	12	19
Камчатский край	7077	8950	10360	11647	65 / 30	6344	7883	9328	7157	13 / -9	7649	8341	9691	27 / 16	39	17
Магаданская обл.	8433	10859	12803	13949	65 / 28	4235	10729	10872	12670	199 / 18	6980	10613	11038	58 / 4	9	21
Приморский край	6489	8880	9826	10176	57 / 15	5453	5983	7857	7750	42 / 30	4382	4252	5591	28 / 31	24	45
Республика Бурятия	6763	7886	7892	7841	16 / -1	5249	5361	5926	4761	-9 / -11	5489	6326	6703	22 / 6	39	15
Республика Саха	8231	10554	10896	11381	38 / 8	5559	8371	9693	5823	5 / -30	8415	8839	9839	17 / 11	49	14
Сахалинская обл.	9670	12512	14246	14926	54 / 19	6376	6921	11110	10842	70 / 57	6874	9130	11851	72 / 30	27	21
Хабаровский край	7441	9444	10102	10193	37 / 8	2474	5624	8186	7909	220 / 41	5521	6470	8213	49 / 27	22	19
РФ в целом	8621	9565	10048	10056	17 / 5	6354	7325	8303	8118	28 / 11	7965	7769	8347	5 /	19	17

Примечание. Жирным выделены значения, превышающие общероссийский показатель.

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹⁴⁰

¹⁴⁰ Регионы России. Социально-экономические показатели // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13204>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Государственный доклад о санитарно-эпидемиологическом благополучии населения Российской Федерации // Федеральная служба по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека: офиц. сайт. – URL: <https://www.rosпотребнадзор.ru/documents/documents.php> (дата обращения: 28.05.2025).

Среди приграничных регионов по уровню социального благополучия выделяются Хабаровский и Приморский края, значение показателя S в которых было выше общероссийского уровня (10056 руб./чел. в 2021 г.) – эти субъекты, как и Республика Саха (Якутия), Камчатский край, Амурская, Сахалинская и Магаданская области характеризовались существенным ростом анализируемого показателя (за период с 2008 по 2021 гг. уровень социального благополучия без учета экологического фактора вырос на 37,0 %-65,4 %). Наименее благополучными, согласно базовой модели, оказались Еврейская АО, Забайкальский край и Республика Бурятия.

Экологический фактор оказывает значимое влияние на качество жизни в исследуемых регионах. Согласно полученным результатам, в некоторых из них разница между показателями S и SE весьма существенна: в Республике Саха (Якутия) – 49 %, Еврейской АО – 42 %, Республике Бурятия и Камчатском крае – 39 %, Амурской и Сахалинской областях – 34 % и 27 % соответственно (по данным за 2021 г.). Во многих из них было выявлено неудовлетворительное состояние природных сред. Например, Республика Саха (Якутия) выделяется среди регионов РФ по удельному весу негативных проб атмосферного воздуха. Сводный экологический индекс у этих регионов значительно ниже общероссийского. Среди территорий, характеризующихся в 2021 г. благополучными экологическими условиями жизни населения, можно выделить Забайкальский край и Магаданскую область, которые имеют самые высокие среди рассматриваемых регионов Востока РФ значения сводного экологического индекса. Из представленных на рисунке 4.11 данных следует, что в период с 2008 по 2021 гг. значение показателя E в этих регионах существенно выросло; улучшились показатели, характеризующие качество атмосферного воздуха и водных объектов.

Включение в сводный экологический индекс частных показателей, характеризующих качество почв селитебных территорий, несколько меняет полученную картину. В регионах, характеризующихся неудовлетворительным состоянием почв, сводный индекс и, соответственно, уровень благополучия

заметно снизился. Согласно результатам расчетов за 2019 г. такая ситуация отмечалась в Забайкальском и Приморском краях (таблица 4.6, рисунок 4.12).

Исследование динамики показателя SE , учитывающего качество атмосферного воздуха и водных объектов, позволило выявить позитивные тенденции в отдельных регионах. В Магаданской области, Забайкальском, Хабаровском и Приморском краях уровень благополучия существенно вырос – на 35,8 % – 219,7 % за период с 2008 по 2021 гг. Значимое влияние на динамику показателя SE оказал экологический фактор. Так, в Сахалинской области и Забайкальском крае отмечалось заметное улучшение качества атмосферного воздуха и воды в водоемах. Менее всего изучаемый показатель вырос в Амурской области и Еврейской АО, а в Республике Бурятия отмечалась негативная тенденция – показатель SE снизился на 9,3 % за анализируемый период.

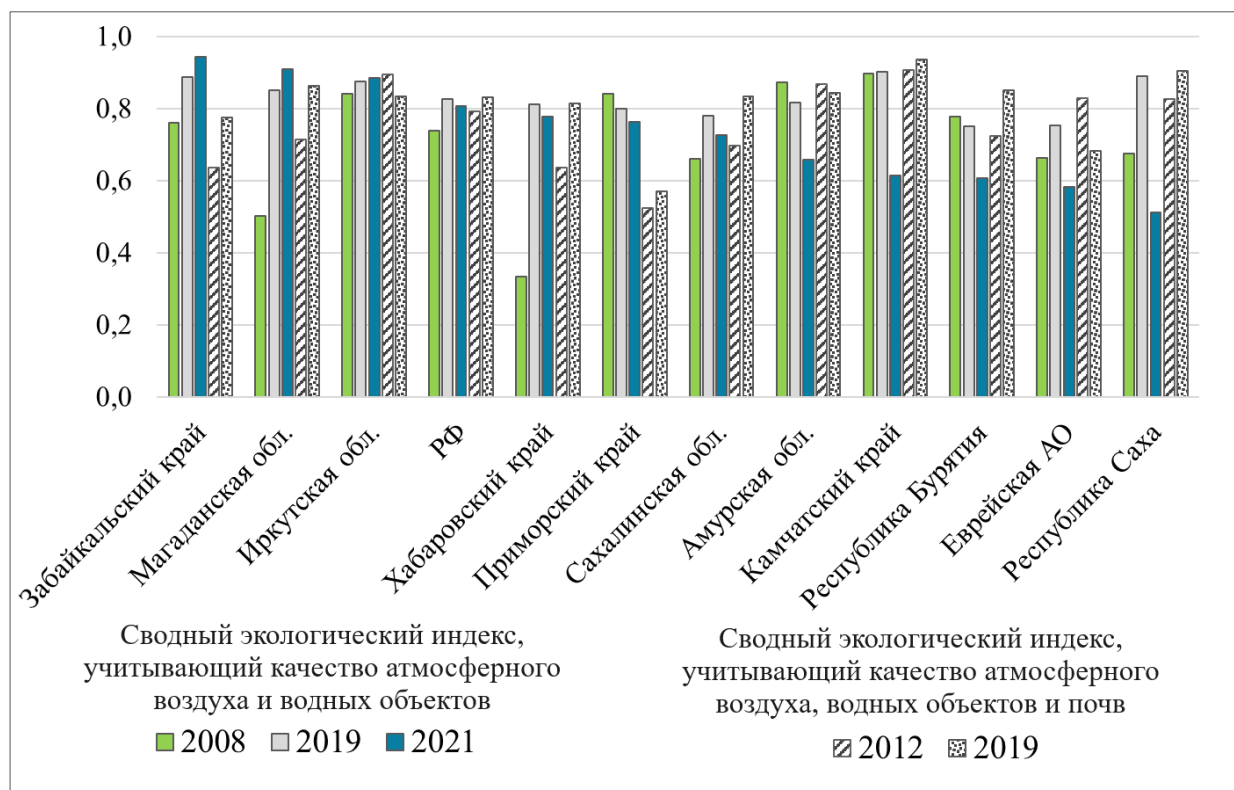


Рисунок 4.12. Сводные экологические индексы для восточных регионов и РФ

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора¹⁴¹.

¹⁴¹ Там же.

Отметим, что в некоторых восточных регионах произошло снижение изучаемых показателей благополучия в период становления новых институтов развития Дальнего Востока. Так, уровень благополучия без учета экологического фактора незначительно снизился в Республике Бурятия (на 0,6 % за период с 2016 по 2021 гг.). За аналогичный период экологически скорректированный показатель SE снизился в четырех регионах: Амурской области и Камчатском крае (на 9 %), Республике Бурятия (11,2 %), Республике Саха (30,4 %). Более всего этот показатель вырос в Иркутской области, на которую не распространяется действие механизмов ускоренного развития.

На основе предложенного подхода к оценке уровня социо-эколого-экономического благополучия российских регионов был создан исследовательский инструментарий, описание и возможности которого представлены в приложении Д.

На основе проведенного во *четвертой главе* исследования можно сделать следующие **выводы**:

Предложена методика для получения количественных характеристик благополучия российских регионов на основе расширенной функции А. Сена, которая дает возможность оценить вклад экологической составляющей, наряду с другими факторами: экономического развития, стоимости жизни в регионе и уровня неравенства. Экологическая компонента в мультипликативной модели построена на основе показателей доли негативных проб воздуха, воды и почв, что позволяет определить реальные экологические условия проживания населения.

Результаты проведенных расчетов свидетельствуют о том, что российские регионы в значительной степени дифференцированы по уровню социального благополучия: в 2021 г. разница между лидером и аутсайдером в рейтинге российских регионов по показателю, полученному на основе базовой модели (S), составила 4 раза; по показателю, учитывающему экологические условия жизни

населения (SE) – 6,3 раза. Показано, что включение экологической компоненты в мультипликативную модель оказывает заметное влияние на результаты оценки благополучия регионов. Во многих регионах, характеризующихся неблагоприятными экологическими условиями, показатель благополучия оказался существенно ниже характеристики, не принимающей во внимание этот аспект благосостояния.

В регионах Востока РФ наиболее высокий уровень благополучия имеют Республика Саха, Магаданская и Сахалинская области, входящие в двадцатку российских регионов среднедушевому ВРП и показателю благополучия, полученному по основе базовой модели. Из приграничных территорий выделяются Приморский и Хабаровский края, в которых показатель S в 2021 г. был выше общероссийского. Остальные регионы характеризуются относительно невысоким уровнем благополучия. Показано, что экологический фактор оказывает значимое влияние на качество жизни в восточных регионах РФ. Согласно результатам расчетов, в некоторых из них разница между показателями S и SE весьма существенна и составляет 27 %–49 % (по данным за в 2021 г.).

За период с 2008 по 2021 гг. в некоторых восточных регионах отмечалась позитивная тенденция: уровень благополучия, учитывающий экологические условия жизни населения, увеличился (Магаданская область, Забайкальский, Хабаровский и Приморские края). Однако в ряде регионов изучаемый показатель вырос незначительно (Амурская область, Еврейская АО) или даже снизился (Республика Бурятия). Снижение изучаемых показателей благополучия наблюдалось и в некоторых восточных регионах в период становления новых институтов развития Дальнего Востока (2016-2021 гг.). Можно заключить, что преимущества приграничного положения и реализуемые механизмы опережающего развития пока не способствовали заметному повышению уровня благосостояния дальневосточных территорий.

ГЛАВА 5. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ДИНАМИКИ В СОПРЕДЕЛЬНЫХ РЕГИОНАХ РФ И КНР¹⁴²

5.1. Развитие приграничного сотрудничества в восточных регионах РФ

В последние годы социально-экономическое развитие дальневосточных регионов входит в число ключевых приоритетов нашей страны¹⁴³. При этом особое внимание уделяется вопросам развития трансграничного сотрудничества между регионами Востока РФ и Северо-Востока КНР [10, 97, 154]. В последние годы Россия и Китай активно наращивают сотрудничество в различных сферах. Между странами было подписано множество государственных документов, в число которых входит Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР на 2009–2018 гг. (далее Программа-2018) [156]. Целью разработки данного документа является координация усилий по реализации национальных стратегий развития России и Китая. Программа-2018 включает список ключевых проектов сотрудничества, реализация которых в регионах Востока России связана преимущественно с добычей природного сырья [58, 65, 117, 139, 164, 247 и др.].

Близость к КНР, экономика которой в последние десятилетия развивалась быстрыми темпами, и расширение масштабов российско-китайского сотрудничества оказали существенное влияние на развитие приграничных территории Востока РФ, которое выражалось в т.ч. в укреплении природно-ресурсной направленности их хозяйственных систем. Н. Е. Антонова и Н. В.

¹⁴² Представленные в данной главе материалы изложены в [77, 75, 317] и следующих публикациях автора: Забелина И. А. Эколого-экономическое развитие регионов Востока России и Северо-Востока Китая: сравнительный анализ // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Системный анализ и моделирование экономических и экологических систем. – 2024. – Т. 1, № 9. – С. 240-244. – DOI: 10.23885/2500-395X-2024-1-9-240-244; Забелина И. А. Эффект декаплинга в эколого-экономическом развитии регионов трансграничного взаимодействия России и Китая // Глобальные вызовы и национальные экологические интересы: экономические и социальные аспекты: материалы XVII международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики, Новосибирск, 03–08 июля 2023 г. – Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2023. – С. 8-16. – DOI: 10.36264/978-5-89665-374-5-2023-010-439; Забелина И. А. Эффект декаплинга в процессах развития восточных регионов-участников трансграничного взаимодействия с КНР // Стратегии и инструменты экологически устойчивого развития экономики: сборник трудов XV Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики, Ставрополь, 02–05 июля 2019 г. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2019. – С. 125-131.

¹⁴³ Путин назвал приоритет России на XXI век // РБК: офиц. сайт. – URL: <https://www.rbc.ru/politics/12/09/2023/650001b89a7947ca2d6bdd2b?ysclid=lqym9luh2b782670683&from=copy> (дата обращения: 28.05.2025).

Ломакина отмечают, что «близость к Китаю, с одной стороны, позволила выжить природно-ресурсным отраслям в кризисный период за счет экспорта своей продукции, но, с другой стороны, он же поддерживает их сырьевую направленность» [10, с. 54]. Дальний Восток по-прежнему остается основным поставщиком природного сырья (в частности древесины) в соседний Китай, а динамика его экспорта оказывает заметное влияние на общенациональные показатели [9]. Устойчивой тенденции снижения сырьевой составляющей экспорта в пользу производимых на приграничных территориях товаров, работ и услуг, что заложено в основу новой модели опережающего развития Дальнего Востока, пока не прослеживается. Это можно увидеть на примере выбранного модельного региона – Забайкальского края, основным внешнеторговым партнером которого является Китай.

В 2021 г. внешнеторговый оборот Забайкальского края с Китаем составил 1835,4 млн долларов США, что в 2,7 раза выше уровня 2008 года – 677,2 млн долларов США. В структуре товарного импорта Забайкальского края преобладают следующие категории: «машины, оборудование и транспортные средства» (48,5 % от общего объема в 2021 г.), «продовольственные товары и сельскохозяйственное сырье (кроме текстильного)» (19,1 %) и «продукция химической промышленности, каучук» (14,0 %) (рисунок 5.1 а).

Принципиально иную структуру имеет экспорт, основу которого составляют сырьевые товары. За период с 2008 по 2021 гг. структура экспорта приграничного региона существенно изменилась: акцент сместился с группы «древесина и целлюлозно-бумажные изделия» (92,6 % общего объема экспорта в 2008 г.) в сторону минеральных продуктов, удельный вес которых в 2021 г составил 93,4 % (рисунок 5.1 б). Расширение экспорта данной товарной группы связано с увеличением объемов поставок угля, добываемого на месторождениях Забайкальского края¹⁴⁴. Кроме того, значимый вклад внесли предприятия

¹⁴⁴ Первые поставки забайкальского угля экспортируют через Дальний Восток // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики: офиц. сайт. – URL: <https://minvr.gov.ru/press-center/news/pervye-postavki-zabaykalskogo-uglya-eksportiruyut-cherez-dalniy-vostok-14242/>; Почти 1,5 млн тонн угля экспортировали из Забайкалья в 2021 году // Сетевое издание «МК в Чите»: офиц. сайт. – URL:

горнодобывающей отрасли региона¹⁴⁵.

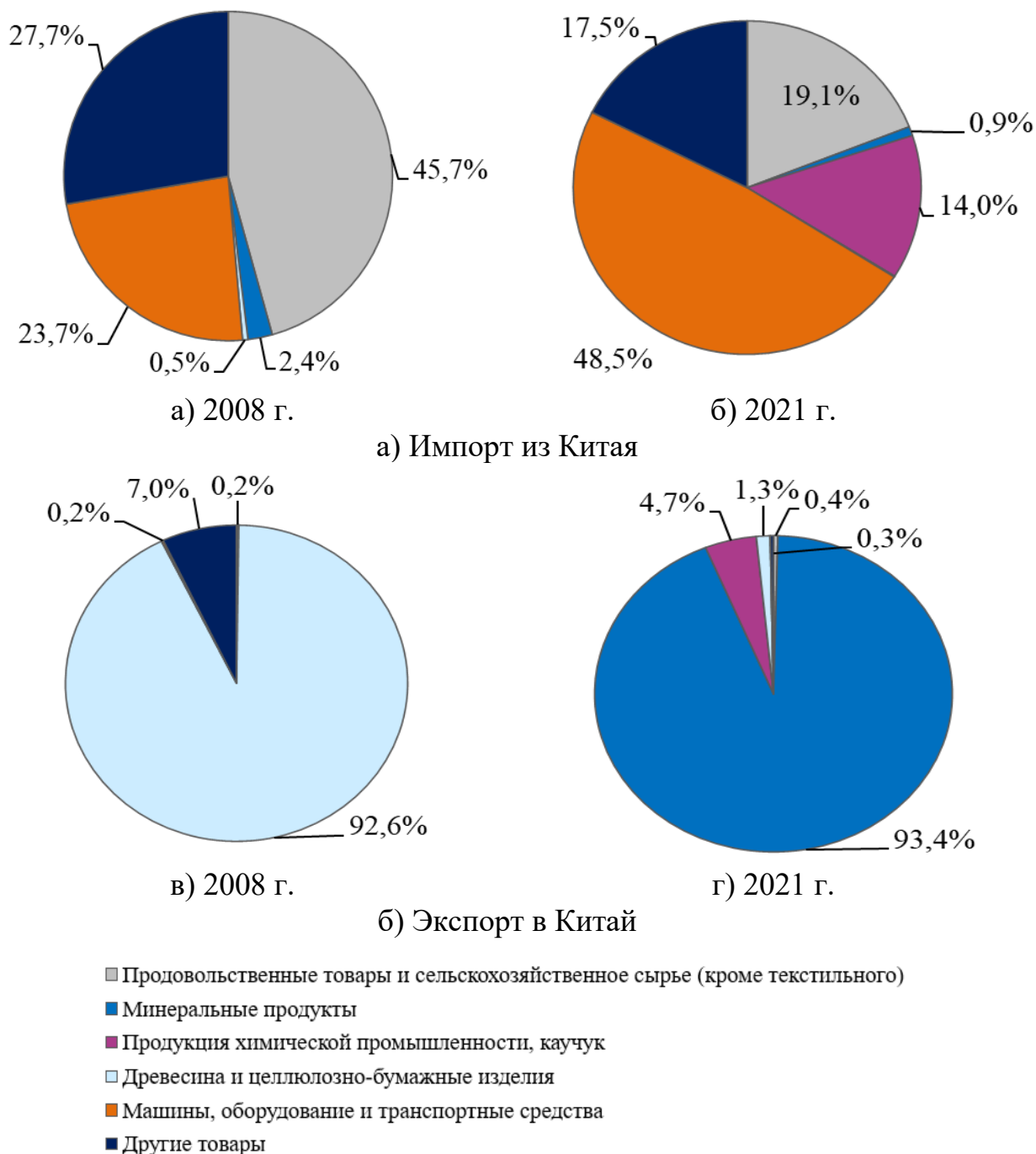


Рисунок 5.1. Структура внешней торговли между Забайкальским краем и КНР

Источник: построено автором на основе данных Забайкалкрайстата и Дальневосточного таможенного управления¹⁴⁶

<https://www.mkchita.ru/economics/2022/06/26/pochti-15-mln-tonn-uglya-eksportirovali-iz-zabaykalya-v-2021-godu.html?ysclid=lr24hsz260988725642> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁴⁵ Продукция Нойон-Тологойского месторождения пошла на экспорт в Китай // Сетевое издание «ZAB.RU»: офиц. сайт – URL: <https://zab.ru/news/71017>; Березовское месторождение // Бизнес-портал NEDRADV: офиц. сайт. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/invetsp/?obj=9c868f71f88691a37e333c945b016e15#about> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁴⁶ Внешнеэкономическая деятельность Забайкальского края с Китаем: стат. сб. / Забайкалкрайстат – Чита, 2012. – 30 с.; Внешняя торговля субъектов РФ ДФО. Забайкальский край // Дальневосточное таможенное управление: офиц. сайт. – URL: <https://dvtu.customs.gov.ru/statistic/zabajkal-skij-kraj> (дата обращения: 28.05.2025).

В настоящее время в Забайкальском крае реализуется несколько проектов из Программы–2018, в том числе с привлечением китайского капитала. Например, такие инициативы в добывающей отрасли, как освоение следующих месторождений:

- Нойон-Тологойское полиметаллическое месторождение – его разрабатывает компания «Байкалруд» под управлением китайских инвесторов¹⁴⁷;
- Березовское железорудное месторождение – право на разработку получила компания «Лунэн», учредителями которой являются корпорация «Си-Ян» и энергетическая компания «Мэндун»; в 2019 г. лицензия перешла к ООО «ГРК Хуатай»¹⁴⁸;
- Удоканское медное месторождение – проект реализует компания «Удоканская медь» (ранее – «Байкальская горная компания») с привлечением китайских инвестиций¹⁴⁹.

Действие Программы–2018 закончилось, результаты ее внедрения вряд ли можно назвать успешными, поскольку сама Программа–2018 так и не стала импульсом для экономического развития регионов Дальнего Востока и Восточной Сибири [95]. На прошедшем в сентябре 2018 г. Восточном экономическом форуме был подписан новый документ о приграничном сотрудничестве России и Китая – Программа развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке России на 2018–2024 годы [155].

В данном программном документе российская сторона рекомендует инвесторам из КНР реализовывать инвестиционные проекты на

¹⁴⁷ Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2019 году / гл. ред. Е.А. Киселев. – М.: 2020. – 492 с.

¹⁴⁸ Березовское месторождение // Бизнес-портал NEDRADV: сайт. – URL: <https://nedradv.ru/nedradv/invetsp?obj=9c868f71f88691a37e333c945b016e15>; Государственный доклад о состоянии и использовании минерально-сырьевых ресурсов Российской Федерации в 2021 году // Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации: офиц. сайт – URL: https://www.mnr.gov.ru/docs/o_sostoyanii_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/gosudarstvennyy_doklad_o_sostoyani_i_ispolzovanii_mineralno_syrevykh_resursov_rossiyskoy_federatsii/ (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁴⁹ На Удокане запустили оборудование обогатительной фабрики // Удоканская медь: офиц. сайт. – URL: <https://udokancopper.com/press-center/4575/> (дата обращения: 28.05.2025).

преференциальных территориях (ТОР), а также в муниципальных образованиях, на которых действует режим СПВ, таким образом китайские инвесторы смогут воспользоваться преференциями налоговых режимов. На действующих на Дальнем Востоке преференциальных территориях заявлено к реализации 32 инвестиционных проекта с участием китайских инвесторов (стоимость проектов оценивается в 4,2 млрд долларов США)¹⁵⁰. Среди потенциальных сфер сотрудничества сторон и привлечения инвестиций обозначены проекты преимущественно в традиционных отраслях: в газо- и нефтехимической промышленности, освоении месторождений твердых полезных ископаемых, транспорте и логистике, сельском хозяйстве, лесной промышленности, аквакультуре и туризме. Подписанный документ демонстрирует готовность российской стороны поддерживать иностранных инвесторов на Дальнем Востоке путем распространения особой государственной политики, направленной на повышение доходности и снижение рисков реализации инвестиционных проектов.

Предполагается, что использование инструментов опережающего развития на восточных территориях откроет новые возможности для бизнеса; будут созданы новые промышленные производства, транспортно-логистические предприятия и др.¹⁵¹ В перспективе это может способствовать ослаблению сырьевой направленности хозяйственной деятельности в регионах Востока РФ и повышению качества жизни на дальневосточных территориях.

В настоящее время в дальневосточном макрорегионе созданы 18 преференциальных территорий¹⁵². Некоторые компании, реализующие включенные ранее в Программу–2018 инвестиционные проекты, стали резидентами ТОР. Так, например, в Забайкальском крае инициатива по освоению

¹⁵⁰ Состоялось второе заседание Межправительственной российско-китайской комиссии по сотрудничеству и развитию Дальнего Востока и Байкальского региона Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики // Правительство России: офиц. сайт – URL: <http://government.ru/news/33726/> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁵¹ ТОРы подарят Забайкальскому краю достаток и процветание // Телеканал ZAB.TV: сайт. – URL: <https://zab.tv/news/60517> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁵² Территории опережающего социально-экономического развития // АО «Корпорация развития Дальнего Востока и Арктики»: сайт. – URL: <https://erdc.ru/about-tor/> (дата обращения: 28.05.2025).

Удоканского медного месторождения стала якорным проектом ТОР «Забайкалье»¹⁵³. Таким образом, исследование эколого-экономических аспектов развития восточных регионов в условиях укрепления российско-китайских отношений и планируемым расширением масштабов приграничного сотрудничества представляет особый интерес.

В данной главе представлены результаты межстранового сравнительного эколого-экономического анализа, проведенного для регионов Востока России и Северо-Востока Китая [75, 77]. Рассмотрены следующие упомянутые в Программе–2018 регионы: Республика Бурятия и Республика Саха (Якутия), Забайкальский, Камчатский, Приморский и Хабаровский края, Иркутская, Амурская, Магаданская и Сахалинская области, Еврейская АО, Чукотский АО, провинции Хэйлунцзян, Цзилинь, Ляонин и автономный район Внутренняя Монголия. Информационную базу настоящего исследования составили официальные данные Всемирного Банка, национальных статических служб России и Китая, характеризующие уровень экономического развития, негативного воздействия на окружающую среду и ресурсопотребления:

- ВВП, ВРП, индекс физического объема ВРП (стоимостные показатели были приведены к сопоставимым ценам 2017 г.);
- выбросы углекислого газа, окислов азота, диоксида серы, сбросы сточных вод и образование отходов;
- объемы потребления топливно-энергетических ресурсов, первичной и электрической энергии для производства товаров и услуг, а также воды на производственные и сельскохозяйственные нужды.

Наличие и полнота исходных данных позволили выполнить анализ в контексте негативного воздействия на окружающую среду с 2011 по 2021 гг.¹⁵⁴ и ресурсопотребления – с 2011 по 2019 гг.¹⁵⁵

¹⁵³ БГК стала резидентом территории опережающего развития «Забайкалье» // Компания «Удоканская медь»: сайт. – URL: <https://udokancopper.ru/press-center/1067/> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁵⁴ Национального бюро статистики Китая не публикует данные по выбросам диоксида серы, окислов азота, образованию промышленных отходов за 2018 и 2019 гг.; по общему сбросу сточных вод – за 2018-2021 гг. По выбросам углекислого газа Всемирный Банк предоставляет информацию за 2011-2020 гг.

¹⁵⁵ Для регионов КНР информация доступна только по водопотреблению (2012-2019 гг.).

5.2. Эффект декаплинга в эколого-экономических процессах регионов Востока России и Северо-Востока Китая

Анализ тенденций развития российской экономики свидетельствует о том, что в 2011–2021 гг. ВВП в сопоставимых ценах 2017 г. по ППС вырос на 14,2 %¹⁵⁶. На фоне экономического роста отмечалось снижение отдельных видов экологической нагрузки: объёмы выбросов диоксида серы и сбросов загрязнённых сточных вод за этот период сократились на 25,7 % и 27,5 % соответственно (рисунок 5.2 а). Динамичное развитие китайской экономики, ВВП которой за аналогичный период вырос на 90,9 %, также сопровождалось существенным снижением объемов эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу: выбросы диоксида серы уменьшились на 87,6 %, а окислов азота – на 59,5 % по отношению к 2011 г. (рисунок 5.2 б).

Расчет коэффициента эластичности декаплинга (KD_t) для выбросов диоксида серы и окислов азота показывает, что в Китае наблюдается позитивная тенденция: имеется сильное расхождение между анализируемыми эколого-экономическими тенденциями как в отдельные временные периоды, так и за весь анализируемый интервал (таблица 5.1). В РФ в большинстве случаев складывается аналогичная ситуация. Однако в отдельные годы отмечена негативная динамика: в 2014-2015 гг. при отрицательном экономическом росте объем выбросов диоксида серы в стране увеличился, т.е. проявлялся сильный негативный декаплинг (SND). Аналогичный тип взаимосвязи выявлен и по выбросам окислов азота в 2019-2020 гг. Темпы роста объема эмиссий данного загрязняющего вещества в 2015–2017 и в 2020-2021 гг. превышали темпы экономического роста.

¹⁵⁶ Для межстрановых сопоставлений использована информация Всемирного банка. Оценка динамики ВРП анализируемых регионов выполнена на основе данных, публикуемых национальными статистическими службами.

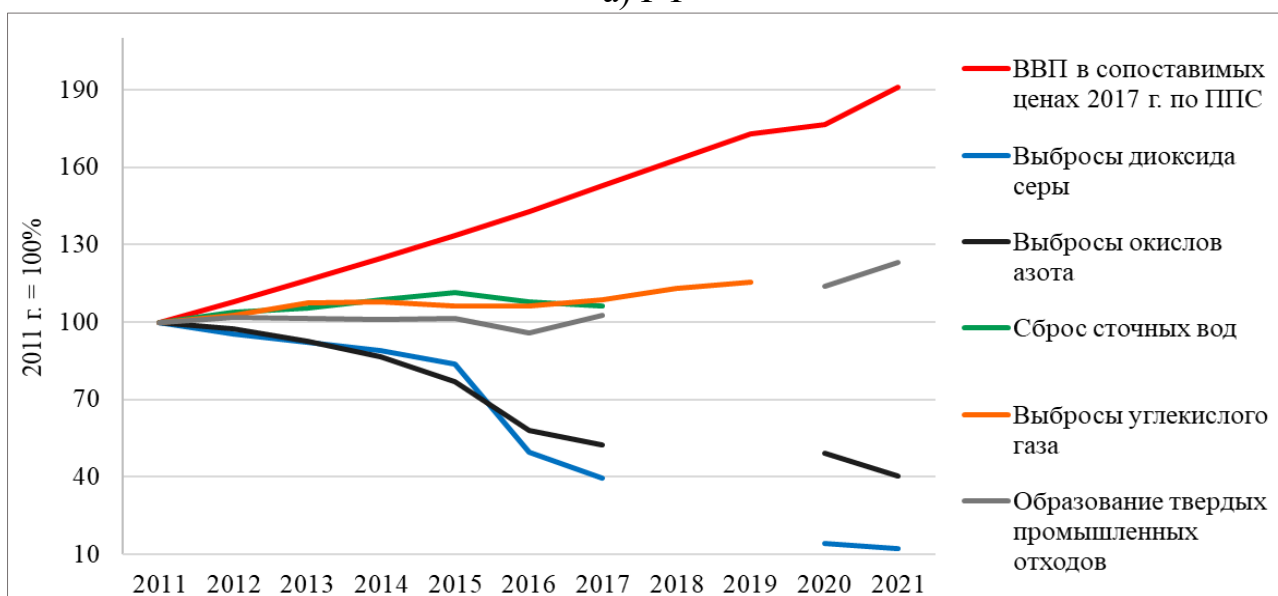
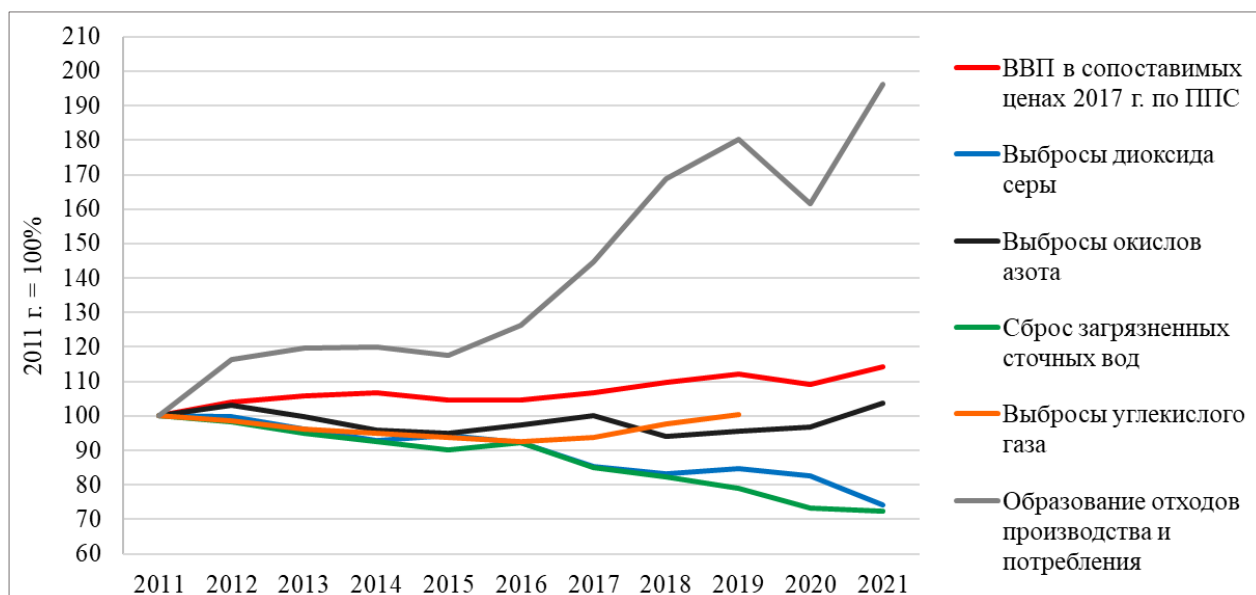


Рисунок 5.2. Динамика показателей экономического развития и экологической нагрузки в период с 2011 по 2021 гг., %

Источник рисунков 5.2-5.9 и таблиц 5.1-5.7: расчеты автора на основе данных Росстата¹⁵⁷, Национального бюро статистики Китая¹⁵⁸ и Всемирного Банка¹⁵⁹.

¹⁵⁷ Национальные счета // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/statistics/accounts>; Охрана окружающей среды в России // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/folder/210/document/13209>; Основные показатели охраны окружающей среды // Федеральная служба государственной статистики: офиц. сайт. – URL: <https://rosstat.gov.ru/compendium/document/13294> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁵⁸ National Bureau of Statistics of China. Statistical Database. URL: <http://www.stats.gov.cn/english/Statisticaldata/AnnualData/> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁵⁹ World Development Indicators. URL: <https://databank.worldbank.org/source/world-development-indicators> (дата обращения: 28.05.2025).

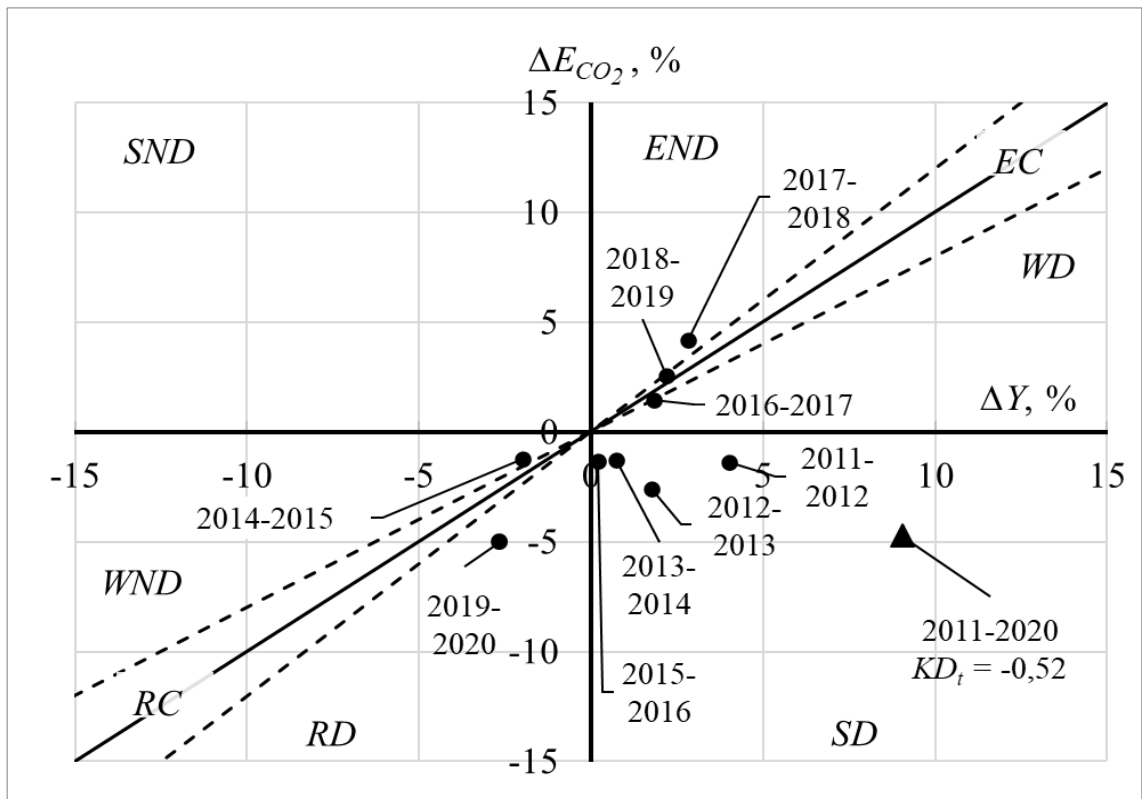
Таблица 5.1 – Изменение эколого-экономических показателей, коэффициенты эластичности и типы декарблинга в РФ и КНР

Временные периоды	ΔY , %	Выбросы диоксида серы			Выбросы оксидов азота			Сброс сточных вод			Образование отходов		
		ΔE_{SO_2} , %	KD_t	Тип	ΔE_{NO_x} , %	KD_t	Тип	ΔE_{WW} , %	KD_t	Тип	ΔE_{SW} , %	KD_t	Тип
<i>РФ</i>													
2011-2012	4,02	-0,04	-0,01	<i>SD</i>	3,06	0,76	<i>WD</i>	-1,80	-0,45	<i>SD</i>	16,37	4,07	<i>END</i>
2012-2013	1,76	-3,86	-2,20	<i>SD</i>	-3,27	-1,86	<i>SD</i>	-3,12	-1,78	<i>SD</i>	2,89	1,65	<i>END</i>
2013-2014	0,74	-3,28	-4,46	<i>SD</i>	-3,67	-4,98	<i>SD</i>	-2,77	-3,77	<i>SD</i>	0,30	0,41	<i>WD</i>
2014-2015	-1,97	1,56	-0,79	<i>SND</i>	-1,00	0,51	<i>WND</i>	-2,37	1,20	<i>RD</i>	-2,09	1,06	<i>RC</i>
2015-2016	0,19	-2,15	-11,08	<i>SD</i>	2,39	12,33	<i>END</i>	2,09	10,78	<i>END</i>	7,53	38,88	<i>END</i>
2016-2017	1,83	-7,75	-4,24	<i>SD</i>	2,69	1,48	<i>END</i>	-7,68	-4,21	<i>SD</i>	14,32	7,84	<i>END</i>
2017-2018	2,81	-2,26	-0,80	<i>SD</i>	-5,78	-2,06	<i>SD</i>	-3,34	-1,19	<i>SD</i>	16,81	5,99	<i>END</i>
2018-2019	2,20	1,65	0,75	<i>WD</i>	1,60	0,73	<i>WD</i>	-4,06	-1,85	<i>SD</i>	6,67	3,04	<i>END</i>
2019-2020	-2,66	-2,24	0,84	<i>RC</i>	1,28	-0,48	<i>SND</i>	-7,33	2,75	<i>RD</i>	-10,26	3,85	<i>RD</i>
2020-2021	4,75	-10,26	-2,16	<i>SD</i>	7,00	1,47	<i>END</i>	-0,84	-0,18	<i>SD</i>	21,46	4,52	<i>END</i>
2011-2021	14,24	-25,72	-1,81	<i>SD</i>	3,71	0,26	<i>WD</i>	-27,47	-1,93	<i>SD</i>	96,33	6,76	<i>END</i>
<i>КНР</i>													
2011-2012	7,86	-4,52	-0,57	<i>SD</i>	-2,77	-0,35	<i>SD</i>	3,88	0,49	<i>WD</i>	1,94	0,25	<i>WD</i>
2012-2013	7,77	-3,48	-0,45	<i>SD</i>	-4,72	-0,61	<i>SD</i>	1,56	0,20	<i>WD</i>	-0,41	-0,05	<i>SD</i>
2013-2014	7,43	-3,40	-0,46	<i>SD</i>	-6,71	-0,90	<i>SD</i>	2,98	0,40	<i>WD</i>	-0,64	-0,09	<i>SD</i>
2014-2015	7,04	-5,84	-0,83	<i>SD</i>	-10,92	-1,55	<i>SD</i>	2,67	0,38	<i>WD</i>	0,45	0,06	<i>WD</i>
2015-2016	6,85	-40,68	-5,94	<i>SD</i>	-24,67	-3,60	<i>SD</i>	-3,29	-0,48	<i>SD</i>	-5,46	-0,80	<i>SD</i>
2016-2017	6,95	-20,62	-2,97	<i>SD</i>	-9,72	-1,40	<i>SD</i>	-1,61	-0,23	<i>SD</i>	7,24	1,04	<i>EC</i>
2020-2021	8,11	-13,65	-1,68	<i>SD</i>	-17,69	-2,18	<i>SD</i>	н.д.	н.д.	н.д.	8,02	0,99	<i>EC</i>
2011-2017	52,74	-60,53	-1,15	<i>SD</i>	-47,64	-0,90	<i>SD</i>	6,14	0,12	<i>WD</i>	2,73	0,05	<i>WD</i>
2011-2021	90,95	-87,61	-0,96	<i>SD</i>	-59,54	-0,65	<i>SD</i>	н.д.	н.д.	н.д.	23,00	0,25	<i>WD</i>
Примечание. Данные Национального бюро статистики Китая имеют некоторые отличия от исчисляемых в российской практике. Для РФ в расчетах использована информация по сбросу загрязнённых сточных вод и образованию отходов производства и потребления, а для КНР – по общему сбросу сточных вод и образованию промышленных отходов. В расчетах использован ВВП в сопоставимых ценах 2017 г. по ППС.													

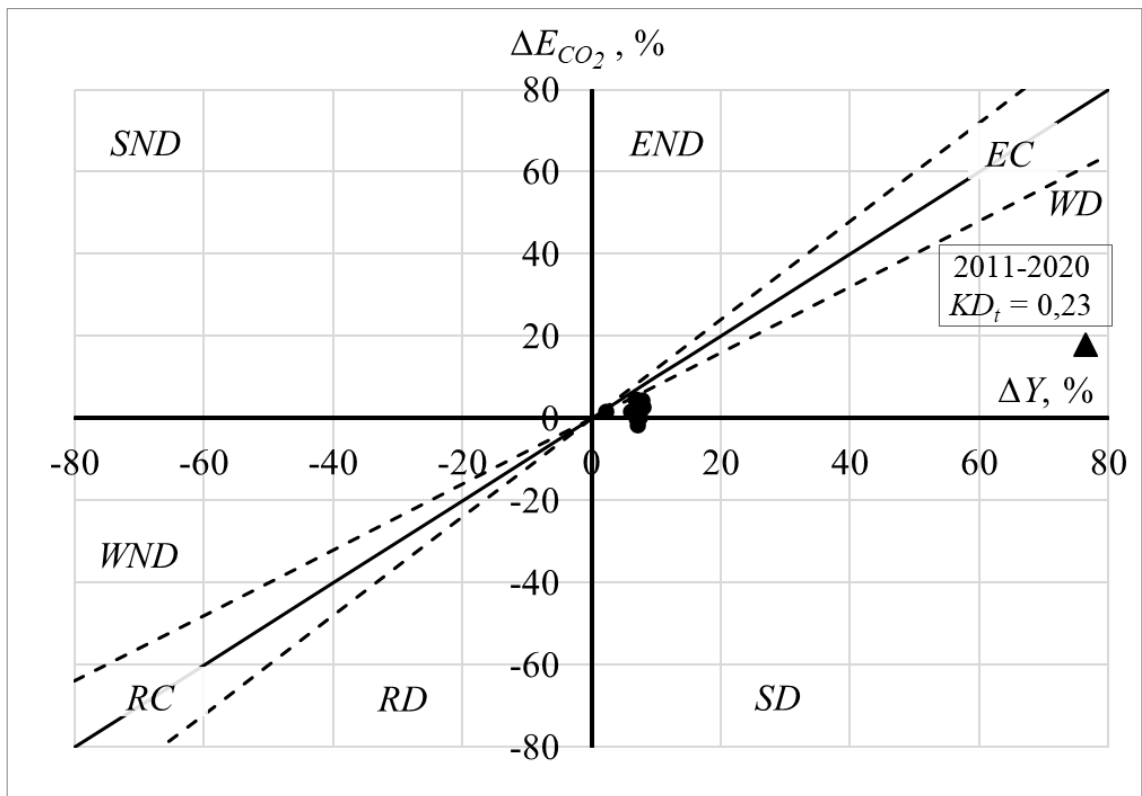
Сравнительный анализ динамики сбросов сточных вод показал, что в России складывается более благополучная ситуация в отношении данного вида экологической нагрузки: имеет место преимущественно сильное расхождение между анализируемыми показателями, т.е. сильный декаплинг (*SD*). В КНР аналогичный тип взаимосвязи проявлялся только в 2015-2017 гг., когда отмечалось незначительное снижение общего объема сточных вод. Предыдущие периоды и весь анализируемый временный интервал характеризовались слабым декаплингом (*WD*).

Наиболее неблагоприятная обстановка в России отмечается в сфере обращения с отходами производства и потребления: в 2011-2021 гг. их объем увеличился почти вдвое. Исследование типа взаимосвязи показывает, что темпы роста данного вида экологической нагрузки в этот период существенно превышали темпы роста ВВП, т.е. имел место экспансивный негативный декаплинг (*END*). В КНР динамика образования промышленных отходов неустойчива. В целом за период 2011–2021 гг. их количество выросло не так существенно, как в РФ – на 23,0 %. Взаимосвязь между эколого-экономическими трендами этого вида экологической нагрузки в большинстве случаев характеризуется как слабый декаплинг (*WD*), хотя в отдельные периоды анализируемого временного интервала взаимосвязь описывалась сильным декаплингом (*SD*).

Особую обеспокоенность в мировом сообществе вызывает проблема климатических изменений. Согласно данным Всемирного банка, в 2020 г. мировой объем эмиссии углекислого газа составил 33,6 млрд т. Лидером по загрязнению атмосферы CO₂ является Китай, который существенно превосходит Россию по данному виду негативного воздействия (в 6,8 раза по данным за 2020 г.). Темпы роста количества выбросов в этой стране высоки: 17,9 % за период с 2011 по 2020 гг. В России за аналогичный период объем эмиссий данного загрязняющего вещества снизился на 4,8 %. Результаты расчетов, выполненных для выявления характера взаимосвязи между выбросами CO₂ и ВВП, представлены на точечных диаграммах (рисунок 5.3).



a) PΦ



б) КНР

Рисунок 5.3. Взаимосвязь между выбросами CO_2 и ВВП, 2011–2020 гг.

Видно, что в Китае имеет место преимущественно слабый декаплинг (*WD*). Проведенный для России анализ показал, что несколько точек попали в зону сильного декаплинга (*SD*), однако в отдельные годы отмечена негативная тенденция: в 2014-2015 гг. выявлен слабый негативный декаплинг (*WND*), а в 2017-2018 – экспансивный негативный декаплинг (*END*). В целом период 2011-2020 гг. (на графике точка обозначена маркером в виде треугольника) характеризуется в КНР слабым (*WD*), а в РФ сильным (*SD*) декаплингом.

Исследование тенденций развития региональных экономик показало, что в провинциях Северо-Востока КНР складывается более благополучная ситуация, чем в субъектах Востока РФ (таблица 5.2). Во всех китайских регионах выявлен сильный декаплинг (*SD*) по выбросам диоксида серы и оксидов азота, что соответствует общенациональной тенденции. В некоторых провинциях объем сброса сточных вод и количество промышленных отходов увеличилось за рассматриваемый период, но рост ВРП был более существенным, т.е. имеет место слабый декаплинг (*WD*). Позитивная тенденция, характеризующаяся снижением данных видов экологической нагрузки и описываемая сильным декаплингом (*SD*), отмечалась в провинции Хэйлунцзян (объем сбросов сточных вод снизился на 8,2 % в 2011-2017 гг.), провинциях Ляонин и Цзилинь (количество промышленных отходов за период с 2011 по 2021 гг. сократилось на 13,0 % и 6,6 соответственно).

В регионах Востока РФ не наблюдается согласованных тенденций в эколого-экономическом развитии, за исключением сброса сточных вод. По данному виду негативного воздействия практически на всех территориях отмечается сильный декаплинг (*SD*) (исключение – Еврейская АО и Сахалинская область). По выбросам диоксида серы и оксидов азота в ряде регионов выявлена негативная взаимосвязь между изучаемыми показателями. Например, в Республике Саха (Якутия) имеет место экспансивный (*END*) сразу по двум рассматриваемым загрязняющим веществам. Наихудшая из возможных ситуаций, описываемая сильным негативным декаплингом (*SND*), отмечается в Еврейской АО по выбросам диоксида серы.

Таблица 5.2 – Изменение эколого-экономических показателей, коэффициенты эластичности и типы декарбонизации в регионах Востока России и Северо-Востока КНР

[illegible]

По образованию отходов производства и потребления выделяется Приморский край, в котором отмечалось снижение данного показателя экологической нагрузки. В большинстве регионов выявлена негативная тенденция – показатели экологической нагрузки растут гораздо быстрее, чем ВРП. Отдельно стоит упомянуть Еврейскую АО и Сахалинскую область, в которых проявлялся сильный негативный декаплинг (*SND*). В этих регионах при отрицательном экономическом росте произошло многократное увеличение объемов отходов производства и потребления. Такая ситуация, вероятно, является следствием ускоренной сырьевой индустриализации в Азиатской России, характеризующейся заметным расширением проектов по добыче и переработке твердых полезных ископаемых и углеводородного сырья на новые ранее преимущественно неосвоенные территории [44]. Несмотря на то, что значительная часть образуемых в горнодобывающей промышленности отходов имеют низкий класс опасности, их накопление негативно влияет на окружающую среду и снижает качество жизни населения.

Для перехода к сбалансированному развитию особое внимание необходимо уделить решению вопроса повышения эффективности использования природных ресурсов. В настоящее время российская и китайская экономики являются ресурсоемкими, в частности потребление первичной энергии на единицу ВВП в них превышает уровень многих стран, в т.ч. со сходными климатическими условиями [317]. С помощью модели TDD проанализируем тенденции эколого-экономического развития РФ и Китая в контексте ресурсопотребления.

Результаты расчетов для национальных экономик и анализируемых видов ресурсопотребления представлены в таблице 5.3.

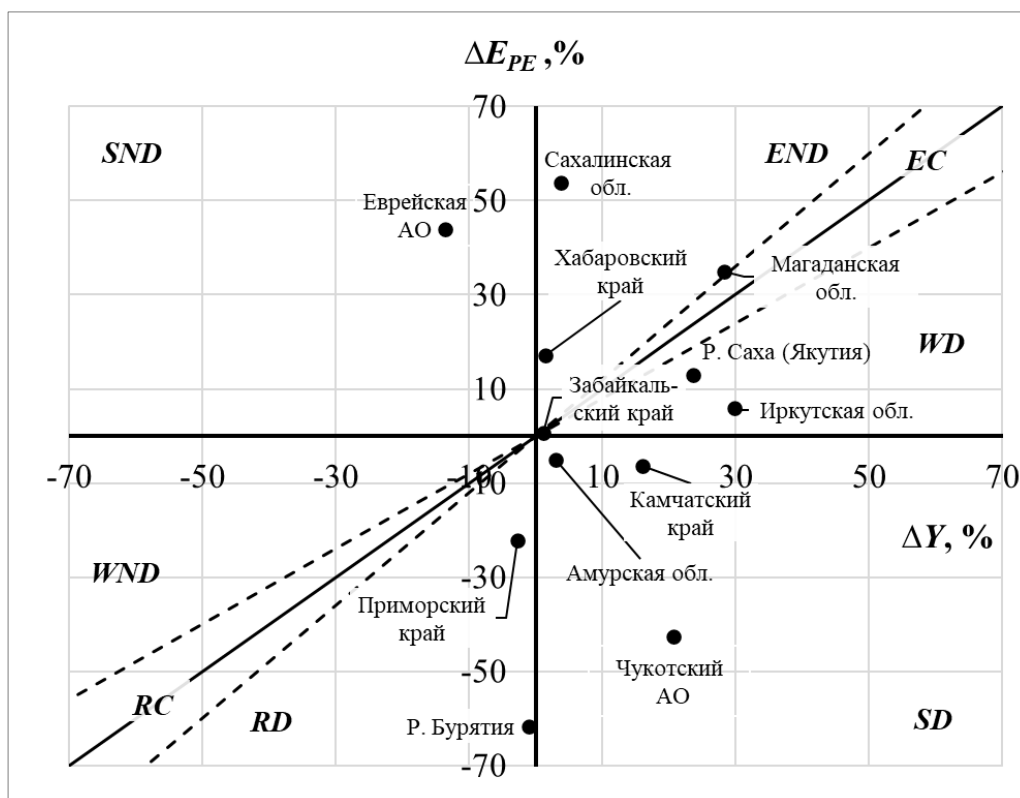
Таблица 5.3 – Изменение показателей экономического развития и ресурсопотребления, коэффициент эластичности и тип декарпинга в РФ и КНР, 2011-2019 гг.

Временные периоды	$\Delta Y, \%$	Потребление											
		первичной энергии			электрической энергии			воды на производственные нужды			воды на сельскохозяйственные нужды		
		$\Delta E_{PE}, \%$	KD_t	Тип	$\Delta E_{EC}, \%$	KD_t	Тип	$\Delta E_{WUP}, \%$	KD_t	Тип	KD_t	$\Delta E_{WUA}, \%$	Тип
$P\Phi$													
2011-2012	4,02	1,30	0,32	WD	1,78	0,44	WD	-5,41	-1,35	SD	-4,98	-1,24	SD
2012-2013	1,76	-2,85	-1,63	SD	-0,96	-0,55	SD	-7,19	-4,09	SD	-10,07	-5,74	SD
2013-2014	0,74	0,22	0,30	WD	0,02	0,03	WD	2,89	3,93	END	7,53	10,23	END
2014-2015	-1,97	-1,85	0,94	RC	-0,58	0,29	WND	-2,99	1,51	RD	-4,91	2,49	RD
2015-2016	0,19	3,03	15,65	END	1,19	6,14	END	-1,13	-5,84	SD	-1,22	-6,31	SD
2016-2017	1,83	1,83	1,00	EC	1,40	0,77	WD	-3,06	-1,68	SD	0,74	0,41	WD
2017-2018	2,81	6,15	2,19	END	2,12	0,75	WD	-2,67	-0,95	SD	-1,55	-0,55	SD
2018-2019	2,20	0,34	0,15	WD	0,52	0,24	WD	-9,19	-4,18	SD	7,53	3,43	END
2011-2019	12,04	8,00	0,67	WD	5,57	0,46	WD	-25,77	-2,14	SD	-7,94	-0,66	SD
KHP													
2011-2012	7,86	3,67	0,47	WD	5,09	0,65	WD	-5,55	-0,71	SD	4,24	0,54	WD
2012-2013	7,77	3,15	0,41	WD	8,43	1,09	EC	1,86	0,24	WD	0,49	0,06	WD
2013-2014	7,43	2,62	0,35	WD	7,90	1,06	EC	-3,58	-0,48	SD	-1,34	-0,18	SD
2014-2015	7,04	0,36	0,05	WD	-0,18	-0,03	SD	-1,57	-0,22	SD	-0,43	-0,06	SD
2015-2016	6,85	-0,56	-0,08	SD	4,75	0,69	WD	-2,01	-0,29	SD	-2,19	-0,32	SD
2016-2017	6,95	3,76	0,54	WD	7,29	1,05	EC	-2,37	-0,34	SD	-0,04	-0,01	SD
2017-2018	6,75	4,78	0,71	WD	8,91	1,32	END	-1,21	-0,18	SD	-1,95	-0,29	SD
2018-2019	5,95	4,62	0,78	WD	4,82	0,81	EC	-3,49	-0,59	SD	-0,29	-0,05	SD
2011-2019	72,75	24,58	0,34	WD	57,44	0,79	WD	-16,71	-0,23	SD	-1,64	-0,02	SD

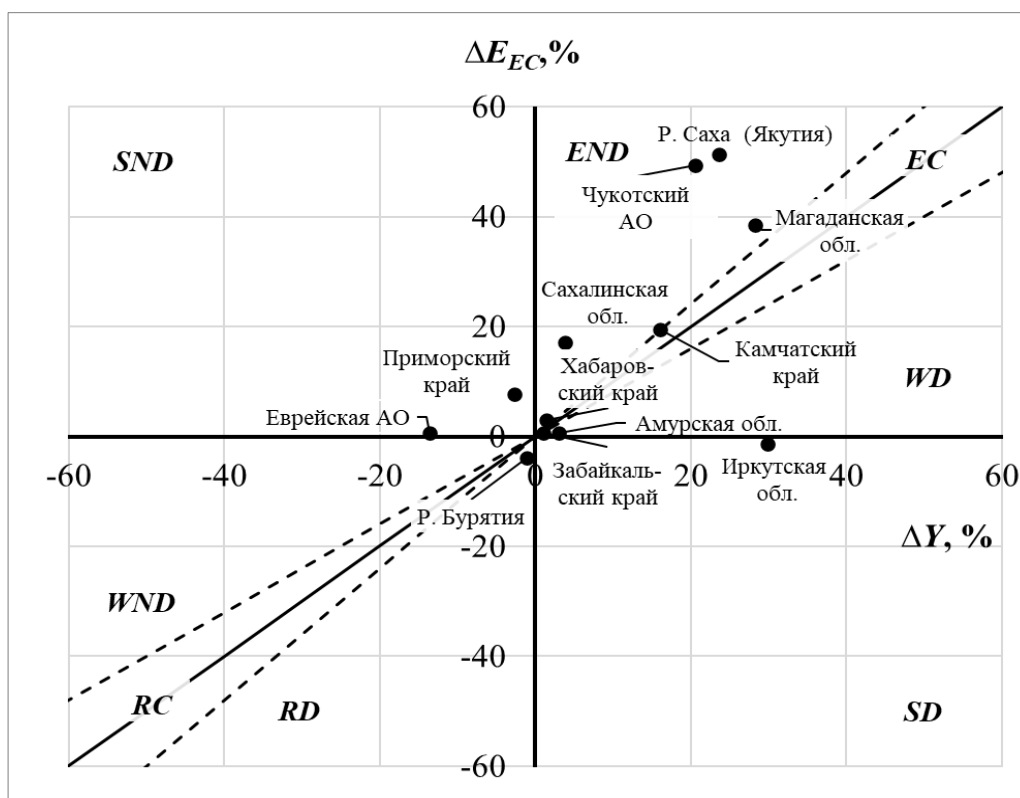
Рассматривая в целом исследуемый период 2011–2019 гг. можно заключить, что в обеих странах увеличилось потребление первичной и электрической энергии для производства экономических благ. Темпы роста китайского и российского ВВП в этот временной интервал превышали темпы потребления данных видов ресурсов, т.е. существует слабое разделение между эколого-экономическими трендами (*WD*). В России негативный экспансивный декаплинг (*END*) был выявлен в 2017-2018 гг. по потреблению первичной энергии, в 2015-2016 гг. сразу по двум показателям, характеризующих энергопотребление. В Китае аналогичный характер взаимосвязи отмечался лишь однажды – в 2017-2018 по потреблению электрической энергии.

В отличие от статистической службы КНР, Росстат публикует данные по потреблению топливно-энергетических ресурсов и электрической энергии для в региональном разрезе, что позволило выполнить оценку типов декаплинга для восточных регионов РФ. Результаты расчетов, выполненных для данных видов ресурсопотребления за период с 2011 по 2019 гг., представлены на рисунке 5.4.

По потреблению топливно-энергетических ресурсов Амурская область, Камчатский край и Чукотский АО демонстрировали наилучшую динамику, характеризующую сильным декаплингом (*SD*). Аналогичная взаимосвязь была выявлена в Иркутской области по использованию электрической энергии для производства товаров и услуг. В Хабаровском крае, Сахалинской и Магаданской областях темпы потребления данных видов ресурсов превышают темпы роста объема добавленной стоимости, т.е. имеет место экспансивный негативный декаплинг (*END*). В Еврейской АО на фоне отрицательного экономического роста объемы вовлечения энергоресурсов в хозяйственный оборот увеличились.



а) Потребление топливно-энергетических ресурсов



б) Потребление электрической энергии

Рисунок 5.4. Взаимосвязь между ресурсопотреблением и ВРП в регионах Востока РФ, 2011–2019 гг.

В последние годы в Китае нарастает водный кризис: две трети его городов испытывают недостаток воды, более 40% рек имеют высокую степень загрязненности, а 80% озёр страдают от эвтрофикации¹⁶⁰. В этой связи китайское правительство предпринимает меры по повышению эффективности использования водных ресурсов, что дает определённые результаты. Так, в 2017 г. объем потребления воды на единицу экономического результата в стране снизился на 30 % по отношению к 2012 г.¹⁶¹ Результаты наших расчетов также показывают преимущественно сильное разделение между трендами ВВП и объемами водопотребления (что также характерно и для рассматриваемых китайских провинций). При этом снижение потребления воды для производственных нужд в стране было более существенным, чем в сельском хозяйстве (16,7 % против 1,6 % в 2011-2019 гг.).

В России в производственной сфере также отмечается более благополучная ситуация. Выявлено сильное разделение между эколого-экономическими трендами (исключение составляет 2013-2014 гг. и 2014-2015 гг.). Анализируемые российские регионы характеризуются различным характером взаимосвязи между изменением ВРП и водопотреблением: в 2011-2019 гг. в пяти из них выявлен сильный декаплинг (Амурская, Иркутская, Сахалинская области, Камчатский и Забайкальский края), в трех – рецессивный декаплинг (Еврейская АО, Приморский край и Республика Бурятия) (рисунок 5.5). Негативная экспансивная связь (*END*) между изучаемыми трендами проявляется в Хабаровском крае, в котором темпы роста объемов использования воды на производственные и сельскохозяйственные нужды заметно превышают скорость экономического роста.

¹⁶⁰ Чему может научить водный кризис в Китае? // Epoch Times Russia: сайт. – URL: <https://www.epochtimes.ru/chemu-vodnyj-krizis-v-kitae-mozhet-nauchit-mir-99028803/> (дата обращения: 28.05.2025).

¹⁶¹ В КНР сдерживают водопотребление и повышают его эффективность // Газета номер 1: сайт. URL: <https://gazeta-n1.ru/news/society/73216/> (дата обращения: 28.05.2025).

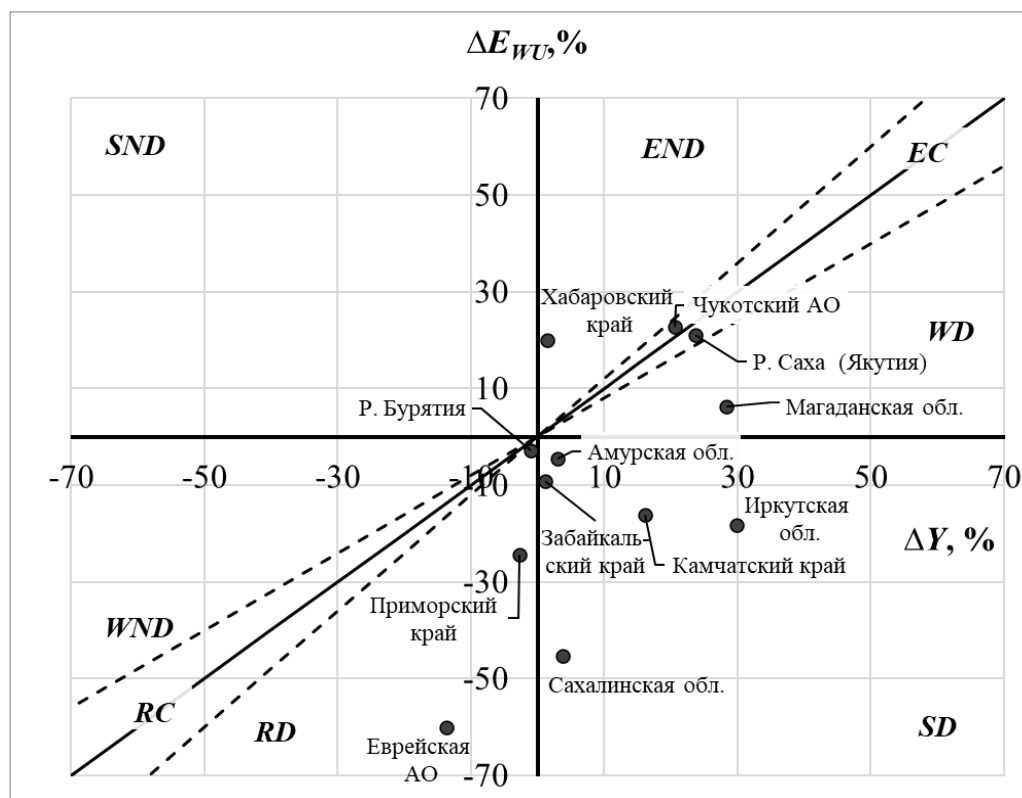


Рисунок 5.5. Взаимосвязь между потреблением воды на производственные и сельскохозяйственные нужды и ВРП в регионах Востока РФ, 2011–2019 гг.

5.3. Оценка качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока КНР с позиции концепции «цвета» экономического роста

В данном разделе представлены результаты оценки качества экономического роста в упомянутых выше регионах Востока России и Северо-Востока Китая, выполненной с использованием показателя эко-интенсивность¹⁶² и концепции «цвета» экономического роста. Наши расчеты показали, что в 2021 г. в России и большинстве ее восточных регионов на каждую единицу созданного экономического результата в атмосферу было выброшено большее количество диоксида серы, чем на территориях сопредельного государства (таблица 5.4).

Наиболее высокие показатели эко-интенсивности выбросов диоксида серы имеют субъекты Байкальского региона (в 2021 г. их значения превысили

¹⁶² Для национальных и региональных экономик были рассчитаны и проанализированы следующие показатели: эко-интенсивность выбросов диоксида серы (E_{SO_2}), окислов азота (E_{NO_x}), углекислого газа (E_{CO_2}), сброса сточных вод (E_{WW}) и образования отходов (E_{WG}).

общероссийский уровень в 2,7-4,3 раза). Анализ эко-интенсивности выбросов окислов азота показал, что в России значение анализируемого показателя несколько выше, чем в Китае – 0,48 против 0,39 кг/тыс. долл. ВВП. В некоторых российских регионах хозяйственные системы производят повышенные удельные выбросы окислов азота (Республики Бурятия и Саха (Якутия), Забайкальский край, Иркутская и Амурская области). К тому же в большинстве из них за рассматриваемый период показатели качества экономического роста ухудшились. Наиболее существенно за рассматриваемый период эко-интенсивность выросла в Амурской и Магаданской областях, Камчатском крае и Республике Саха (Якутия).

Таблица 5.4 – Эко-интенсивность выбросов окислов азота и диоксида серы и ее изменение в регионах Востока России и Северо-Востока КНР, кг/тыс. долл. ВДС и %

Регион/страна	Эко-интенсивность выбросов в атмосферу					
	диоксида серы (E_{SO_2})			окислов азота (E_{NOx})		
	2011	2021	Изменение к уровню 2011 г.	2011	2021	Изменение к уровню 2011 г.
<i>КНР</i>	1,70	0,11	-93,51	1,85	0,39	-78,81
Внутренняя Монголия	5,76	0,50	-91,40	5,81	0,95	-83,57
Ляонин	2,65	0,25	-90,73	2,50	1,21	-51,52
Цзилинь	1,79	0,15	-91,70	2,62	0,48	-81,52
Хэйлуцзян	2,06	0,25	-87,98	3,09	0,62	-79,80
<i>РФ</i>	1,22	0,79	-34,98	0,53	0,48	-9,22
Амурская обл.	1,49	1,43	-3,75	0,76	1,31	72,81
Еврейская АО	1,00	1,14	13,57	0,81	0,63	-21,88
Забайкальский край	2,87	2,13	-25,58	1,20	1,39	16,32
Иркутская обл.	4,77	3,35	-29,90	2,55	1,32	-48,36
Камчатский край	0,97	0,80	-17,78	0,43	0,69	60,62
Магаданская область	0,83	0,63	-24,09	0,51	0,88	71,27
Приморский край	1,86	1,16	-37,75	0,61	0,44	-27,56
Республика Бурятия	2,41	3,41	41,75	1,30	1,30	0,22
Республика Саха (Якутия)	0,36	0,44	22,09	0,76	1,19	56,36
Сахалинская область	0,38	0,15	-61,74	0,45	0,37	-17,95
Хабаровский край	0,81	0,65	-20,07	0,74	0,84	12,82
Чукотский АО	1,40	0,74	-47,00	0,92	0,71	-22,54

Динамика рассматриваемых показателей эко-интенсивности загрязнения атмосферы в Китае и его регионах лучше, чем в России. Так, в целом по стране удельные загрязнения диоксидом серы и окислами азота сократились на 93,5 % и 78,8 % соответственно. В китайских провинциях снижение эко-интенсивности также было весьма существенно, что свидетельствует о позитивных изменениях в эколого-экономическом развитии региональных хозяйственных систем.

В 2017 году в провинциях Хэйлуцзян и Ляонин эко-интенсивность сброса сточных вод оказалась несколько выше общенационального показателя – 3,52 т/тыс. долл. ВВП (рисунок 5.6).

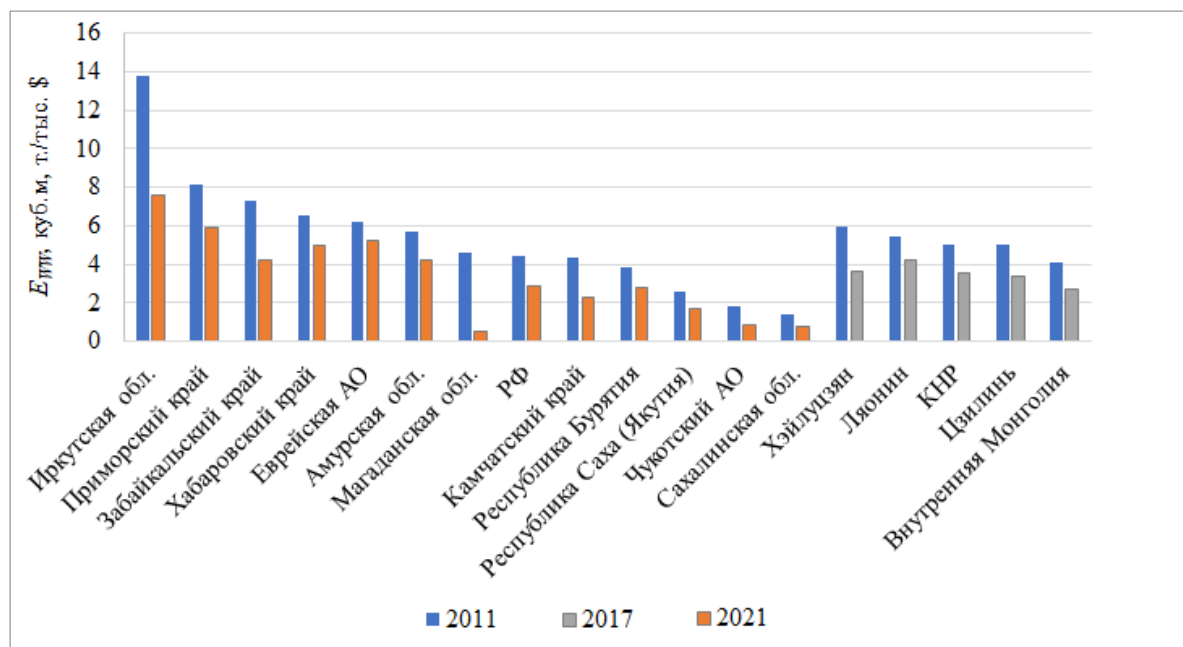


Рисунок 5.6. Эко-интенсивность сброса сточных вод в регионах Востока РФ и Северо-Востока КНР¹⁶³

В 2021 г. половина дальневосточных регионов России характеризовалась более высокими (относительно общероссийского уровня) удельными показателями сброса загрязненных сточных вод. В Еврейской АО, Приморском, Хабаровском и Забайкальском краях, а также Иркутской и Амурской областях

¹⁶³ Для РФ и ее регионов в расчетах использованы данные по сбросу загрязненных сточных вод, а для КНР и ее регионов – по общему сбросу сточных вод. Национальное статистическое бюро Китая предоставляет данные по сбросам сточных вод только до 2017 г.

объем сбросов в расчете на единицу добавленной стоимости превышал общероссийское значение в 1,5-2,7 раза.

В последние годы хозяйственные системы обеих стран (как и большинства анализируемых регионов) стали производить меньшее количество сточных вод в расчете на единицу созданного экономического результата. В китайских регионах снижение удельных показателей за период с 2011 по 2017 гг. было существенным: в автономном районе Внутренняя Монголия – 34,0 %, провинции Ляонин – 22,3 %, провинциях Цзилинь и Хэйлунцзян – 32,3 % и 38,8 % соответственно. Стоит отметить, что позитивная динамика обусловлена существенным ростом созданного объема добавленной стоимости, а не благодаря снижению экологической нагрузки. Так, с 2011 по 2017 гг. ВВП Китая в сопоставимых ценах увеличился на 52,7 %, а ВРП китайских регионов – на 31,8-57,3 %. При этом сокращение объема сточных вод наблюдалось лишь в провинции Хэйлунцзян (на 8,3 % за рассматриваемый период).

В 2011 по 2021 гг. российские территории характеризовались в основном позитивной динамикой по данному виду негативного воздействия. Наиболее заметное снижение количества неочищенных стоков в расчете на единицу ВРП наблюдалось в Магаданской области (на 88,4 %), Чукотском АО (55,1 %), Иркутской области (45,1 %), что обусловлено как сокращением объемов сбросов сточных вод, так и увеличением объема добавленной стоимости за анализируемый временной интервал.

Расширение производства неизбежно ведет к увеличению объемов образования отходов. В 2021 г. большинство восточных регионов РФ характеризовались высокой эко-интенсивностью образования отходов производства и потребления (рисунок 5.7). Лидером по количеству отходов, образованных в расчете на единицу экономического результата, стал Забайкальский край, превзойдя общероссийский показатель в 12 раз. В последние годы количество отходов, большая часть которых относится к

неопасным отходам, в данном приграничном регионе существенно увеличилось, что связано с расширением сырьевого сектора в структуре экономики¹⁶⁴.

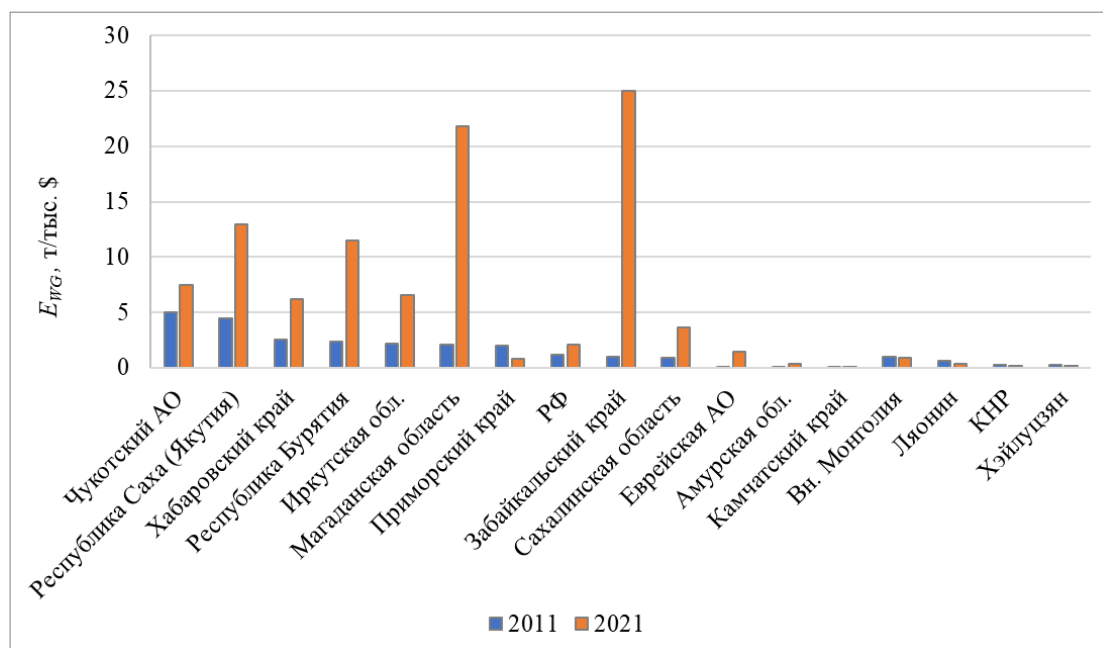


Рисунок 5.7. Эко-интенсивность образования отходов в регионах Востока РФ и Северо-Востока КНР

В Магаданской области, Республике Бурятия и Саха (Якутия), Чукотском АО и Хабаровском крае показатели эко-интенсивности образования отходов также высоки. В период расширения масштабов трансграничного сотрудничества с КНР наблюдается тревожная тенденция – во всех регионах за исключением Приморского края отмечается ухудшение качества экономического роста. Более всего удельная экологическая нагрузка увеличилась в Забайкальском крае (в 24 раза по отношению к 2011 году) и Еврейской АО (в 20 раз).

В Китае и его регионах, рассматриваемых в настоящем исследовании, отмечаются более позитивные тенденции: относительно невысокая эко-интенсивность образования промышленных отходов (менее 1 т/тыс. долл.)

¹⁶⁴ За рассматриваемый период в Забайкальском крае вклад ВЭД «Добыча полезных ископаемых» в ВРП увеличился на 22,1 п.п. – с 8,0 % в 2011 г. до 30,1 % в 2021 г.

снизилась: общенациональный показатель – на 35,6 %, региональные – на 5,8-48,6 % по отношению к 2011 году.

Результаты расчетов с использованием модели «цвета» экономического роста показали, что по выбросам диоксида серы развитие обеих стран соответствовало вектору «зеленого» роста (рисунок 5.8 а). Аналогичные тенденции наблюдались в Китае по эмиссиям окислов азота. В РФ по этому загрязняющему веществу и выбросам углекислого газа наряду с «зеленым» был выявлен «коричневый» рост (рисунок 5.8 б, в). Для КНР вся траектория по эмиссиям CO_2 находилась в «коричневой» зоне.

Результаты расчетов, выполненных для рассматриваемых регионов России и Китая, представлены в таблицах 5.5-5.7. Они позволили выявить высокую дифференциацию по анализируемым видам негативного воздействия. Наиболее благополучная ситуация по выбросам окислов азота и диоксида серы наблюдается в Иркутской и Сахалинской областях, Камчатском крае (большая часть точек в этих регионах сосредоточена в зонах «зеленого» и «коричневого» роста). Наименее – в Амурской области, Республике Бурятия и Магаданской области, в которых выявлено много точек «черного» роста и/или спада. При этом во всех регионах Северо-Востока КНР выявлен только «зеленый» рост, что соответствует общенациональной тенденции (таблица 5.6).

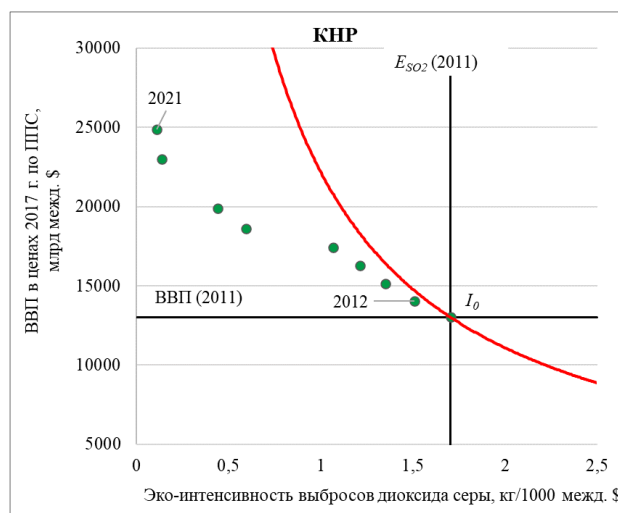
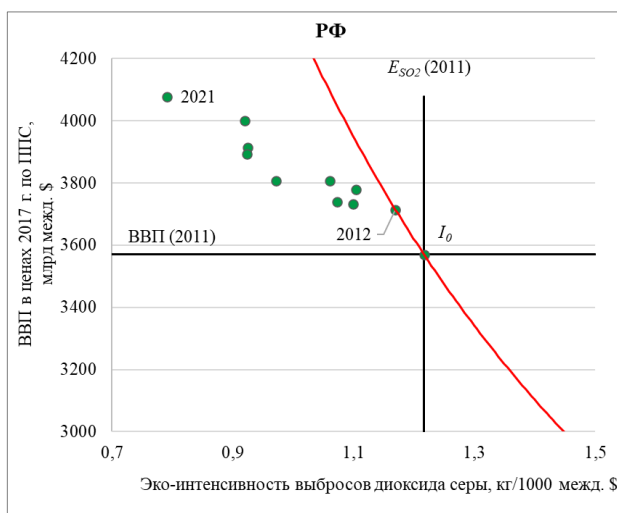
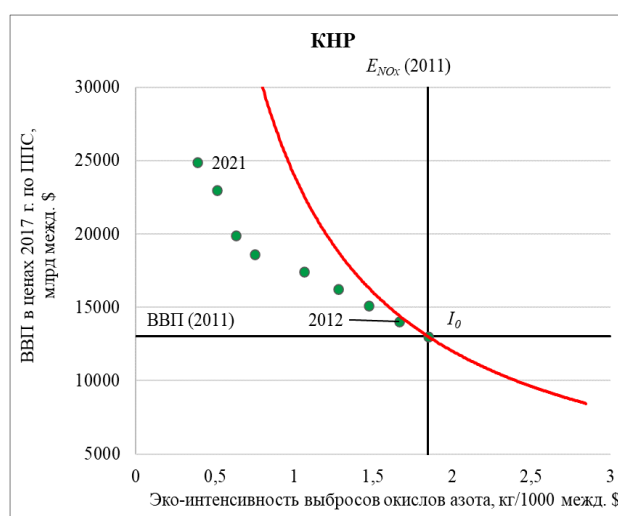
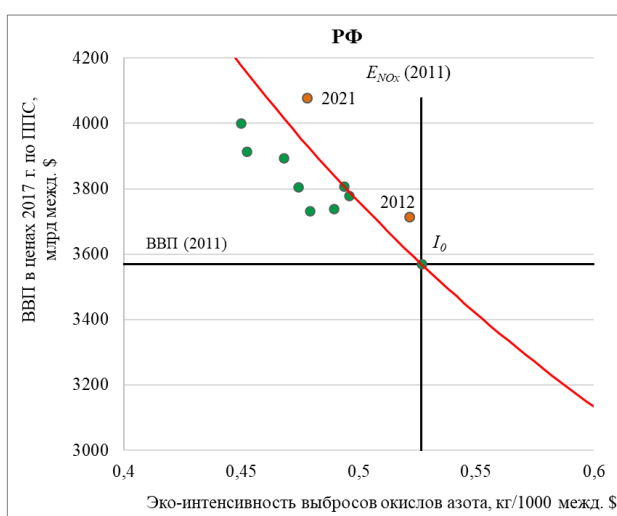
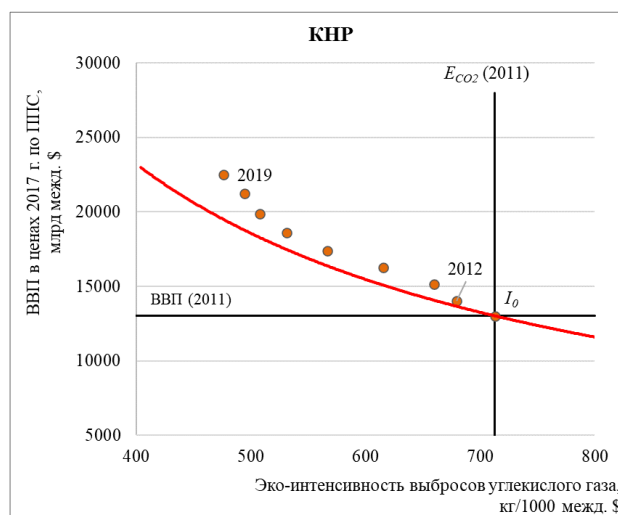
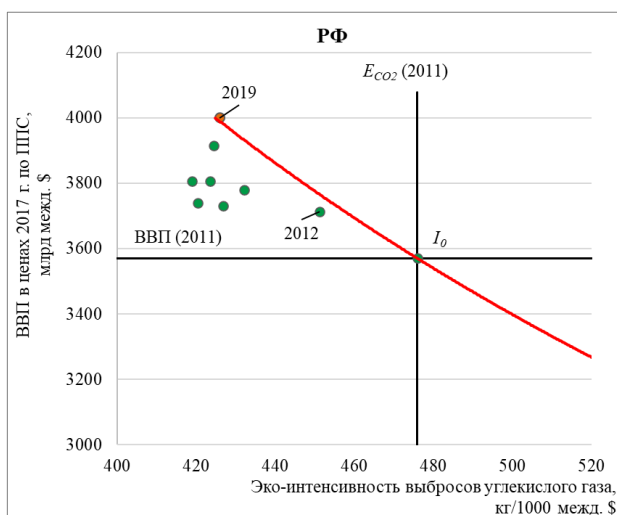
а) Эко-интенсивность выбросов диоксида серы (E_{SO_2})б) Эко-интенсивность выбросов окислов азота (E_{NO_x})в) Эко-интенсивность выбросов углекислого газа (E_{CO_2})

Рисунок 5.8. «Цвет» экономического роста в РФ и КНР: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Таблица 5.5 – «Цвет» экономического роста в регионах Востока РФ: выбросы загрязняющих веществ в атмосферу

Регион / Показатель эко-интенсивности		Зеленый рост (Gr+)	Коричневый рост (Br+)	Чёрный рост (Bl+)	Черный спад (Bl-)	Зеленый спад (Gr-)	Абсолютно зеленый спад (Agr-)
Амурская обл.	E_{SO_2}	2019	2021	2020	2012-2018	–	–
	E_{NO_x}	–	–	2019-2021	2012-2018	–	–
Еврейская АО	E_{SO_2}	2012	–	–	2013, 2014, 2021	2015-2018, 2020	2019
	E_{NO_x}	–	–	2012	–	–	2013-2021
Забайкальский край	E_{SO_2}	2019-2021	2012	2013	–	2014	2015-2018
	E_{NO_x}	2012, 2013, 2019	–	2020, 2021	2017	2015	2014, 2016, 2018
Иркутская обл.	E_{SO_2}	2021	2014-2020	2012, 2013	–	–	–
	E_{NO_x}	2013-2021	2012	–	–	–	–
Камчатский край	E_{SO_2}	2012-2020	2021	–	–	–	–
	E_{NO_x}	2012, 2014, 2015	2016	2013, 2017-2021	–	–	–
Магаданская обл.	E_{SO_2}	2017, 2018	2014-2016, 2019-2021	2012, 2013	–	–	–
	E_{NO_x}	–	2015	2012-2014, 2016-2021	–	–	–
Приморский край	E_{SO_2}	2021	–	–	–	–	2012-2020
	E_{NO_x}	2021	–	–	–	2013-2015	2012, 2016-2020
Республика Бурятия	E_{SO_2}	–	–	2012, 2013, 2021	2014-2020	–	–
	E_{NO_x}	–	–	2012, 2013, 2021	2014-2020	–	–
Республика Саха (Якутия)	E_{SO_2}	2013-2015, 2018	2016, 2017, 2019	2012, 2020, 2021	–	–	–
	E_{NO_x}	–	2018, 2019	2012-2017, 2020, 2021	–	–	–
Сахалинская обл.	E_{SO_2}	2015, 2016, 2018-2020	–	–	–	–	2012-2014, 2017, 2021
	E_{NO_x}	2015, 2016, 2018-2020	–	–	2012	2013	2014, 2017, 2021
Хабаровский край	E_{SO_2}	2012-2014, 2018-2021	–	–	–	–	2015-2017
	E_{NO_x}	2013, 2014	–	2012, 2018-2021	–	2015-2017	–
Чукотский АО	E_{SO_2}	2013, 2017, 2019-2021	2014	2015, 2016, 2018	2012	–	–
	E_{NO_x}	2014-2017, 2020	2018, 2019, 2021	2013	2012	–	–

Таблица 5.6 – «Цвет» экономического роста в регионах Северо-Востока КНР:
выбросы загрязняющих веществ, сбросы сточных вод и образование
промышленных отходов

Регион / Показатель эко-интенсивности		Зеленый рост (Gr+)	Коричневый рост (Br+)
Внутренняя Монголия	E_{SO_2}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{NOx}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{WW}	–	2012-2017
	E_{WG}	2013, 2014	2012, 2015-2017, 2020, 2021
Ляонин	E_{SO_2}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{NOx}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{WW}	2016	2012-2015, 2017
	E_{WG}	2012, 2013, 2016, 2017, 2020, 2021	2014, 2015
Цзилинь	E_{SO_2}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{NOx}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{WW}	2016	2012-2015, 2017
	E_{WG}	2012-2014, 2016, 2017, 2020, 2021	2015
Хэйлуцзян	E_{SO_2}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{NOx}	2012-2017, 2020, 2021	–
	E_{WW}	2014-2017	2012, 2013
	E_{WG}	–	2012-2017, 2020, 2021

В отличие от Китая и его регионов, в которых по сбросам сточных вод проявлялся преимущественно «коричневый» рост, развитие российской экономики соответствовало вектору «зелёного» роста (рисунок 5.9). В российских регионах отмечался преимущественно «зеленый» рост, «зеленый» и абсолютно-зеленый спады (таблица 5.7). «Черный» спад был зафиксирован лишь однажды в 2012 г. в Чукотском АО.

По образованию отходов производства и потребления в России имел место «черный» рост: на фоне увеличения экономических показателей росло и общее, и удельное загрязнение. В отдельных ее регионах некоторые годы попали в зону «черного» спада, т.е. в эти периоды все три анализируемых показателя были хуже, чем в базовом году. Более позитивные тенденции наблюдаются в КНР: практически все точки оказались в зоне «коричневого» роста (за исключением 2016 г., который оказался в зоне «зеленого» роста).

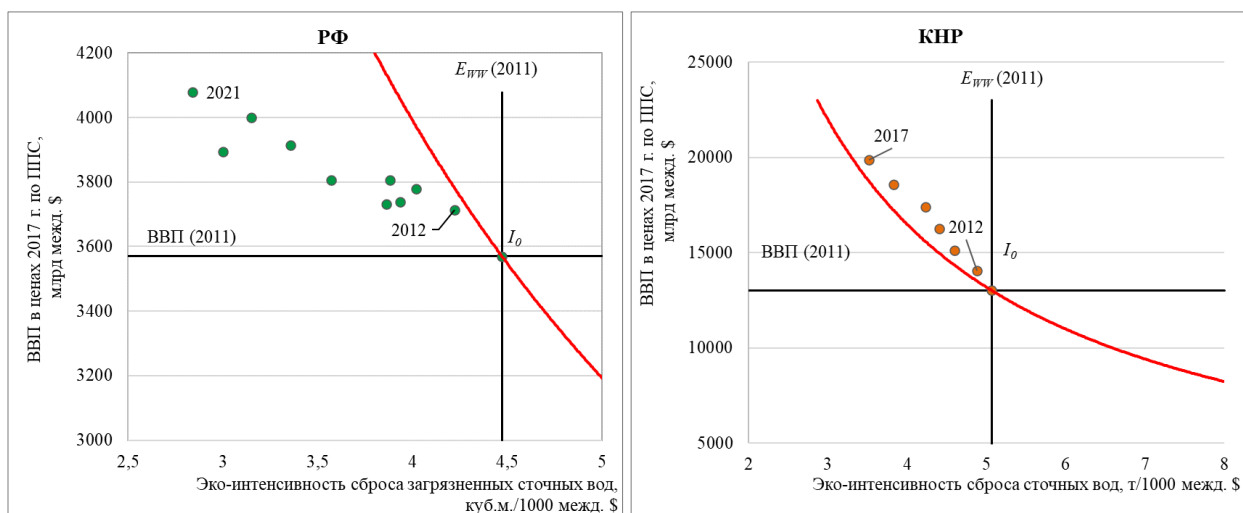
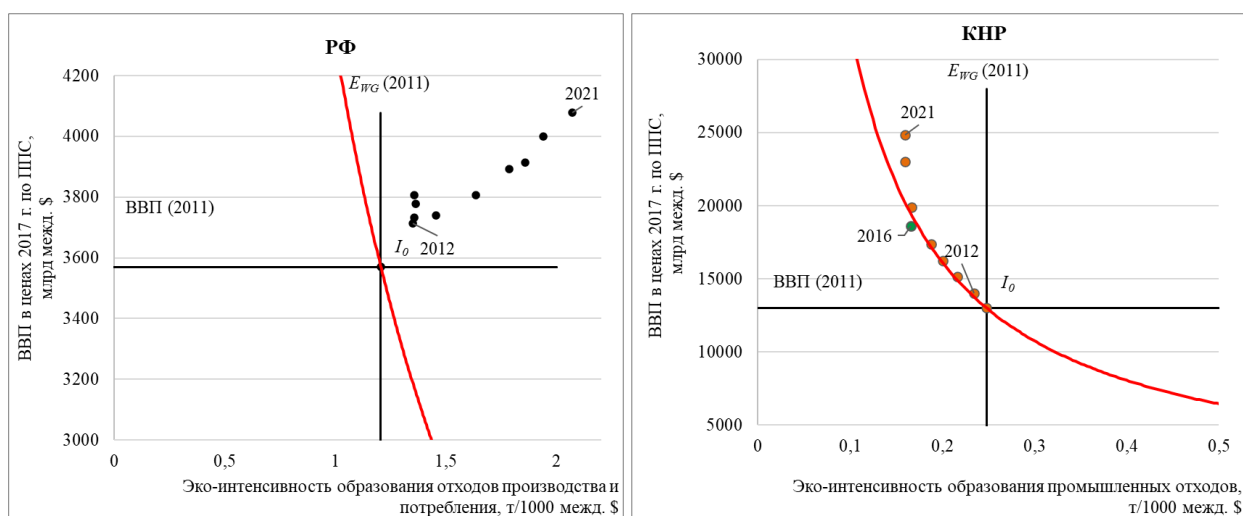
а) Эко-интенсивность сброса сточных вод (E_{WW})б) Эко-интенсивность образования отходов (E_{WG})

Рисунок 5.9. «Цвет» экономического роста в РФ и КНР: сбросы сточных вод и образование отходов

Таблица 5.7 – «Цвет» экономического роста в регионах Востока РФ: сброс загрязненных сточных вод и образование отходов производства и потребления

Регион / Показатель эко-интенсивности		Зеленый рост (Gr+)	Коричневый рост (Br+)	Чёрный рост (Bl+)	Черный спад (Bl-)	Зеленый спад (Gr-)	Абсолютно зеленый спад (Agr-)
Амурская обл.	E_{WW}	2019-2021	–	–	–	2012, 2013, 2016	2014, 2015, 2017, 2018
	E_{WG}	–	–	2019-2021	2012-2018	–	–
Еврейская АО	E_{WW}	2012	–	–	–	2013, 2015, 2016	2014, 2017-2021
	E_{WG}	–	–	2012	2014, 2019-2021	2013, 2015	2016-2018
Забайкальский край	E_{WW}	2012, 2013, 2019-2021	–	–	–	–	2014-2018
	E_{WG}	–	–	2012, 2013, 2019- 2021	2014-2018	–	–
Иркутская обл.	E_{WW}	2013-2021	2012	–	–	–	–
	E_{WG}	–	2013	2012, 2014-2021	–	–	–
Камчатский край	E_{WW}	2012-2021	–	–	–	–	–
	E_{WG}	–	–	2012-2021	–	–	–
Магаданская обл.	E_{WW}	2012-2021	–	–	–	–	–
	E_{WG}	2013, 2014	–	2012, 2015-2021	–	–	–
Приморский край	E_{WW}	2021	–	–	–	2012	2013-2020
	E_{WG}	2021	–	–	–	–	2012-2020
Республика Бурятия	E_{WW}	2012, 2013, 2021	–	–	–	2016	2014, 2015, 2017-2020
	E_{WG}	–	–	2012, 2013, 2021	2014-2020	–	–
Республика Саха (Якутия)	E_{WW}	2012-2021	–	–	–	–	–
	E_{WG}	–	–	–	–	–	–
Сахалинская обл.	E_{WW}	2015, 2016, 2018-2020	–	–	–	–	2012-2014, 2017, 2021
	E_{WG}	2015	–	2016, 2018-2020	2012, 2021	–	2013, 2014, 2017
Хабаровский край	E_{WW}	2012-2014, 2019-2021	2018	–	–	–	2015-2017
	E_{WG}	–	–	2012-2014, 2018- 2021	2015-2017	–	–
Чукотский АО	E_{WW}	2013-2021	–	–	2012	–	–
	E_{WG}	2013-2016	–	2017-2021	–	–	2012

На основе проведенного в *пятой главе* исследования можно сделать следующие **выводы**:

В последние годы как в России, так и в Китае отмечались позитивные тенденции в эколого-экономическом развитии: экономический рост сопровождался снижением отдельных видов негативного воздействия на окружающую среду. Оценка траекторий развития с использованием концепции «цвета» экономического роста и состояний декаплинга показала, что в КНР и ее северо-восточных регионах наиболее благополучная ситуация складывается по выбросам диоксида серы и окислов азота, а в РФ и ее дальневосточных территориях – по сбросам загрязненных сточных вод.

Особую обеспокоенность в России вызывает проблема, связанная с образованием и накоплением отходов производства и потребления. Результаты расчетов свидетельствуют, что в период расширения масштабов трансграничного сотрудничества с Китаем по данному виду экологической нагрузки в восточных регионах в большинстве случаев был выявлен негативный экспансивный декаплинг (*END*), а траектории эколого-экономического развития находились преимущественно в зонах «черного» роста и/или спада. В значительной степени это обусловлено доминированием в трансграничных связях восточных территорий РФ экспорта минерально-сырьевых ресурсов, добыча которых сопровождается образованием большого количества отходов.

В 2011-2019 гг. в обеих странах снизились объемы использования воды на производственные и сельскохозяйственные нужды. Проведенный анализ показал, что в китайских провинциях имеется сильное разделение между темпами роста ВРП и водопотребления, а российские регионы демонстрируют различный тип взаимосвязи, в том числе и негативный экспансивный декаплинг (*END*). Аналогичная взаимосвязь выявлена также в некоторых регионах Востока РФ по потреблению топливно-энергетических ресурсов и электрической энергии. На уровне национальных экономик в 2011-2019 гг. отмечался рост объемов потребления как первичной, так и электрической энергии. По данным видам ресурсопотребления в Китае и России был выявлен слабый декаплинг (*WD*).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенных исследований автором решена значимая научная проблема, связанная с разработкой методологии оценки качества экономического роста с учетом экологического фактора и динамики эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем различного уровня. Основные выводы диссертационного исследования состоят в следующем:

1. Проведен аналитический обзор отечественных и зарубежных подходов, а также выполнена оценка степени разработанности методологического аппарата для анализа качества экономического роста с учетом экологического фактора. Установлено, что существует достаточное количество подходов и методов для оценки соответствующих показателей, которые условно можно разделить на следующие группы: традиционные макроэкономические показатели, скорректированные с учетом потребления экологических благ (экологически скорректированный ВВП/ВРП); альтернативные макроэкономические показатели (индекс устойчивого экономического благосостояния, истинные сбережения и др.); индикаторы качества экономического роста (энергоэффективность, эко-интенсивность и др.). Показано, что отдельные аспекты данной тематики испытывают недостаток комплексных исследований. К ним относятся вопросы оценки качества жизни в российских регионах с учетом реальных экологических условий, анализа тенденций эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем различного уровня, в том числе в контексте ресурсопотребления. С целью устранения обозначенных пробелов в диссертационном исследовании предложена методология для изучения эколого-экономических процессов, включающая комплекс инструментов оценки состояния региональных хозяйственных систем и их динамики.

2. Исследование динамики и характера экономического развития региональных экономик выявило тревожные тенденции, заключающиеся в усилении сырьевой направленности развития экономик восточных регионов

России. За период с 2008 по 2021 гг. во многих из них доля добывающего сектора в ВРП существенно выросла, а обрабатывающих производств, наоборот, уменьшилась. Сделан вывод, что несмотря на реализуемые на Дальнем Востоке страны институциональные преобразования, принесшие отдельные позитивные изменения, пока не произошло ожидаемых сдвигов в отраслевой структуре экономики в сторону высокотехнологичных отраслей.

3. Результаты сравнительного анализа среднедушевых показателей экономического развития и экологической нагрузки показали, что российские регионы в значительной степени дифференцированы как по уровню социально-экономического развития, так и негативного воздействия на окружающую среду. Установлено, что в группу субъектов с более высоким по сравнению с общероссийским уровнем (281,4 тыс. руб./чел. в 2021 г.) среднедушевым ВРП, наряду с городами федерального значения и промышленно развитыми регионами ЦФО, ПФО и СЗФО, вошли отдельные природно-ресурсные территории Урала, Сибири и Дальнего Востока. Некоторые из них (Красноярский край, Иркутская и Магаданская области, Республика Саха (Якутия), Чукотский АО, Ханты-Мансийский и Ямало-Ненецкий АО) характеризуются более высокими среднедушевыми показателями экологической нагрузки и входят в десятку антирейтинга российских регионов по отдельным видам негативного воздействия на окружающую среду.

4. Предложен методический подход к оценке сбалансированности эколого-экономического развития территориальных хозяйственных систем, основанный на идее декаплинга. Установлено, что в большинстве субъектов РФ и на национальном уровне разделение трендов экономического развития и загрязнения окружающей среды отмечается в отношении выбросов загрязняющих веществ от стационарных источников и сбросов загрязненных сточных вод. Гораздо хуже ситуация складывается в сфере обращения с отходами: эффект декаплинга по данному виду экологической нагрузки отсутствует во многих российских регионах. Это говорит об отклонении развития регионов от направления к достижению эколого-экономического

баланса. Анализ, выполненный для базовых отраслей промышленности, показал отсутствие разделения темпов экономического развития и загрязнения атмосферы в рассматриваемых отраслях в некоторых регионах. Введение в анализ в качестве характеристик экономического результата натуральных величин (например, для электроэнергетической отрасли объема произведенной электрической и тепловой энергии пересчете на кВт·ч вместо вклада отрасли в ВРП) показало, что изучаемые тенденции не всегда совпадают. Сделан вывод, что для данной отрасли расчеты целесообразно выполнять с использованием натуральных показателей, поскольку это позволяет исключить влияние на динамику развития эффекта роста тарифов на тепловую и электрическую энергию.

5. Предложен набор экологических показателей качества экономического роста, построенных на основе индикатора эко-интенсивности. Если в расчетах в качестве экономического результата использовать произведенный ВРП, то такой показатель может рассматриваться как технологическая характеристика хозяйственной деятельности страны/региона. В случае, когда в качестве экономического результата рассматриваются поступления налогов в региональный бюджет или ФЗП, такие индикаторы отражают соотношение между экологической нагрузкой и вкладом экономической деятельности в общественное и индивидуальное благосостояние соответственно. Таким образом, предлагаемый в исследовании набор показателей позволяет проанализировать процессы развития и степень достижения эколого-экономического баланса в регионах с различных позиций

6. Оценка качества экономического роста в регионах РФ, выполненная с использованием показателя эко-интенсивность, показала, что хозяйственные системы многих природно-ресурсных территорий производят большее количество загрязнений в расчете на единицу экономического результата, чем национальная экономика. В ряде регионов выявлено ухудшение качества экономического роста за рассматриваемый период по отдельным видам негативного воздействия. Согласно результатам сравнительного анализа,

проведенного для базовых отраслей промышленности, эко-интенсивность в сфере добычи полезных ископаемых в некоторых природно-ресурсных регионах существенно выше общероссийского показателя. Исследование динамики удельных выбросов выявило негативные тенденции в развитии базовых отраслей во многих регионах РФ, что может свидетельствовать об их экологической демодернизации.

7. Предложен исследовательский подход, основанный на концептуальной схеме «цвета» экономического роста, позволяющий выполнить временной и пространственный анализ развития экономических систем с позиции концепции «цвета» экономического роста. В первом случае за исходную точку принимается эколого-экономическое состояние системы (страны, региона и т.д.) в начальный момент времени. Далее анализируется направление ее дальнейшего развития во времени и, в зависимости от того, в какой эколого-экономической зоне оказывается система, определяется соответствие или несоответствие вектору «зеленого» роста. Во втором случае за исходную точку принимается эколого-экономическое состояние конкретного региона (или средние значения по стране, группе регионов), что позволяет определить его положение по отношению к другим территориям в контексте концепции «зеленого» роста.

8. Исследование тенденций эколого-экономического развития регионов Востока РФ с использованием концепции «цвета» экономического роста позволило выявить позитивные сдвиги в отношении сбросов загрязненных сточных вод как в РФ, так и большинстве восточных регионов. Согласно полученным результатам наибольшим неблагополучием характеризуется сфера обращения с отходами производства и потребления: в период с 2011 по 2021 гг. национальная экономика находилась в зоне «черного» роста. В отдельных восточных регионах были выявлены аналогичные негативные тенденции. Анализ динамики эколого-экономического развития базовых отраслей промышленности РФ показал, что в отношении загрязнения атмосферы развитие рассматриваемых ВЭД соответствовало преимущественно вектору «зеленого»

роста (только отдельные годы попали в зоны «коричневого» роста, «зеленого» и «абсолютно» зеленого спада). Однако в некоторых восточных регионах был выявлен «черный» рост и/или «черный» спад.

9. Сравнительный пространственный анализ, выполненный на основе модифицированной модели «цвета» экономического роста с использованием количественных факторов, характеризующих благосостояние населения, позволил выявить высокую степень неоднородности российских регионов по рассматриваемым социально-экологическим показателям. Проведенный анализ показал, что население многих природно-ресурсных и промышленных регионов не только живет в условиях повышенной антропогенной нагрузки (и общей, и удельной), но и не обеспечено дополнительными ресурсами «коллективного благосостояния» за счет собственных бюджетных доходов, несмотря на неблагоприятные экологические и природные условия. Результаты аналогичного пространственного анализа, выполненного для муниципальных районов Забайкальского края, показали отсутствие заметных позитивных изменений в эколого-экономическом развитии модельного региона в период с 2012 по 2017 гг.

10. Предложена методика для получения количественных характеристик благополучия российских регионов на основе расширенной функции А. Сена, которая дает возможность оценить вклад экологической составляющей, наряду с другими факторами: экономического развития, стоимости жизни в регионе и уровня неравенства. Экологическая компонента в мультипликативной модели построена на основе показателей доли негативных проб воздуха, воды и почв, что позволяет определить реальные экологические условия проживания населения. Результаты расчетов свидетельствуют о том, что российские регионы в значительной степени дифференцированы по уровню социального благополучия: в 2021 г. разница между лидером и аутсайдером в рейтинге российских регионов по показателю, полученному на основе базовой модели (S), составила 4 раза; по показателю, учитывающему экологические условия жизни населения (SE) – 6,3 раза. Включение экологической компоненты

в мультипликативную модель заметно сказалось на результатах оценки благополучия восточных регионов – в большинстве из них показатель с учетом экологических условий жизни оказался существенно ниже характеристики, не принимающей во внимание этот аспект благосостояния.

11. На основе предложенных подходов к исследованию качества экономического роста выполнен сравнительный анализ динамики эколого-экономического развития приграничных регионов Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая. Оценка траекторий развития с использованием концепции «цвета» экономического роста и состояний декаплинга показала, что в КНР и ее северо-восточных регионах наиболее благополучная ситуация складывается по выбросам диоксида серы и окислов азота, а в РФ и ее дальневосточных территориях – по сбросам загрязненных сточных вод. Особую обеспокоенность в России вызывает проблема, связанная с образованием и накоплением отходов производства и потребления. Результаты расчетов свидетельствуют, что в период расширения масштабов трансграничного сотрудничества с Китаем по данному виду экологической нагрузки в восточных регионах в большинстве случаев был выявлен негативный экспансивный декаплинг (*END*), а траектории эколого-экономического развития находились преимущественно в зонах «черного» роста и/или спада. В значительной степени это обусловлено доминированием в трансграничных связях восточных территорий РФ экспорта минерально-сырьевых ресурсов, добыча которых сопровождается образованием большого количества отходов. Исследование сбалансированности развития в контексте ресурсопотребления показало, что рассматриваемый период характеризовался снижением объемов использования воды на производственные и сельскохозяйственные нужды в обеих странах. В китайских провинциях имеется сильное разделение между темпами роста ВРП и водопотребления, а российские регионы демонстрируют различный тип взаимосвязи, в том числе и негативный экспансивный декаплинг (*END*). Аналогичная взаимосвязь выявлена также в некоторых регионах Востока РФ по потреблению топливно-энергетических ресурсов и электрической энергии.

12. Разработанный на основе предложенных подходов к оценке качества экономического роста автоматизированный инструментарий позволяет существенно упростить процесс поиска, обработки и анализа информации, разрабатывать прогнозы эколого-экономических последствий реализации крупных проектов в сфере природопользования, а также сократить трудозатраты на проведение научных исследований. Сопоставление полученных с помощью информационных систем результатов с обозначенными приоритетами развития регионов может использоваться в практике государственного управления федерального и регионального уровня для оценки движения к состоянию эколого-экономического баланса.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Абраменко И. П., Ревунов Р. В., Куприянова С. В. Направления совершенствования механизма регионального водопользования в контексте снижения водоемкости валового регионального продукта (на материалах Ростовской области) // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. – 2020. – № 3(39). – С. 304-314. – DOI: 10.31774/2222-1816-2020-3-304-314.
2. Аганбегян А. Г. Развитие Дальнего Востока: национальная программа в контексте национальных проектов // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15, № 3. – С. 165-181. – DOI: 10.14530/se.2019.3.165-181.
3. Акимова Т. А. Устойчивый экономический рост или устойчивое развитие. Проблема выбора стратегии // Сегодня и завтра Российской экономики. – 2012. – № 54. – С. 5-14.
4. Акулов А. О. Влияние угольной промышленности на окружающую среду и перспективы развития по модели декарбонизации // Регион: Экономика и Социология. – 2014. – № 1(81). – С. 272-288.
5. Алексейчук М. С. Чистые сбережения как индикатор оценки устойчивости регионального развития // Регион: Экономика и Социология. – 2008. – № 3. – С. 67-77.
6. Ананькина Е. Углеродный налог – ощутимый, но не главный риск для российских энергетических компаний // Энергетическая политика. – 2021. – № 5 (159). – С. 40-53. – DOI: 10.46920/2409-5516_2021_5159_40.
7. Аникина И. Д., Аникин А. А. Оценка эффекта декарбонизации на примере регионов ЮФО // Региональная экономика. Юг России. – 2019. – Т. 7, № 4. – С. 138–147. – DOI: <https://doi.org/10.15688/re.volsu.2019.4.13>.
8. Антонова Н. Е. Лесная политика: региональные проявления: монография. – Хабаровск: Хабаровская краевая типография, 2010. – 224 с.
9. Антонова Н. Е. Лесной комплекс Дальнего Востока: есть ли задел под будущее развитие? // ЭКО. – 2019. – № 5 (539). – С. 27-47. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-5-27-47.

10. Антонова Н. Е., Ломакина Н. В. Природно-ресурсные отрасли Дальнего Востока: новые факторы развития // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Том 11, № 1. – С. 43-56. – DOI: 10.15838/esc.2018.1.55.3
11. Антонова Н. Е., Ломакина Н. В. Реализация преференциальной политики в ресурсной экономике Дальнего Востока России: возможности движения от роста к развитию // Регионалистика. – 2022. – Т. 9, № 6. – С. 52-66. – DOI: 10.14530/reg.2022.6.52.
12. Араи Х. Новые инструменты привлечения инвестиций на российский Дальний Восток: предварительная оценка // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15, № 1. – С. 157-169. – DOI: 10.14530/se.2019.1.157-169.
13. Арсаханова З. А., Хажмурадов З. Д., Хажмурадова С. Д. Декаплинг в экономике - сущность, определение и виды // Общество, экономика, управление. – 2019. – Т. 4, № 4. – С. 13-18.
14. Арутюнова О. Л. Нужно ли вводить углеродный налог в России // Налоговая политика и практика. – 2021. – № 6(222). – С. 60-64.
15. Банчева А. И. Динамика интенсивности загрязнения воздуха в Японии // Естественные и технические науки. – 2018. – № 4(118). – С. 141-143.
16. Барсегян Р. А., Васюкова О. О., Лоханова Е. С. Углеродный налог как перспектива декарбонизации экономики России // Устойчивое развитие науки и образования. – 2021. – № 4 (55). – С. 10-19.
17. Березнев С. В., Мекуш Г. Е., Коржук А. Б. Эколого-экономическая оценка регионального развития (на примере Кемеровской области). – Томск: Национальный исследовательский Томский государственный университет, 2005. – 112 с.
18. Бобылев С. Н. Зеленая экономика: вызовы РИО+20 // Вестник экологического образования в России. – 2012. – Т. 2, № 64. – С. 16-18.
19. Бобылев С. Н. Зеленая экономика: перспективы для России // Экологическое право. – 2011. – № 6. – С. 39-42.

20. Бобылев С. Н. Индикаторы устойчивого развития: региональное измерение: пособие по региональной экологической политике – М.: Акрополь, 2007. – 59 с.
21. Бобылев С. Н. Россия на пути антиустойчивого развития? // Вопросы экономики. – 2004. – № 2. – С. 43-54. – DOI: 10.32609/0042-8736-2004-2-43-54.
22. Бобылев С. Н. Экономическая неустойчивость: шанс для «зеленой» экономики? // Доклад о человеческом развитии в Российской Федерации за 2014 год / под ред. Л. М. Григорьева и С. Н. Бобылева. – М.: Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации, 2014. – С. 128-146.
23. Бобылев С. Н., Захаров В. М. «Зеленая» экономика и модернизация. Эколого-экономические основы устойчивого развития: бюллетень «На пути к устойчивому развитию России». – Москва: Институт устойчивого развития Общественной палаты РФ/Центр экологической политики России, 2012. – № 60. – 89 с.
24. Бобылев С. Н., Зубаревич Н. В., Соловьева С. В. Вызовы кризиса: как измерять устойчивость развития? // Вопросы экономики. – 2015. – № 1. – С. 147-160. – DOI: 10.32609/0042-8736-2015-1-147-160.
25. Бобылев С. Н., Минаков В. С., Соловьева С. В., Третьяков В. В. Эколого-экономический индекс регионов РФ : Методика и показатели для расчета. – М.: Всемирный фонд природы, 2012. – 150 с.
26. Бобылев С. Н., Скобелев Д. О. Ресурсная эффективность и монетизация природного капитала // Зеленый туман 2.0. – Москва: ООО ФИЛ "Деловой экспресс", 2024. – С. 144-159.
27. Бобылев С. Н., Соловьева С. В., Астапкович М. Качество воздуха как приоритет для новой экономики // Мир новой экономики. – 2022. – Т. 16, № 2. – С. 76-88. – DOI: 10.26794/2220-6469-2022-16-2-76-88.
28. Бобылев С. Н., Соловьева С. В., Ситкина К. С. Индикаторы устойчивого развития Уральского региона // Экономика региона. – 2013. – № 2. – С. 10-17. – DOI: 10.17059/2013-2-1

29. Богданенко М. А. Эколого-экономическое развитие субъектов Центрального федерального округа // Вестник Тверского государственного университета. Серия: География и геоэкология. – 2018. – № 2. – С. 20-29.
30. Болдырев К. А. Прогнозирование экономического роста в Российской Федерации на основе адаптированной методики Всемирного банка // Новое в экономической кибернетике. – 2021. – № 3. – С. 11-17.
31. Бугаец В. В., Савон Д. Ю. Обеспечение экологически безопасного водопользования при эффективной водохозяйственной деятельности предприятий // Гуманитарные и социально-экономические науки. – 2014. – № 5(78). – С. 137-141.
32. Бурматова О. П. Зеленая экономика как ключевое направление устойчивого развития регионов // Управление социально-экономическим развитием регионов Сибири. – Новосибирск: Институт экономики и организации промышленного производства СО РАН, 2020. – С. 183-186.
33. Бурматова О. П. Методология и инструментарий анализа эколого-экономических аспектов регионального развития. – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2021. – 442 с.
34. Бюллетень о текущих тенденциях российской экономики // Аналитический центр при Правительстве Российской Федерации: офиц. сайт – URL: <https://ac.gov.ru/files/publication/a/14132.pdf> (дата обращения: 25.08.2023).
35. Васильева Е. В. Рейтинг субъектов Российской Федерации по уровню благосостояния населения // Региональная экономика: теория и практика. 2014. – № 44 (371). – С. 14-24.
36. Вегнер-Козлова Е. О. Управление отходами индустриального региона на примере Свердловской области // Региональная экономика: теория и практика. – 2022. – Т. 20, № 2(497). – С. 234-258. – DOI: 10.24891/re.20.2.234.
37. Веклич О. А., Шлапак Н. Ю. Экологически скорректированный ВВП как показатель реального экономического развития // Проблемы прогнозирования. – 2012. – № 3(132). – С. 48-55.

38. Веселова В. Н., Валеева О. В., Коротный Л. М. Рейтинг качества жизни населения российских регионов // География и природные ресурсы. – 2020. – № 4(163). – С. 14-24. – DOI 10.21782/GIPR0206-1619-2020-4(14-24).
39. Внешняя торговля Забайкальского края: стат. сб. – Чита: Забайкалкрайстат, 2020. – 48 с.
40. Волконский В. А., Кузовкин А. И. Анализ и прогноз энергоемкости и энергоэффективности экономики России // Проблемы прогнозирования. – 2006. – № 1. – С. 53-61.
41. Галачиева С. В., Махошева С. А., Эркенова Л. З. Система показателей оценки устойчивого регионального развития // Устойчивое развитие горных территорий. – 2015. – Т. 7, № 2. – С. 53-60.
42. Галеева А. Р., Газизова О. В. Истинные сбережения как индикатор оценки устойчивого развития региона // Вестник Казанского технологического университета. – 2013. – Т. 16, № 23. – С. 258-261.
43. Гильмундинов В. М., Тагаева Т. О. Совершенствование институциональных механизмов сокращения негативного воздействия на окружающую среду // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2023. – Т. 16, № 9. – С. 1510-1517.
44. Гильмундинов В. М., Тагаева Т. О. Экологические аспекты новой волны сырьевой индустриализации Азиатской России // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2021. – Т. 14, № 7. – С. 998-1007. – DOI: 10.17516/1997-1370-0779.
45. Гильмундинов В. М., Тагаева Т. О., Бокслер А. И. Анализ и прогнозирование процессов обращения с отходами в РФ // Проблемы прогнозирования. – 2020. – № 1 (178). – С. 126-134.
46. Глазырина И. П. Институциональные аспекты эколого-экономического регулирования. – Чита: ЗабГУ, 2016. – 219 с.
47. Глазырина И. П. Минерально-сырьевой комплекс в экономике Забайкалья: опасные иллюзии и имитация модернизации // ЭКО. – 2011. – № 1 (439). – С. 19-35.

48. Глазырина И. П., Забелина И. А. Перспективы «зеленого» роста на Востоке России и Новый Шелковый путь // ЭКО. – 2016. – № 7 (505). – С. 5-20. – DOI: 10.30680/ESCO0131-7652-2016-7-5-20.
49. Глазырина И. П., Забелина И. А. Пространственная неоднородность России в свете концепции «зеленой» экономики: социальный контекст // География и природные ресурсы. – 2018. – № 2. – С. 14-22. – DOI: 10.21782/GIPR0206-1619-2018-2(14-22).
50. Глазырина И. П., Забелина И. А., Клевакина Е. А. Уровень экономического развития и распределение экологической нагрузки между регионами РФ // Журнал Новой экономической ассоциации. – 2010. – № 7(7). – С. 70-88.
51. Глазырина И. П., Забелина И. А., Клевакина Е. А., Богомоллова Т. Ю. Еще раз о «восточном векторе»: производительность труда в приграничных регионах Сибири и Дальнего востока // ЭКО. – 2015. – № 12 (498). – С. 93-107.
52. Глазырина И. П., Калгина И. С., Брезгин В. С. Парадоксы экономики россыпного // Власть и управление на Востоке России. – 2022. – № 3(100). – С. 108-117. – DOI: 10.22394/1818-4049-2022-100-3-108-117.
53. Глазырина И. П., Фалейчик Л. М., Яковлева К. А. Социально-экономическая эффективность и «зеленый» рост регионального лесопользования // География и природные ресурсы. – 2015. – № 4. – С. 17-25.
54. Глазырина И. П., Фаттахов Р. В., Делюга А. В., Строев П. В., Григоров А. А. Байкальский регион: «экологическая цена» экономического роста // Регион: Экономика и Социология. – 2018. – № 1(97). – С. 231-249. – DOI: 10.15372/REG20180111.
55. Горлачева Е. П., Куклин А. П., Михеев И. Е., Базарова Б. Б. Динамика и современное состояние ихтиофауны реки Амазар после строительства гидроузла ЦПК «Полярная» // Амурский зоологический журнал. – 2020. – Т. 12, № 3. – С. 345-356. – DOI: 10.33910/2686-9519-2020-12-3-345-356.
56. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2016 году // Министерство

природопользования и экологии Республики Башкортостан: офиц. сайт. – URL: <https://ecology.bashkortostan.ru/presscenter/lectures/26/> (дата обращения: 12.03.2024).

57. Грицко М. А. Человеческий потенциал «нового» Дальнего Востока // Регионалистика. – 2020. – Т. 7, № 1. – С. 5-19. – DOI: 10.14530/reg.2020.1.5.

58. Губин А. В. Дальний Восток России в китайской инициативе "Пояс и путь": возможности и проблемы // Сравнительная политика. – 2020. – Т. 11, № 4. – С. 177-188. – DOI: 10.24411/2221-3279-2020-10057.

59. Гукасова Н. Р. Тенденции энергоемкости российской промышленности // Современные тенденции в экономике и управлении: новый взгляд. – 2014. – № 30. – С. 243-247.

60. Гусев А. А. Современные экономические проблемы природопользования. – Москва: Издательство «Международные отношения», 2004. – 208 с.

61. Даванков А. Ю., Двинин Д. Ю. Влияние развития альтернативной энергетики на сбалансированность регионов Уральского федерального округа // Журнал экономической теории. – 2021. – Т. 18, № 2. – С. 265-276. – DOI: 10.31063/2073-6517/2021.18-2.8.

62. Даниленко Л. Н. Экологическая политика в России: «зеленая» экономика или рентно-сырьевая // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2013. – Т. 9, № 12(201). – С. 38-47.

63. Демин А. П. Изменение водоемкости экономики России // Водные ресурсы. – 2010. – Т. 37, № 6. – С. 739-751.

64. Демина О. В., Мазитова М. Г. Экспортная специализация топливно-энергетического комплекса Дальневосточного федерального округа: влияние санкционных ограничений // Регионалистика. – 2022. – Т. 9, № 6. – С. 67-84. – DOI 10.14530/reg.2022.6.67.

65. Дец И. А. "Переезд" на Дальний Восток – возможность качественного роста для Забайкалья? // ЭКО. – 2019. – № 7(541). – С. 8-21. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2019-7-8-21.

66. Дмитриева Д. М., Скобелев Д. О. Декарбонизация нефтегазового комплекса в контексте устойчивого развития: ключевые направления и возможные сценарии для Арктического региона // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2023. – Т. 26, № 2(80). – С. 7-23. – DOI 10.37614/2220-802X.2.2023.80.001.
67. Доклад о комплексном развитии Дальнего Востока // Министерство Российской Федерации по развитию Дальнего Востока и Арктики: офиц. сайт. – URL: <https://minvr.gov.ru/upload/doc/22-12-2017/doklad-o-kompleksnom-razvitii-dalnego-vostoka.pdf> (дата обращения: 20.12.2023).
68. Дружинин П. В., Шкиперова Г. Т., Поташева О. В., Зимин Д. А. Оценка влияния развития экономики на загрязнение воздушной среды // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2020. – Т. 13, № 2. – С. 125-142. – DOI: 10.15838/esc.2020.2.68.8.
69. Думнов А. Д. Природоемкость экономики России и других стран: некоторые статистические аспекты // Вопросы статистики. – 2009. – № 10. – С. 21-24.
70. Дьяков М. Ю. Эко-интенсивность экономики Камчатского края как индикатор перехода к эколого-экономической сбалансированности // ЭКО. – 2015. – № 12(498). – С. 154-164.
71. Еговкина Ю. А., Хамидулина А. М. Анализ природоемкости регионов Приволжского федерального округа // Устойчивое развитие науки и образования. – 2018. – № 11. – С. 34-39.
72. Ерохин В. Л. Пятилетний план Китая на 2021-2025 годы и долгосрочные ориентиры развития экономики страны // Маркетинг и логистика. – 2021. – № 2(34). – С. 5-15.
73. Ефимов В. И., Попов С. М., Коробова О. С., Ефимова Н. В. Горнопромышленный регион как объект мониторинга выбросов парниковых газов // Известия Тульского государственного университета. Науки о Земле. – 2018. – № 2. – С. 39-48.

74. Забелина И. А., Делюга А. В., Забелина Н. И. Экономическое развитие и экологическая нагрузка в регионах Российской Федерации: пространственный анализ // Вестник Омского университета. Серия: Экономика. – 2019. – Т. 17. – № 3. – С. 135-149. – DOI: 10.25513/1812-3988.2019.17(3).135-149.
75. Забелина И. А. Исследование качества экономического роста в регионах Востока России и Северо-Востока Китая // Проблемы Дальнего Востока. – 2023. – № 4. – С. 131-150. – DOI 10.31857/S013128120027151-7.
76. Забелина И. А. Оценка социо-эколого-экономического благополучия регионов востока России с использованием расширенной функции А. Сена // Экономика региона. – 2022. – Т. 18, № 2. – С. 398-412. – DOI: <https://doi.org/10.17059/ekon.reg.2022-2-7>.
77. Забелина И. А. Россия и Китай: экологический и ресурсный эффекты декарбонизации // ЭКО. – 2023. – № 3(585). – С. 68-92. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2023-3-68-92.
78. Забелина И. А. Эколого-экономические аспекты развития энергетики в регионах трансграничного взаимодействия с КНР // Регионалистика. – 2017. – Т. 4, № 5. – С. 50-60. – DOI: 10.14530/reg.2017.5.
79. Забелина И. А. Эколого-экономическое благополучие российских регионов: сравнительный анализ // ЭКО. – 2020. – № 9(555). – С. 24-45. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2020-9-24-45.
80. Забелина И. А. Эффект декарбонизации в эколого-экономическом развитии регионов – участников трансграничного взаимодействия // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2019. – Т. 12, № 1. – С. 241-255. – DOI: 10.15838/esc.2019.1.61.15.
81. Забелина И. А., Делюга А. В. Геоэкологические индикаторы устойчивого развития: пространственный анализ // Устойчивое развитие горных территорий. – 2019. – Т. 11. – № 1(39). – С. 15-25. DOI: 10.21177/1998-4502-2019-11-1-15-25.

82. Забелина И. А., Делюга А. В. Исследование динамики эколого-экономического развития базовых отраслей промышленности восточных регионов РФ // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2019. – № 47. – С. 99-118. – DOI: 10.17223/19988648/47/7.

83. Забелина И. А., Клевакина Е. А. Оценка экологических затрат в произведенном валовом региональном продукте // Регион: Экономика и Социология. – 2011. – № 2. – С. 223-232.

84. Забелина И. А., Клевакина Е. А. Приграничное сотрудничество и его влияние на качество экономического роста (на примере Забайкальского края) // ЭКО. – 2013. – № 5(467). – С. 108-123.

85. Забелина И. А., Клевакина Е. А. Структурные сдвиги в экономике приграничных регионов РФ и КНР // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2015. – Т. 11, № 46 (331). – С. 41-55.

86. Забелина И. А., Клевакина Е. А. Экологические показатели качества экономического роста в Забайкальском крае // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2016. – Т. 22. – № 3. – С. 101-111.

87. Забелина И. А., Колотовкина Ю. В. Эколого-экономическое развитие муниципальных образований на сырьевых территориях Забайкальского края в контексте концепции "зеленой" экономики // Известия Уральского государственного горного университета. – 2019. – № 1 (53). – С. 149-155. – DOI: 10.21440/2307-2091-2019-1-149-155.

88. Забелина И. А., Парфенова К. В. Механизмы ускоренного экономического роста регионов Дальнего Востока // Социум и власть. – 2021. – № 1(87). – С. 60-75. – DOI: 10.22394/1996-0522-2021-1-60-75.

89. Забелина И. А., Фалейчик Л. М. Структурные изменения в экономике восточных регионов РФ в контексте реализации новой модели развития Дальнего Востока // ЭКО. – 2021. – № 11(569). – С. 93-118. – DOI: 10.30680/ЕСО0131-7652-2021-11-93-118.

90. Забелина И. А. Социально-экологическое неравенство в регионах России: подходы и методы. – Чита: Изд-во Забайкальского государственного университета, 2021. – 320 с.
91. Захарова Т. В. Зеленая экономика и устойчивое развитие России: противоречия и перспективы // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2015. – № 2(30). – С. 116-126. – DOI: 10.17223/19988648/30/11.
92. Зелёная экономика и цели устойчивого развития для России: монография / под науч. ред. С. Н. Бобылёва, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. – М.: Экономический факультет МГУ имени М. В. Ломоносова, 2019. – 284 с.
93. Зубаревич Н. В. Стратегия пространственного развития: приоритеты и инструменты // Вопросы экономики. – 2019. – № 1. – С. 135-145. – DOI: 10.32609/0042-8736-2019-1-135-145
94. Ибрагимов А. Г. Платоновский Н. Г. Зеленая экономика в России и мире: состояние и перспективы // Экономика сельского хозяйства России. – 2021. – № 9. – С. 103-108.
95. Иванов С. А. Программа сотрудничества восточных регионов России и северо-восточных регионов Китая: политическая значимость и экономическая эффективность // Таможенная политика России на Дальнем Востоке. – 2018. – № 1 (82). – С. 54-65. – DOI: 10.17238/issn1815-0683.2018.1.54.
96. Измайлов А. М., Абдрахимов В. З., Лобачев Д. А. «Зеленая экономика» как одно из направлений решения глобальных проблем современности // Отходы и ресурсы. – 2016. – Т. 3, № 3. – С. 10.
97. Изотов Д. А. Программа регионального сотрудничества между Востоком России и Северо-Востоком Китая: настоящее и будущее // Пространственная экономика. – 2014. – № 2. – С. 149–176. – DOI: 10.14530/se.2014.2.149-176.
98. Исаев А. Г. Инструменты политики экономического развития Дальнего Востока в контексте региональной экономической безопасности // Регионалистика. – 2018. – Т. 5, № 6. – С. 70-82. – DOI: 10.14530/reg.2018.6.70.

99. Караева А. П., Магарил Е. Р. Показатели природоемкости производства энергии как инструмент оценки эффективности проектов в энергетике // *Journal of Applied Economic Research*. – 2020. – Т. 19, № 2. – С. 166-179. – DOI: 10.15826/vestnik.2020.19.2.009.
100. Кириллов С. Н., Пакина А. А., Тульская Н. И. Оценка устойчивости развития на региональном уровне: пример Республики Татарстан // *Вестник Волгоградского государственного университета*. – Серия 3: Экономика. Экология. – 2017. – № 4 (41). – С. 127-137. – DOI: 10.15688/jvolsu3.2017.4.14.
101. Кирюшин А. В., Резаков Г. Р., Белов А. А., Кирюшин В. А. Учет удельных показателей негативного воздействия на атмосферный воздух для оценки эффективности эколого-экономического развития Приволжского федерального округа // *Научный взгляд в будущее*. – 2018. – Т. 1, № 10. – С. 91-94. – DOI: 10.30888/2415-7538.2018-10-01-031.
102. Кнауб Р. В., Игнатьева А. В. Оценка эко-интенсивности выбросов как геоэкологического индикатора устойчивого развития Арктической зоны России // *Ученые записки Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского. География. Геология*. – 2021. – Т. 7, № 3. – С. 209-219.
103. Колосов В. А., Зотова М. В., Себенцов А. Б. Барьерная функция российских границ // *Известия РАН. Серия географическая*. – 2016. – № 5. – С. 8-20.
104. Комплексная оценка устойчивости развития социо-эколого-экономических систем регионов Сибири: монография / Е. А. Сырцова, А. И. Пыжев, Е. В. Зандер, Ю. И. Пыжева; Сибирский федеральный университет, Институт экономики, управления и природопользования. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2018. – 157 с.
105. Коробицын Б. А. «Зеленая» экономика, индикаторы «зеленого» роста и их динамика в Уральском федеральном округе // *Биосферная совместимость: человек, регион, технологии*. – 2018. – № 1(21). – С. 107-114.
106. Коробицын Б. А. Методический подход к учету истощения природных ресурсов, изменения состояния окружающей среды и человеческого

капитала в валовом региональном продукте // Экономика региона. – 2015. – № 3(43). – С. 77-88. – DOI: 10.17059/2015-3-7.

107. Корякова Е. А. Применение показателя "истинные сбережения" для оценки устойчивости развития территории // Проблемы современной экономики. – 2015. – № 2(54). – С. 333-336.

108. Котякова М. А. Статистическое исследование качества роста экономики региона (на примере Самарской области): специальность 08.00.12 «Бухгалтерский учет, статистика»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата экономических наук. – Самара, 2005. – 18 с.

109. Крайнова Ю. Н., Кирюшина Т. Ю. Сравнительная оценка водоемкости хозяйства Республики Мордовия и субъектов Приволжского федерального округа // Современные проблемы территориального развития. – 2017. – № 1. – С. 5.

110. Крюков В. А., Коломак Е. А. Пространственное развитие России: основные проблемы и подходы к их преодолению // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2021. – Т. 227, № 1. – С. 92-114.

111. Крюков В. А., Шмат В. В. Азиатская Россия - условия и препятствия поступательной диверсификации экономики макрорегиона // Пространственная экономика. – 2022. – Т. 18, № 1. – С. 34-72. – DOI: 10.14530/se.2022.1.034-072.

112. Кудрявцева О. В., Яковлева Е. Ю. Учет потоков воды, используемой в экономике России, и расчет водоемкости продукции, отправляемой на экспорт // Водные ресурсы. – 2016. – Т. 43, № 4. – С. 451. – DOI: 10.7868/S0321059616040106.

113. Кузовкин А. И. Прогноз энергоемкости ВВП России и развитых стран на 2020 г // Проблемы прогнозирования. – 2010. – № 3(120). – С. 144-148.

114. Куранов Г. О. Об измерении качества экономического роста // Вопросы статистики. – 2019. – Т. 26, № 7. – С. 5-19. – DOI: 10.34023/2313-6383-2019-26-7-5-19.

115. Лебедева М. А. Кожевников С. А. Проблемы обеспечения сбалансированности развития северного региона: эколого-экономический аспект

// Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2021. – Т. 14, № 4. – С. 131-149. – DOI: 10.15838/esc.2021.4.76.8.

116. Лебедева М. А. Проблемы эколого-экономического развития северного региона // Научный журнал НИУ ИТМО. Серия: Экономика и экологический менеджмент. – 2020. – № 2. – С. 131-142. – DOI: 10.17586/2310-1172-2020-13-2-131-142.

117. Ломакина Н. В. Промышленное развитие Дальнего Востока России и Северо-Востока Китая: цели, результаты и возможности для сотрудничества // ЭКО. – 2014. – № 6 (480). – С. 25-39.

118. Макаров И. А., Степанов И. А. Парижское соглашение по климату: Влияние на мировую энергетику и вызовы для России // Актуальные проблемы Европы. – 2018. – № 1. – С. 77-100.

119. Малкина М. Ю. Оценка социального благополучия российских регионов, уровня и динамики межрегиональных различий на основе функций благосостояния // Terra Economicus. – 2016. – Т. 14, № 3. – С. 29-49. – DOI: 10.18522/2073-6606-2016-14-3-29-49.

120. Малкина М. Ю. Социальное благополучие регионов Российской Федерации // Экономика региона. – 2017. – Т. 13, № 1. – С. 49-62. DOI: 10.17059/2017-1-5.

121. Масленников О. В. Качество экономического роста: сущность, факторы, показатели // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Экономика и управление. – 2016. – № 3. – С. 5-9.

122. Медведева О. Е., Павлов А. Н., Тулупов А. С. Устойчивое развитие, "зеленая" трансформация и климатическая повестка: соотношение, подходы, институциональный инструментарий // Проблемы рыночной экономики. – 2023. – № 3. – С. 101-116. – DOI 10.33051/2500-2325-2023-3-101-116.

123. Медведева О. Е., Соловьева С. В., Стеценко А. В. Мировая климатическая повестка: экономические вызовы для России от введения Евросоюзом углеродного налога // Имущественные отношения в Российской

Федерации. – 2021. – № 2 (233). – С. 39-52. – DOI: 10.24411/2072-4098-2021-10202.

124. Мекуш Г. Е. О необходимости измерения устойчивости регионального развития в условиях модернизации экономики (на примере Кемеровской области) // Вестник МИТХТ. Серия: социально-гуманитарные науки и экология. – 2014. – Т. 1, № 1. – С. 63-68.

125. Мекуш Г. Е. Экономический рост и ущерб будущей экономики: опыт расчета истинных сбережений на региональном уровне // Экономика природопользования. – 2006. – № 6. – С. 99-108.

126. Мельников Р. М. Анализ динамики межрегионального экономического неравенства: зарубежные подходы и российская практика // Регион: Экономика и Социология. – 2005. – № 4. – С. 3-18.

127. Минакир П. А. «Программная» экономика: Дальний Восток // Пространственная экономика. – 2019. – Т. 15, № 2. – С. 7-16. – DOI: 10.14530/se.2019.2.007-016.

128. Минакир П. А. Восточный вектор развития: новые вызовы и ожидания // Регионалистика. – 2023. – Т. 10, № 1. – С. 67–73. – DOI: <http://dx.doi.org/10.14530/reg.2023.1.67>.

129. Минакир П. А., Найденов С. Н. Социальная динамика на Дальнем Востоке: дефект идей или провал институтов? // Регион: Экономика и Социология. – 2020. – № 3 (107). – С. 30-61. – DOI: 10.15372/REG20200302.

130. Минакир П. А., Прокапало О. М. Национальные проекты на Дальнем Востоке: проблемы и перспективы развития // Регионалистика. – 2021. – Т. 8, № 1. – С. 39-55. – DOI: 10.14530/reg.2021.1.39.

131. Минерально-сырьевой сектор Азиатской России: как обеспечить социально-экономическую отдачу / под ред. В. В. Кулешова – Новосибирск: ИЭОПП СО РАН, 2015. 352 с.

132. Михеев И. Е. Ихтиоценозы трансграничных рек Онон и Аргунь на территории России (Забайкальский край) // Экосистемы Центральной Азии в

современных условиях социально-экономического развития: материалы междунар. конф. – Улан-Батор: Бэмби Сан, 2015. – С. 69-71.

133. Михеев И. Е. Экосистемные услуги как инструмент защиты биоценозов малых рек // Рыбоводство и рыбное хозяйство. – 2015. – № 4. – С. 3-7.

134. Мкртчян Г. М., Тагаева Т. О., Цвелодуб Ю. О. Анализ и прогноз экологической нагрузки в России // Мир экономики и управления. – 2017. – Т. 17, № 1. – С. 57-69.

135. Мкртчян Г. М., Тагаева Т. О. Экологическая политика: на пути к устойчивому развитию // ЭКО. – 2012. – № 7. – С. 119-135.

136. Мотошкина М. А, Черных В. Н., Ширапова С. Д. Загрязнение окружающей среды отходами производства и потребления как одна из наиболее острых эколого-экономических проблем в Республике Бурятия // Астраханский вестник экологического образования. – 2019. – № 1(49). – С. 136-142.

137. Мотрич Е. Л. Оценка миграционной ситуации на Дальнем Востоке России: 1991 - 2016 гг. // Уровень жизни населения регионов России. – 2017. – № 2(204). – С. 70-77.

138. Мудрецов А. Ф., Прудникова А. А., Тулупов А. С. Проблемы и перспективы зеленого роста современной экономики // Региональные проблемы преобразования экономики. – 2019. – № 10(108). – С. 189-194.

139. Муратшина К. Г. Программа сотрудничества регионов Дальнего Востока и Восточной Сибири РФ и Северо-Востока КНР на 2009-2018 гг. в российско-китайском трансграничном взаимодействии: значение, эволюция и риски // Вестник Томского государственного университета. – 2017. – № 417. – С. 110-120. – DOI: 10.17223/15617793/417/16.

140. Мхитарян В. С., Бакуменко Л. П. Интегральная оценка качества жизни населения республики Мари Эл // Вопросы статистики. – 2011. – № 6. – С. 60-67.

141. Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности. ЮНЕП, 2011. [Эл. ресурс]. – URL: http://old.ecocongress.info/5_congr/docs/doklad.pdf (дата обращения: 15.08.2023).

142. Найден С. Н., Белоусова А. В. Методический инструментарий оценки благосостояния населения: межрегиональное сопоставление // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, № 1. – С. 53-68. – DOI: 10.17059/2018–1–5.

143. Найден С. Н., Белоусова А. В. Социальное инвестирование как инструмент модернизации демографического развития на Дальнем Востоке // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11, № 6. – С. 212–228. – DOI: 10.15838/esc.2018.6.60.13.

144. Нуртдинов А. Р. Проблемы на пути к эколого-экономической сбалансированности России // Вестник Волжского университета им. В.Н. Татищева. – 2022. – Т. 2, № 3(50). – С. 175-180. – DOI: 10.51965/20767919_2022_2_3_175.

145. Павленко В. Б. Парижское соглашение как угроза национальной безопасности России // Астраханский вестник экологического образования. – 2017. – № 4 (42). – С. 25-40.

146. Панов А. А. Макроэкономическая оценка экологического качества экономического роста на уровне региона // Вестник Кемеровского государственного университета. Серия: Политические, социологические и экономические науки. – 2021. – Т. 6, № 4(22). – С. 568-578. – DOI: 10.21603/2500-3372-2021-6-4-568-578.

147. Петров И. В., Меркулина И. А. Минимизация отходов производства как фактор экологической эффективности арктических проектов // Научные труды Вольного экономического общества России. – 2020. – Т. 226, № 6. – С. 134-145. – DOI 10.38197/2072-2060-2020-226-6-134-145.

148. По мнению РСПП, ратификация Парижского соглашения негативно скажется на социально-экономическом развитии страны // iz.ru: сайт. – URL: <http://iz.ru/news/621388#ixzz4SQPqqxC6> (дата обращения 14.11.2023).

149. Поляков В. В. Декаплинг как механизм устранения эколого-экономических противоречий: сущностное содержание и особенности оценки // Экономика и экология территориальных образований. – 2021. – Т. 5, № 4. – С. 37-43. – DOI: 10.23947/2413-1474-2021-5-4-37-43.

150. Порфирьев Б. Н. «Зеленая экономика»: реалии, перспективы и пределы роста // Экономика. Налоги. Право. – 2012. – № 5. – С. 34-42.

151. Потравный И. М. Инновационные подходы к развитию зеленой экономики на примере арктических поселений // Островские чтения. – 2020. – № 1. – С. 125-129.

152. Потравный И. М., Новоселов А. Л., Алныкина Е. М. Модели истощения природных ресурсов и оценки прошлого ущерба от загрязнения окружающей среды // Плехановский научный бюллетень. – 2015. – № 2(8). – С. 53-78.

153. Потравный И. М., Новоселов А. Л., Генгут И. Б. Формализация общей модели зеленой экономики на региональном уровне // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 2. – С. 438-450. – DOI 10.17059/2016-2-10.

154. Природный капитал региона и российско-китайские трансграничные отношения: перспективы и риски: монография / под ред. И. П. Глазыриной, Л. М. Фалейчик. – Чита: ЗабГУ, 2014. – 527 с.

155. Программа развития российско-китайского сотрудничества в торгово-экономической и инвестиционной сферах на Дальнем Востоке Российской Федерации на 2018-2024 годы. // Министерство коммерции КНР: сайт. – URL: <http://russian.mofcom.gov.cn/article/speechheader/201811/20181102808776.shtml> (дата обращения: 27.10.2023).

156. Программа сотрудничества между регионами Дальнего Востока и Восточной Сибири Российской Федерации и Северо-Востока Китайской Народной Республики. // Право РФ и КНР: офиц. сайт. – 2010. – URL: http://www.chinaruslaw.com/RU/CnRuTreaty/004/201035210624_735729.htm (дата обращения: 27.10.2023).

157. Пыжев А. И., Пыжева Ю. И. Оценка регионального социо-эколого-экономического благополучия Красноярского края: новый подход // Региональная экономика: теория и практика. – 2015. – № 34(409). – С. 30-40.

158. Пыжев А. И., Пыжева Ю. И., Зандер Е. В. Оценка истинного показателя прогресса Красноярского края // Журнал Сибирского федерального университета. Серия: Гуманитарные науки. – 2014. – Т. 7, № 10. – С. 1630-1637.

159. Пыжев А. И., Сырцова Е. А., Пыжева Ю. И., Зандер Е. В. Совершенствование статистики устойчивости развития российских регионов // Вопросы статистики. – 2019. – Т. 26, № 5. – С. 33-42. – DOI: 10.34023/2313-6383-2019-26-5-33-42.

160. Пыжева Ю. И., Зандер Е. В. Альтернативный подход к измерению благосостояния населения России, или Почему ВВП для этого не подходит // Экономика. Налоги. Право. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 66-75. – DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-3-66-75.

161. Пыжева Ю. И., Лапо Е. В., Сырцова Е. А., Пыжев А. И. Устойчивость развития регионов Дальнего Востока: оценка на основе истинных сбережений // Регион: Экономика и Социология. – 2020. – № 2(106). – С. 198-224. – DOI: 10.15372/REG20200209.

162. Пыжева Ю. И., Пыжев А. И., Зандер Е. В. Перспективы решения проблемы загрязнения атмосферного воздуха регионов России // Экономический анализ: теория и практика. – 2019. – Т. 18, № 3 (486). – С. 496-513. – DOI: 10.24891/ea.18.3.496.

163. Рогинко С. А., Шевелев Л. Н. Парижское соглашение и российская металлургия: время снижать риски и стимулировать энергосбережение // Сталь. – 2018. – № 12. – С. 61-66.

164. РФ предоставит сырье Дальнего Востока и Восточной Сибири китайцам // РИА Новости: офиц. сайт – URL: <https://ria.ru/20091012/188464820.html> (дата обращения: 27.12.2023).

165. Рыбаковский О. Л., Таюнова О. А. Миграционная ситуация на Дальнем Востоке России в начале XXI века // Народонаселение. – 2019. – № 3. – С. 4-14. – DOI: 10.24411/1561-7785-2019-00023.
166. Рюмина Е. В. Некорректность методов экологической корректировки ВВП // Экономика природопользования. – 2013. – № 5. – С. 33-40.
167. Рюмина Е. В. Экологически скорректированный ВВП: сферы использования и проблемы оценки // Экономика региона. – 2013. – № 4. – С. 107-115. – DOI: 10.17059/2013-4-10.
168. Рюмина Е. В. Экологически скорректированный индекс человеческого развития // Народонаселение. – 2020. – Т. 23, № 1. – С. 4-12. – DOI: 10.19181/population.2020.23.1.1
169. Рюмина Е. В. Экологические аспекты оценки качества жизни // Экономика региона. – 2016. – Т. 12, № 4. – С. 1113-1122. – DOI: 10.17059/2016-4-13.
170. Рюмина Е. В. Экологический индекс: построение и использование при анализе качества жизни и качества населения // Управление экономическими системами: электронный научный журнал. – 2018. – № 9 (115). – С. 24.
171. Рюмина Е. В., Аникина А. М. Экологически скорректированная оценка экономического развития регионов // Проблемы прогнозирования. – 2009. – № 2 (113). – С. 78-94.
172. Савон Д. Ю. Снижение уровня загрязнения окружающей среды при повышении качества угля // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). – 2016. – № S1. – С. 145-153.
173. Садыкова Э. Ц. Анализ уровня воздействия хозяйственной деятельности на экологическое состояние Республики Бурятия // Вестник Бурятского государственного университета. – 2012. – № S4. – С. 204-208.
174. Садыкова Э. Ц., Лубсанова Н. Б., Бильгаев А. В. Устойчивость социо-эколого-экономического развития Байкальского региона: состояние и

прогноз // Вестник Алтайской академии экономики и права. – 2022. – № 10-2. – С. 306-314. – DOI: 10.17513/vaael.2464.

175. Садыкова Э. Ц., Очирова Г. Ю. Роль экологических инновации в устойчивом развитии Байкальского региона // Бизнес. Образование. Право. – 2017. – № 4(41). – С. 65-68.

176. Самарина В. П. Сравнительная оценка энергоемкости экономик стран мира // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2016. – № 5(15). – С. 133-138.

177. Самылина В. Г. О динамике показателей удельных загрязнений и природоемкости экономики России // Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования. – 2016. – № 6(16). – С. 150-158.

178. Сарапулов А. Сравнительная эко-интенсивность горнорудных проектов на юго-востоке Забайкальского края // Кулагинские чтения: XI Международная научно-практическая конференция. – Чита: ЗабГУ, 2011. – Ч. IV. – С. 98-100.

179. Сафонов Г. В., Стеценко А. В., Дорина А. Л., Авалиани С. Л., Сафонова Ю. А., Беседовская Д. С. Стратегия низкоуглеродного развития России: возможности и выгоды замещения ископаемого топлива «зелеными» источниками энергии – АНО Центр экологических инноваций, 2016. – 59 с. – DOI:10.13140/RG.2.1.2954.5200.

180. Сеньков В. И., Сенькова Н. В. Качество экономического роста регионов: теоретические аспекты, критерии оценки и методология анализа // Региональная экономика: теория и практика. – 2010. – № 32. – С. 12-18.

181. Сергеева Н. В. Углеродный налог: перспективы применения и вызовы для российской экономики // Экономика. Налоги. Право. – 2023. – Т. 16, № 3. – С. 138-143. – DOI: 10.26794/1999-849X-2023-16-3-138-143.

182. Сердюк Ю. О., Третьякова Е. А. Эколого-экономические измерения в оценке развития промышленных агломераций // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета.

Прикладная экология. Урбанистика. – 2019. – № 4(36). – С. 92-105. – DOI: 10.15593/2409-5125/2019.04.09.

183. Соколов М. М. Энергоемкость экономики России и основные направления по ее сокращению // Энергетическая политика. – 2023. – № 7(185). – С. 46-67.

184. Соколов М. М. Энергоемкость экономики России и основные факторы, воздействующие на ее уровень и динамику // Экономика промышленности. – 2023. – Т. 16, № 1. – С. 34-50. – DOI: 10.17073/2072-1633-2023-1-34-50.

185. Справка о состоянии и перспективах использования минерально-сырьевой базы Забайкальского края на 15.03.2021 г. // Федеральное агентство по недропользованию Роснедра: офиц. сайт. – URL: <https://www.rosnedra.gov.ru/data/Fast/Files/202104/a1fe101c2b86b515977f10aa9c3f192b.pdf> (дата обращения: 25.08.2023).

186. Стиглиц Д., Сен А., Фитусси Ж.-П. Неверно оценивая нашу жизнь. Почему ВВП не имеет смысла? Доклад Комиссии по измерению эффективности экономики и социального прогресса / пер. с англ. И. Кушнаревой; науч. ред. пер. Т. Дробышевская. – М.: Изд-во Института Гайдара, 2016. – 216 с.

187. Стрижкова Л. А., Куранов Г. О. Качество экономического роста как предпосылка повышения эффективности управления социально-экономическим развитием России // Мир новой экономики. – 2020. – Т. 14, № 3. – С. 83-96. – DOI: 10.26794/2220-6469-2020-14-3-83-96.

188. Стройков Г. А., Череповицын А. Е., Ромашева Н. В., Кузнецова Е. А., Подолянец Л. А. Текущее состояние и перспективы развития углеродного регулирования в России // Экономика и предпринимательство. – 2022. – № 10(147). – С. 295-303. – DOI 10.34925/EIP.2022.147.10.054.

189. Сырцова Е. А. Верификация результатов оценки истинных сбережений регионов // Регион: Экономика и Социология. – 2018. – № 3(99). – С. 120-143. – DOI: 10.15372/REG20180307.

190. Сырцова Е. А., Пыжев А. И., Зандер Е. В. Истинные сбережения регионов Сибири: новые оценки, старые проблемы // ЭКО. – 2016. – № 6 (504). – С. 109-129. – DOI: 10.30680/ECO0131-7652-2016-6-109-129.
191. Сырцова Е. А., Пыжева Ю. И. Усовершенствование методики оценки устойчивости региональных эколого-экономических систем // Economics. – 2016. – № 8(17). – С. 27-35.
192. Тагаева Т. О., Казанцева Л. К., Бокслер А. И. Учёт экологической ситуации при расчете индекса человеческого развития // Экологический вестник России. – 2019. – № 1. – С. 32-36.
193. Тарасова Н. П., Кручина Е. Б. Индексы и индикаторы устойчивого развития // Устойчивое развитие: ресурсы России. М.: Издательский центр РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. – С. 43-76.
194. Теняков И. М. Количественные и качественные характеристики экономического роста в России: 30 лет рыночных преобразований // Вопросы политической экономии. – 2021. – № 3. – С. 37-52. – DOI: 10.5281/zenodo.5554084.
195. Теняков И. М. Подходы к оценке качества экономического роста // Вопросы политической экономии. – 2016. – № 4. – С. 61-73.
196. Терешина М. В., Дегтярева И. Н. «Зеленый рост» и структурные сдвиги в региональной экономике: попытка теоретикометодологического анализа // Теория и практика общественного развития. – 2012. – № 5. – С. 246-248.
197. Тихомирова Е. И. Комплексный подход к оценке устойчивости экономического роста и конкурентоспособности регионов Российской Федерации // Вопросы статистики. – 2006. – № 2. – С. 9-18.
198. Тихонова Т. В. Экологическая оценка экономического роста северного региона // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2018. – Т. 11, № 3. – С. 162-178. – DOI: 10.15838/esc.2018.3.57.11.
199. Ткачев Б. П., Зайцева А. В., Ткачева Т. В. Расчет экологического следа в Ханты-Мансийском автономном округе – Югре // Успехи современного естествознания. – 2018. – № 11-2. – С. 395-399.

200. Токарев А. Н. Как учесть интересы нефтяных регионов? // ЭКО. – 2015. – № 6(492). – С. 25-39.
201. Третьякова Е. А. Экологическая интенсивность экономического развития регионов Северо-Запада // Балтийский регион. – 2019. – Т. 11, № 1. – С. 14-28. – DOI: 10.5922/2079-8555-2019-1-2.
202. Трунин Г. А. Риски внедрения трансграничного углеродного регулирования (углеродный налог) в России // Налоги. – 2022. – № 2. – С. 18-21. – DOI: 10.18572/1999-4796-2022-2-18-21.
203. Туманов К. М., Маркова Е. А. Качество жизни населения на примере Дальневосточного региона РФ // Вестник факультета управления СПбГЭУ. – 2017. – № 1-1. – С. 74-77.
204. Фалейчик А. А., Колотовкина Ю. В., Парфенова К. В. К оценке экологической нагрузки на атмосферу в Забайкальском крае // Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов: сб. ст. XIX Междунар. науч.-практ. конф. [в 3 ч.]. – Чита: ЗабГУ, 2019. – Ч. 3 – С. 40-44.
205. Фомина В. Ф. Выявление эффекта декарпинга в основных отраслях экономики Республики Коми // Экономические и социальные перемены: факты, тенденции, прогноз. – 2022. – Т. 15, № 1. – С. 176–193. – DOI: 10.15838/esc.2022.1.79.9.
206. Фомина В. Ф. Оценка водоемкости валового регионального продукта - показателя водоресурсной эффективности регионов России // Север и рынок: формирование экономического порядка. – 2020. – № 1(67). – С. 139-155. – DOI: 10.37614/2220-802X.1.2020.67.012.
207. Хаматханов Т. М. Оценка эколого-экономической устойчивости Республики Ингушетия на основе применения показателя истинных сбережений // Вестник Челябинского государственного университета. – 2008. – № 29. – С. 69-77.
208. Хасанова В. Н., Каримов М. Г., Кунафин В. Р. Энергоемкость как ключевой показатель обеспечения экологической устойчивости // Казанская наука. – 2015. – № 6. – С. 76-78.

209. Цыбатов В. А. Экономический рост как важнейший фактор снижения энергоемкости валового регионального продукта // Экономика региона. – 2020. – Т. 16, № 3. – С. 739-753. – DOI: 10.17059/ekon.reg.2020-3-5.
210. Чернова О. А. Факторный анализ водоемкости ВРП регионов Южного федерального округа // Региональная экономика. Юг России. – 2018. – № 3. – С. 147-155. – DOI: 10.15688/re.volsu.2018.3.16.
211. Шворина К. В., Фалейчик Л. М. Основные тренды миграционной мобильности населения регионов Сибирского и Дальневосточного Федеральных округов // Экономика региона. – 2018. – Т. 14, №. 2. – С. 485-501. – DOI: 10.17059/2018-2-12.
212. Шкиперова Г. Т. Анализ и моделирование взаимосвязи между экономическим ростом и качеством окружающей среды (на примере Республики Карелия) // Экономический анализ: теория и практика. – 2014. – № 43 (394). – С. 41–49.
213. Шкиперова Г. Т. Оценка качества экономического роста регионов Северо-Запада: экологический аспект // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. – 2012. – Т. 8, № 22(163). – С. 48-55.
214. Шкиперова Г. Т., Курило А. Е. Исследование эколого-экономических процессов регионов Северо-Запада на основе индикаторов "зеленого" роста // Друкеровский вестник. – 2019. – № 4(30). – С. 297-307. – DOI: 10.17213/2312-6469-2019-4-297-307.
215. Шкиперова Г. Т., Курило А. Е. Оценка развития регионов Северо-Запада в контексте концепции "зеленой" экономики // Проблемы рыночной экономики. – 2019. – № 3. – С. 5-13. – DOI: 10.33051/2500-2325-2019-3-05-13.
216. Шкиперова Г. Т., Курило А. Е. Оценка устойчивости региональных социо-эколого-экономических систем // Проблемы рыночной экономики. – 2021. – № 1. – С. 47-61. – DOI: 10.33051/2500-2325-2021-1-47-61.
217. Шкиперова Г. Т., Курило А. Е., Прокопьев Е. А. Развитие "зеленой" экономики: сравнительный анализ регионов Северо-Запада // Экономика и

социум: современные модели развития. – 2019. – Т. 9, № 3(25). – С. 62-82. – DOI: 10.18334/ecsoc.9.3.41443.

218. Щербакова Е. М. Миграция в России, предварительные итоги 2021 года // Демоскоп Weekly. – 2022. – № 937-938. – URL: <https://www.demoscope.ru/weekly/2022/0937/barom01.php> (дата обращения: 21.12.2022).

219. Экологические индикаторы качества роста региональной экономики: монография / под ред. И.П. Глазыриной, И.М. Потравного. – М.: НИА-Природа, 2005. – 306 с.

220. Энергоэффективность и устойчивое развитие: монография / С. Н. Бобылев, А. А. Аверченков, С. В. Соловьева, П. А. Кирюшин; под общ. ред. В. М. Захарова. – М.: Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2010. – 148 с.

221. Яшалова Н. Н. Анализ проявления эффекта декарбонизации в эколого-экономической деятельности региона // Региональная экономика: теория и практика. – 2014. – № 39. – С. 55–61.

222. Яшалова Н. Н., Рубан Д. А. Эколого-экономические предпосылки перехода России к низкоуглеродной экономике // Регионология. – 2021. – Т. 29, № 4(117). – С. 746-767. – DOI: 10.15507/2413-1407.117.029.202104.746-767.

223. Aganbegyan A. G. What the Regions Can Do to Overcome Stagnation and Rekindle Significant Socioeconomic Growth // Regional Research of Russia. – 2020. – Vol. 10, No 3. – Pp. 291-300. – DOI: 10.1134/S2079970520030016.

224. Andrade D. C., Garcia J. R. Estimating the Genuine Progress Indicator (GPI) for Brazil from 1970 to 2010 // Ecological Economics. – 2015. – Vol. 118. – Pp. 49-56. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.07.018>.

225. Antonova N. E., Lomakina N. V. Institutional innovations for the development of the East of Russia: effects of implementation in the resource region // Journal of Siberian Federal University. Humanities & Social Sciences. – 2020. – Vol. 13, No 4. – Pp. 442-52. – DOI: 10.17516/1997-1370-0580.

226. Armiento M. The Sustainable Welfare Index: Towards a Threshold Effect for Italy // *Ecological Economics*. – 2018. – Vol. 152. – Pp. 296-309. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.06.014>.
227. Barinova V.A., Zemtsov S.P. Inclusive Growth and Regional Sustainability of Russia // *Regional Research of Russia*. – 2020. – Vol. 10, No. 1. – Pp. 10-19 DOI: 10.1134/S2079970520010025.
228. Batuev A. R., Beshentsev A. N., Bogdanov V. N., Dorjgotov D., Korytny L. M., Plyusnin V. M. Ecological atlas of the Baikal basin: cartographic innovation // *Geography and Natural Resources*. – 2015. – Vol. 36. – Pp. 1-12. – DOI: 10.1134/S1875372815010011.
229. Beça P., Santos R. A comparison between GDP and ISEW in decoupling analysis // *Ecological Indicators*. – 2014. – Vol. 46. – Pp. 167-176. –DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.06.010>.
230. Bhaskar P., Tripathi R. Green GDP integrating economic growth with ecological sustainability // *BiophiliaInsights*. – 2023. – 1(1). – e202311003. – DOI: 10.52679/bi.e202311003.
231. Biasi P., Ferrini S., Borghesi S., Rocchi B., Matteo M. D. Enriching the Italian Genuine Saving with water and soil depletion: National trends and regional differences // *Ecological Indicators*. – 2019. – Vol. 107. – 105573. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.105573>.
232. Bleys B. Proposed changes to the Index of Sustainable Economic Welfare: An application to Belgium // *Ecological Economics*. – 2008. – Vol. 64, № 4, Pp. 741-751. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2007.10.013>.
233. Bobylev S. N., Kudryavtseva O. V., Yakovleva Ye. Yu. Reginal priorities of green economy // *Экономика региона*. – 2015. – № 2 (42). – С. 148-159. – DOI: 0.17059/2015-2-12.
234. Brown C., Lazarus E. Genuine Progress Indicator for California: 2010–2014 // *Ecological Indicators*. – 2018. – Vol. 93. – Pp. 1143-1151. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2018.05.072>.

235. Castañeda B. An index of sustainable economic welfare (ISEW) for Chile // *Ecological Economics*. – 1999. – № 28. – Pp. 231-244. – DOI: 10.1016/S0921-8009(98)00037-8.
236. Chen W., Yan Sh. The decoupling relationship between CO2 emissions and economic growth in the Chinese mining industry under the context of carbon neutrality // *Journal of Cleaner Production*. – 2022. – Vol. 379. – Part 1. – 134692. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134692>.
237. Chen Y., Zhu X., Zeng A. Decoupling analysis between economic growth and aluminum cycle: From the perspective of aluminum use and carbon emissions // *Journal of Environmental Management*. – 2023. – Vol. 344. – 118461. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2023.118461>.
238. Clarke M., Islam S. Diminishing and negative welfare returns of economic growth: an index of sustainable economic welfare (ISEW) for Thailand // *Ecological Economics*. – 2005. – Vol. 54. – Pp. 81-93. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2004.10.003.
239. Daly H. *Beyond Growth: The Economics of Sustainable development* – Boston: Beacon Press, 1996. – 276 p.
240. Daly H. *Ecological Economics and Sustainable Development, Selected Essays of Herman Daly* – Bodmin, Cornwall: MPG Books Ltd, 2007. – 207 p.
241. Daly H., Cobb J. *For the Common Good: Redirecting the Economy toward Community, the Environment and a Sustainable Future*. – USA, MA, Boston: Beacon Press, 1989. – 534 p.
242. Daly H., Farley J. *Ecological Economics: Principles and Applications* – Washington: Island Press, 2003. – 450 p.
243. De Boer Y., Meier J., Bickersteth S. *Green Growth in Practice: Lessons from Country Experiences. Executive Summary. Green Growth Best Practice*. – Republic of Korea: Global Green Growth Institute, 2014. – 24 p.
244. De Haan M. *Accounting for goods and bads*. – Voorburg: Statistics Netherlands, 2004. – 216 p.
245. *Decoupling natural resource use and environmental impacts from economic growth, A Report of the Working Group on Decoupling to the International*

Resource Panel, 2011. [Эл. ресурс]. – URL: http://www.gci.org.uk/Documents/Decoupling_Report_English.pdf (дата обращения: 02.08.2023).

246. Duan X., Li X., Tan W., Xiao R. Decoupling relationship analysis between urbanization and carbon emissions in 33 African countries // *Heliyon*. – 2022. – Vol. 8, № 9. – e10423. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10423>.

247. Efimov V.S., Lapteva A.V. Siberia and the Russian Far East in the 21st Century: Scenarios of the Future // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2017. – Vol. 10, No. 11. – P. 1669-1686. – DOI 10.17516/1997-1370-0165.

248. Faleychik L. M., Zabelina I. A. Transformations of the Socio-Economic Space in the Context of the Implementation of the “New Model” of the Development of the Russian Far East: an Industry Aspect // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2022. – Vol. 15. – No 7. – P. 1045–1054.

249. Fan Y., Liu L.-C., Wu G., Tsai H.-T., Wei Y.-M. Changes in Carbon Intensity in China: Empirical findings from 1980–2003 // *Ecological Economics*. – 2007. – Vol. 62. – Pp. 683-691. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2006.08.016>.

250. Ferreira S., Moro M. Constructing genuine savings indicators for Ireland, 1995–2005 // *Journal of Environmental Management*. – 2011. – Vol. 92, № 3. – Pp. 542-553. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.09.015>.

251. Finel N., Tapio P. Decoupling transport CO₂ from GDP. [Эл. ресурс]. – URL: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/147511/eBook_2012-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y (дата обращения: 05.09.2022).

252. Fink J., Ducoing C. Does natural resource extraction compromise future well-being? Norwegian Genuine Savings, 1865-2018 // *The Extractive Industries and Society*. – 2022. – Vol. 11. 101127. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101127>.

253. Garcia D. J., You F. Introducing Green GDP as an Objective to Account for Changes in Global Ecosystem Services Due to Biofuel Production // *Computer*

Aided Chemical Engineering. – 2017. – Vol. 40. – Pp. 505-510. – DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-444-63965-3.50086-6>.

254. Glazyrina I. P., Zabelina I. A. Jevons' Paradox Revisited: Do Russian Environmental Institutions Contribute to Green Growth? // Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences. – 2020. – Vol. 13. – No 4. – P. 496-506. DOI: 10.17516/1997-1370-0584.

255. Gollier C. Ecological Discounting // Journal of Economic Theory. – 2010. – № 145. – Pp. 812-829. – DOI: 10.1016/j.jet.2009.10.001.

256. Guan Ch., Weng Yu., Zhao J., Lin Y., Zhang W., Tu Q. Examining China's sustainable development based on genuine progress indicator // Sustainable Production and Consumption. – 2021. – Vol. 28. – Pp. 1635-1644. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.spc.2021.09.007>.

257. Guevaraab Z., Domingos T. Three-level decoupling of energy use in Portugal 1995–2010 // Energy Policy. – 2017. – Vol. 108. – Pp. 134-142. DOI: 10.1016/j.enpol.2017.05.050.

258. Hamilton C. The genuine progress indicator methodological developments and results from Australia // Ecological Economics. – 1999. – Vol. 30, № 1, Pp. 13-28. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(98\)00099-8](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(98)00099-8).

259. Hamilton K. Green adjustments to GDP // Resources Policy. – 1994. – Vol. 20, № 3. – Pp. 155-168. – DOI: [https://doi.org/10.1016/0301-4207\(94\)90048-5](https://doi.org/10.1016/0301-4207(94)90048-5).

260. Hayashi T. Measuring rural–urban disparity with the Genuine Progress Indicator: A case study in Japan // Ecological Economics. – 2015. – Vol. 120, Pp. 260-271. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.11.006>.

261. Held B., Rodenhäuser D., Diefenbacher H., Zieschank R. The National and Regional Welfare Index (NWI/RWI): Redefining Progress in Germany // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 145. – Pp. 391-400. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.026>.

262. Hoff J. V., Rasmussen M. M. B., Sørensen P. B. Barriers and opportunities in developing and implementing a Green GDP // Ecological Economics. – 2021. – Vol. 181. – 106905. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2020.106905>.

263. Izotov D. A. The Far East: Innovations in public policy // Problems of Economic Transition. – 2017. – Vol. 59, No 10. – Pp. 799-813. – DOI: 10.1080/10611991.2017.1416839.
264. Kakwani N. Measurement of welfare with applications to Australia // Journal of Development Economics. – 1985. – Vol. 18. – Pp.429-461.
265. Kakwani N. Welfare measures: An international comparison // Journal of Development Economics. – 1981. – Vol. 8(1). – Pp. 21-45. – DOI: 10.1016/0304-3878(81)90044-4.
266. Kallis G. In Defence of Degrowth // Ecological Economics. – 2011. – Vol. 70, № 5. – Pp. 873-880. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.12.007>.
267. Karatopouzis A., Voinov A. A., Kubiszewski I., Taghikhah F., Costanza R., Kenny D. Estimating the Genuine Progress Indicator before and during the COVID pandemic in Australia // Ecological Indicators. – 2022. – Vol. 141. – 109025. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109025>.
268. Kenny D. C., Costanza R., Dowsley T., Jackson N., Josol J., Kubiszewski I., Narulla H., Sese S., Sutanto A., Thompson J. Australia's Genuine Progress Indicator Revisited (1962–2013) // Ecological Economics. – 2019. – Vol. 158. – Pp. 1-10. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.025>.
269. Kubiszewski I., Costanza R., Gorko N. E., Weisdorf M. A., Carnes A. W., Collins C. E., Franco C., Gehres L. R., Knobloch J.M., Matson G. E., Schoepfer J. D. // Estimates of the Genuine Progress Indicator (GPI) for Oregon from 1960–2010 and recommendations for a comprehensive shareholder's report // Ecological Economics. – 2015. – Vol. 119. – Pp. 1-7. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2015.08.004>.
270. Kunanuntakij K., Varabuntoonvit V., Vorayos N., Panjapornpon Ch., Mungcharoen Th. Thailand Green GDP assessment based on environmentally extended input-output model // Journal of Cleaner Production. – 2017. – Vol. 167. – Pp. 970-977. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.02.106>.
271. Lazarus E., Brown C. Improving the genuine progress indicator to measure comparable net welfare: U.S. and California, 1995–2017 // Ecological

Economics. – 2022. – Vol. 202. – 107605. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107605>.

272. Lee D. J, Jo H. S, Lee S. M. Evaluation of Green GDP by Emergy Analysis // Journal of Environmental Science International. The Korean Environmental Sciences Society. – 2015. – Vol. 24. – Pp. 1139-1144. – DOI: <http://dx.doi.org/10.5322/JESI.2015.24.9.1139>.

273. Li G., Fang C. Global mapping and estimation of ecosystem services values and gross domestic product: A spatially explicit integration of national ‘green GDP’ accounting // Ecological Indicators. – 2014. – Vol. 46. – Pp. 293-314. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2014.05.020>.

274. Li H.; Li F.; Shi D.; Yu X.; Shen J. Carbon Emission Intensity, Economic Development and Energy Factors in 19 G20 Countries: Empirical Analysis Based on a Heterogeneous Panel from 1990 to 2015 // Sustainability. – 2018. – Vol. 10, № 7. – 2330. – DOI: <https://doi.org/10.3390/su10072330>.

275. Li X., Chalvatzis K. J., Pappas D. China’s electricity emission intensity in 2020 – an analysis at provincial level // Energy Procedia. – 2017. – Vol. 142. – Pp. 2779-2785. – DOI: [10.1016/j.egypro.2017.12.421](https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.421).

276. Lianga D., Lub H., Guanc Ya., Liyang F. Drivers for decoupling carbon footprint pressure from economic growth in China’s provinces // Geography and Sustainability. – 2022. – Vol. 3, № 3. – Pp. 258-267. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.geosus.2022.08.003>.

277. Lindmark M., Thu H. N, Stage J. Weak support for weak sustainability: Genuine savings and long-term wellbeing in Sweden, 1850–2000 // Ecological Economics. – 2018. – Vol. 145. – Pp. 339-345. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.11.015>.

278. Loiseau E., Saikku L., Antikainen R., Droste N., Hansjürgens B., Pitkänen K., Leskinen P., Kuikman P., Thomsen M. Green economy and related concepts: An overview // Journal of Cleaner Production. – 2016. – Vol. 139. PP. 361-371. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.08.024>.

279. Long X., Ji X. Economic Growth Quality, Environmental Sustainability, and Social Welfare in China - Provincial Assessment Based on Genuine Progress Indicator (GPI) // *Ecological Economics*. – 2019. – Vol. 159. – PP. 157-176. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2019.01.002>.

280. Lyu Ya., Zhang L., Wang D. Does digital economy development reduce carbon emission intensity? // *Frontiers in Ecology and Evolution*. – 2023. – Vol. 11. – DOI: <https://doi.org/10.3389/fevo.2023.1176388>.

281. Mardones C., Rio R. Correction of Chilean GDP for natural capital depreciation and environmental degradation caused by copper mining // *Resources Policy*. – 2019. – Vol. 60. – PP. 143-152. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resourpol.2018.12.010>.

282. Martinez Alier J. Socially Sustainable Economic De-growth // *Development and Change*. – 2009. – Vol. 40(6). – PP. 1099–1119.

283. Mathews J. A. Green growth strategies: Korean and Chinese initiatives // *Carbon Management*. – 2014. – Vol. 3. – № 4. PP. 353-356. – DOI: <https://doi.org/10.4155/cmt.12.43>.

284. Menegaki A. N., Tiwari A. K. The index of sustainable economic welfare in the energy-growth nexus for American countries // *Ecological Indicators*. – 2017. – Vol. 72. – Pp. 494-509. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.036>.

285. Mota R. P., Domingos T. Assessment of the theory of comprehensive national accounting with data for Portugal // *Ecological Economics*. – 2013. – Vol. 95. – Pp. 188-196. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2013.08.011>.

286. Mota R. P., Domingos T., Martins V. Analysis of genuine saving and potential green net national income: Portugal, 1990–2005 // *Ecological Economics*. – 2010. – Vol. 69, № 10. – PP. 1934-1942. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2010.04.026>.

287. Nagvi A., Zwickl K. Fifty shades of green: Revisiting decoupling by economic sector and air pollutants // *Ecological Economics*. – 2017. – Vol. 133. – Pp. 111-126. – DOI: [10.1016/j.ecolecon.2016.09.017](https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2016.09.017).

288. OECD. Towards green growth. A summary for policy makers. Paris: OECD, 2011. [Эл. ресурс]. – URL: <http://oecd.org/greengrowth/48012345.pdf> (accessed: 15.08.2023).

289. Pearce D. W., Atkinson G. D. Capital theory and the measurement of sustainable development: an indicator of “weak” sustainability // *Ecological Economics*. – 1993. – Vol. 8, No. 2, Pp. 103-108. – [https://doi.org/10.1016/0921-8009\(93\)90039-9](https://doi.org/10.1016/0921-8009(93)90039-9).

290. Pulselli F., Ciampalini F., Tiezzi E., Zappia C. The index of sustainable economic welfare (ISEW) for a local authority: A case study in Italy // *Ecological Economics*. – 2006. – Vol. 60. – Pp. 271-281. – DOI:10.1016/j.ecolecon.2005.12.004.

291. Pyzhev A. I., Syrtsova E. A., Pyzheva Yu. I., Zander E. V. Sustainable development of Krasnoyarsk Krai: new estimates // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2015. – Vol. 8, No. 11. – Pp. 2590-2595. – DOI: 10.17516/1997-1370-2015-8-11-2590-2595.

292. Pyzheva Y. I., Lapo E. V., Syrtsova E. A., Pyzhev A. I. Evaluation of Genuine Savings in the Russia's far East Regions // *Regional Research of Russia*. – 2021. – Vol. 11, № 1. – Pp. 121-128. – DOI 10.1134/S2079970521010111.

293. Pyzheva Yu. I. Sustainable Development of Single-Industry Towns in Siberia and the Russian Far East: What is the Price of Regional Economic Growth? // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2020. – Vol. 13, No. 4. – Pp. 582-590. – DOI: 10.17516/1997-1370-0591.

294. Regueiro-Ferreira R.M., Alonso-Fernandez P. Ecological elasticity, decoupling, and dematerialization: Insights from the EU-15 study (1970–2018) // *Ecological Indicators*. – 2022. – Vol. 140. – 109010. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109010>.

295. Schneider F., Kallis G., Martinez-Alier J. Crisis or opportunity? Economic degrowth for social equity and ecological sustainability. Introduction to this special issue // *Journal of Clean Production*. – 2010. – Vol. 18. – № 6. – Pp. 511-518. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2010.01.014.

296. Sen A. On the Development of Basic Income Indicators to Supplement the GNP Measure // United Nations Economic Bulletin for Asia and the Far East. – 1973. – Vol. 24. – Pp. 1-11.
297. Sen A. Real national income // Review of Economic Studies. – 1976. – Vol. 43 (1). – Pp. 19-39. DOI: 10.2307/2296597.
298. Sen A. The Welfare Basis of Real Income Comparisons: A Survey // Journal of Economic Literature. – 1979. – Vol. 17. – P. 1-45.
299. Shang Y., Si Y., Zeng G. Black or green? Economic growth patterns in China under Low Carbon Economy Targets // Journal of Resources and Ecology. – 2015. – № 6 (5). – Pp. 310-317. – DOI: 10.5814/j.issn.1674-764x.2015.05.004.
300. Singh S. V. P., Shrotryia V. K. Economic Growth and Human Well-being in India: Evidence through adjusted GDP measure // Social Indicators Research. – 2024. – DOI: <https://doi.org/10.1007/s11205-023-03283-7>.
301. Stockhammer E., Hochreiter H., Obermayr B., Steiner K. The index of sustainable economic welfare (ISEW) as an alternative to GDP in measuring economic welfare. The results of the Austrian (revised) ISEW calculation 1955–1992 // Ecological Economics. – 1997. – Vol. 21, № 1. – Pp. 19-34. – DOI: [https://doi.org/10.1016/S0921-8009\(96\)00088-2](https://doi.org/10.1016/S0921-8009(96)00088-2).
302. Talberth J., Bohara A. K. Economic openness and green GDP // Ecological Economics. – 2006. – Vol. 58, № 4. – PP. 743-758. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2005.09.002>.
303. Talberth J., Weisdorf M. Genuine Progress Indicator 2.0: Pilot Accounts for the US, Maryland, and City of Baltimore 2012–2014 // Ecological Economics. – 2017. – Vol. 142. – Pp. 1-11. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.012>.
304. Tapio P. Towards a theory of decoupling: degrees of decoupling in the EU and the case of road traffic in Finland between 1970 and 2001 // Transport Policy. – 2005. – № 12. – Pp. 137–151. – DOI: 10.1016/j.tranpol.2005.01.001.
305. The Changing Wealth of Nations 2018: Building a Sustainable Future World Bank // The World Bank: офиц. сайт – 2018. – URL:

<https://documents1.worldbank.org/curated/en/727941517825869310/pdf/123137-Replacement-PUBLIC.pdf> (дата обращения: 19.03.2024).

306. The Global Green Economy Index (GGEI) 2016: Measuring National Performance in the Green Economy / Dual Citizen LLC. September 2016. – URL: <https://sdgs.un.org/sites/default/files/publications/2372GGEI-2016.pdf> (accessed: 14.11.2023).

307. Van den Bergh J. C. J. M., Kallis G. Growth, A-growth or degrowth to stay within planetary boundaries? // *Journal of Economic*. – 2012. – Vol. 46, № 4. – Pp. 909-920. – DOI: 10.2753/JEI0021-3624460404.

308. Van der Slycken J., Bleys B. Is Europe faring well with growth? Evidence from a welfare comparison in the EU-15 (1995–2018) // *Ecological Economics*. – 2024. – Vol. 217. – 108054. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2023.108054>.

309. Vehmas J., Kaivo-oja J., Luukkanen J. Global trends of linking environmental stress and economic growth. [Эл. ресурс]. – URL: https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/147391/Tutu_2%20003-7.pdf?sequence=1 (дата обращения: 08.08.2023).

310. Victor P. Growth, degrowth and climate change // *Ecological Economics*. – 2012. – Vol. 84. – P. 206–212. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2011.04.013>.

311. Victor P. The Kenneth E. Boulding Memorial Award 2014: Ecological economics: A personal journey // *Ecological Economics*. – 2015. – Vol. 109. – Pp. 93-100. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2014.11.009.

312. Wang H., Ang B.W., Su B. A Multi-region Structural Decomposition Analysis of Global CO₂ Emission Intensity // *Ecological Economics*. – 2017. – Vol. 142. – Pp. 163-176. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2017.06.023>.

313. Wursthorn S., Poganietz W.-R., Schebek L. Economic–environmental monitoring indicators for European countries: A disaggregated sector-based approach for monitoring eco-efficiency // *Ecological Economics*. – Vol. 70, Issue 3. – 2011. – Pp. 487-496. – DOI: 10.1016/j.ecolecon.2010.09.033.

314. Xin M., Guo H., Li Sh., Chen L. Can China achieve ecological sustainability? An LMDI analysis of ecological footprint and economic development decoupling // *Ecological Indicators*. – 2023. – Vol. 151. – 110313. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2023.110313>.

315. Xu L., Yu B., Yue W. A method of green GDP accounting based on eco-service and a case study of Wuyishan, China // *Procedia Environmental Sciences*. – 2010. – Vol. 2. – PP. 1865-1872. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.proenv.2010.10.198>.

316. Xu Ya., Man X., Fu Q., Li M., Li H., Li T. A decoupling analysis framework for agricultural sustainability and economic development based on virtual water flow in grain exporting // *Ecological Indicators*. – 2022. – Vol. 141. – 109083. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.109083>.

317. Zabelina I. A. Russia and China: comparative analysis of ecological and economic development trends // *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Cep. "Environmental Transformation and Sustainable Development in Asian Region. – 2021. – 012018.

318. Zabelina I. A., Klevakina E. A. Structural changes in the economy of cross-border regions of Russia and China // *International Journal of Economics and Financial Issues*. – 2016. – No 6(4). – P. 1460–1467.

319. Zander Ye. V., Startseva Yu. I., Pyzhev A. I. Green GRP as a macroeconomic indicator of economic growth of a region (by the example of Krasnoyarsk Krai) // *Journal of Siberian Federal University. Humanities and Social Sciences*. – 2010. – Vol. 3, No. 3. – Pp. 382-387.

320. Zhao L., Rao X., Lin Q. Study of the impact of digitization on the carbon emission intensity of agricultural production in China // *Science of The Total Environment*. – 2023. – Vol. 903. – 166544. – <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.166544>.

321. Zhou Y., Hu D., Wang T., Tian H., Gan L. Decoupling effect and spatial-temporal characteristics of carbon emissions from construction industry in China // *Journal of Cleaner Production*. – 2023. – Vol. 419. – 138243. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.138243>.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Коэффициенты деаплинга для российских регионов и РФ, 2008 и 2021 гг.

Регион	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников:						Сбросы загрязненных сточных вод	Образование отходов производства и потребления
	общий объем	диоксид серы	оксид углерода	оксиды азота	твердые вещества	углеводороды, включая ЛОС		
Алтайский край	0,29	0,29	0,33	-0,10	0,48	-1,45	0,47	-1,56
Амурская обл.	-0,09	0,07	0,12	-1,09	-3,02	-19,19	0,39	-7,90
Архангельская обл.	0,55	0,84	0,16	0,22	0,24	0,00	0,50	-1,30
Астраханская обл.	0,52	0,59	0,53	0,39	0,62	0,32	0,69	0,29
Белгородская обл.	0,18	-0,53	0,50	0,16	0,18	-0,34	-2,35	0,11
Брянская обл.	-0,10	0,92	0,22	0,20	-0,13	-3,34	0,55	-0,18
Владимирская обл.	-0,20	0,75	0,08	0,08	-0,54	-0,64	0,48	0,75
Волгоградская обл.	-0,13	-0,55	-0,70	-0,16	0,67	0,28	0,54	-3,15
Вологодская обл.	0,22	0,44	0,17	0,24	0,20	0,05	0,57	-0,06
Воронежская обл.	0,00	0,83	0,28	0,15	0,41	-0,60	0,42	-0,72
г. Москва	0,17	0,64	-0,73	0,06	0,95	0,39	0,56	-4,98
г. Санкт-Петербург	-0,21	0,51	-1,26	-0,05	0,88	-0,16	0,43	-1,75
Еврейская АО	0,24	-0,05	0,07	0,36	-1,80	0,07	0,11	-18,59
Забайкальский край	0,23	0,18	0,28	0,10	-1,12	-0,22	0,49	-23,26
Ивановская обл.	0,33	0,84	0,38	0,37	0,79	-1,01	0,48	-0,39
Иркутская обл.	0,29	0,36	-0,15	0,55	0,42	0,10	0,65	-1,95
Кабардино-Балкарская Республика	-0,18	–	0,34	0,54	0,91	-4,53	0,45	0,86
Калининградская обл.	0,48	0,76	0,51	-0,37	-0,22	0,64	0,34	-0,65
Калужская обл.	-0,57	-0,51	-0,13	-0,69	0,09	-4,66	0,49	0,23
Камчатский край	0,10	0,55	0,08	-0,37	-0,83	-4,61	0,61	-7,91
Карачаево-Черкесская Республика	0,27	0,55	-0,19	0,57	0,70	-6,44	0,21	0,11
Кемеровская обл.	-0,13	0,10	0,11	-0,31	-1,08	-0,30	0,70	-0,64
Кировская обл.	0,09	0,81	-0,09	0,33	0,01	-2,87	0,52	0,43
Костромская обл.	0,38	0,86	0,46	0,07	0,72	-2,24	0,44	-0,13

Продолжение таблицы А.1

Регион	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников:						Сбросы загрязненных сточных вод	Образование отходов производства и потребления
	общий объем	диоксид серы	оксид углерода	оксиды азота	твердые вещества	углеводороды, включая ЛОС		
Краснодарский край	-1,22	-0,59	0,12	-0,62	0,38	-2,78	0,41	0,09
Красноярский край	0,18	0,32	-1,50	-0,11	-0,43	-3,04	0,44	-0,59
Курганская обл.	0,27	0,81	0,26	0,21	0,26	-0,17	0,39	-0,66
Курская обл.	-0,50	0,18	0,21	0,42	0,51	-3,47	0,85	0,33
Ленинградская обл.	0,26	0,73	-0,22	-0,24	0,17	0,34	0,48	-5,33
Липецкая обл.	0,28	0,12	0,30	0,07	0,22	0,20	0,63	0,47
Магаданская обл.	-0,07	0,24	-0,10	-0,67	-1,61	-2,43	0,91	-9,33
Московская обл.	0,40	0,79	0,27	0,53	0,87	-0,38	-0,05	-15,13
Мурманская обл.	0,58	0,72	0,24	0,12	-0,54	-0,62	0,68	-0,06
Ненецкий АО	0,61	0,53	0,78	0,22	0,62	-0,43	–	-75,21
Нижегородская обл.	0,38	0,80	-0,03	0,37	0,81	0,43	0,39	-0,12
Новгородская обл.	-0,06	0,08	0,02	-0,29	-0,05	-1,32	0,77	0,32
Новосибирская обл.	0,37	0,38	0,51	0,08	0,21	-0,43	0,41	-56,41
Омская обл.	0,41	0,45	0,17	-0,04	0,05	0,29	0,45	0,44
Оренбургская обл.	0,48	0,60	0,45	0,09	0,45	0,44	0,37	0,39
Орловская обл.	-0,21	-0,18	0,15	0,36	0,74	-0,68	0,37	-2,42
Пензенская обл.	0,29	-0,01	-0,17	0,03	0,51	0,46	0,43	0,25
Пермский край	0,35	0,06	0,47	0,32	0,76	0,31	0,62	-0,20
Приморский край	0,36	0,51	0,14	0,39	-0,98	-2,66	0,42	0,60
Псковская обл.	-0,96	0,68	0,07	0,26	-0,03	-7,98	0,48	-21,54
Республика Адыгея	-0,66	–	-1,07	-0,86	-1,80	-1,02	0,30	0,46
Республика Алтай	0,50	0,65	0,52	0,34	-1,13	-8,57	0,52	0,51
Республика Башкортостан	0,13	0,24	0,08	0,12	0,62	0,11	0,56	0,40
Республика Бурятия	0,04	-0,36	-0,02	-0,03	-0,73	-1,33	0,37	-3,88
Республика Дагестан	0,62	0,96	0,62	0,55	0,68	0,52	0,35	-0,61
Республика Ингушетия	-0,59	–	–	–	–	0,81	0,48	-3,42
Республика Калмыкия	-0,03	–	0,53	0,24	0,50	-0,35	0,84	-3,54

Продолжение таблицы А.1

Регион	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников:						Сбросы загрязненных сточных вод	Образование отходов производства и потребления
	общий объем	диоксид серы	оксид углерода	оксиды азота	твердые вещества	углеводороды, включая ЛОС		
Республика Карелия	-0,13	-0,26	-0,27	-0,13	-1,15	-3,34	0,39	-0,24
Республика Коми	0,33	0,50	0,62	-0,19	-0,44	0,18	-0,69	-4,58
Республика Марий Эл	0,25	0,31	-0,67	0,53	0,68	0,23	0,62	0,12
Республика Мордовия	0,12	0,85	-0,19	-0,53	0,59	0,31	0,92	0,13
Республика Саха (Якутия)	-0,54	-0,10	-0,75	-0,25	-0,98	-3,70	0,41	-1,90
Республика Северная Осетия-Алания	-0,69	—	0,10	-0,29	-0,08	-5,76	0,11	-7,59
Республика Татарстан	0,07	0,10	0,15	0,04	0,72	-0,01	0,57	-0,83
Республика Тыва	0,71	0,75	0,80	0,25	-0,58	—	0,30	-1,84
Республика Хакасия	0,13	0,26	-0,05	-0,04	-0,61	-2,20	0,48	-5,17
Ростовская обл.	0,27	0,40	0,18	0,42	0,36	-0,21	0,43	-1,60
Рязанская обл.	0,45	0,45	0,18	0,41	0,61	0,51	-2,60	0,05
Самарская обл.	0,22	0,46	0,05	0,10	0,57	0,28	0,19	0,40
Саратовская обл.	0,42	0,01	-0,26	-0,04	0,60	0,57	0,62	-0,48
Сахалинская обл.	0,42	0,73	0,27	0,25	0,23	-2,26	0,55	-2,93
Свердловская обл.	0,51	0,58	0,33	0,21	0,33	0,40	0,52	0,16
Смоленская обл.	-0,02	0,82	-0,23	0,07	0,67	-0,38	0,58	-2,72
Ставропольский край	-0,22	0,82	-1,80	0,52	0,74	-0,46	0,55	-1,45
Тамбовская обл.	0,18	0,69	0,13	0,28	0,28	0,22	-0,76	-0,49
Тверская обл.	-0,04	0,77	0,20	-0,08	0,77	-0,83	0,29	-1,32
Томская обл.	0,49	0,54	0,59	0,30	0,39	0,29	-20,11	-1,41
Тульская обл.	0,51	0,62	0,31	0,44	0,81	0,18	0,55	-1,93
Тюменская обл.	-0,66	-0,37	-1,05	-0,42	0,52	-0,59	0,35	-4,46
Удмуртская Республика	-0,08	-0,02	-1,14	0,15	0,27	0,40	-1,65	-0,72
Ульяновская обл.	0,29	0,77	0,39	0,25	0,61	0,04	0,26	-0,13
Хабаровский край	0,03	0,27	-0,16	-0,11	-0,36	-1,08	0,31	-1,45
Ханты-Мансийский АО	0,41	-0,22	0,50	-0,13	0,44	0,37	-1,27	-20,45
Челябинская обл.	0,55	0,81	0,29	0,21	0,23	0,45	0,66	-2,05

Продолжение таблицы А.1

Регион	Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, отходящих от стационарных источников:						Сбросы загрязненных сточных вод	Образование отходов производства и потребления
	общий объем	диоксид серы	оксид углерода	оксиды азота	твердые вещества	углеводороды, включая ЛОС		
Чеченская Республика	0,76	—	0,95	-3,21	-41,45	0,85	—	-6,98
Чувашская Республика	0,26	0,66	0,44	0,50	0,75	0,10	0,49	0,27
Чукотский АО	0,38	0,49	0,33	0,20	-0,60	-0,29	0,58	-0,49
Ямало-Ненецкий АО	0,48	0,45	0,54	-0,05	0,80	0,44	0,63	-167,45
Ярославская обл.	0,14	0,09	-0,02	0,06	0,76	0,19	0,42	-0,24
РФ в целом	0,29	0,41	0,28	0,11	0,25	0,14	0,44	-0,65
<i>Примечание.</i> При расчете коэффициента декарпинга для отходов производства и потребления рассматривался период с 2011 по 2021 гг.								

Источник таблиц 1,2: расчеты автора на основе данных Росстата.

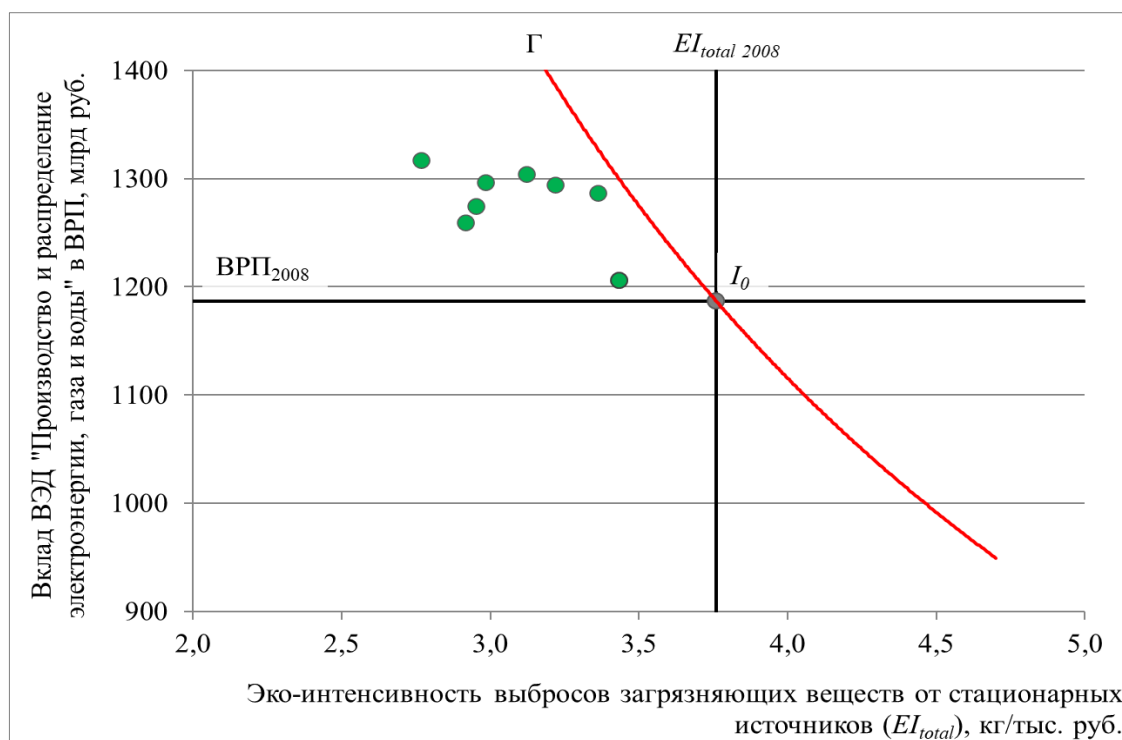
Таблица А.2 – Коэффициенты декаплинга для базовых отраслей промышленности регионов и РФ: выбросы загрязняющих веществ от стационарных источников, 2008 и 2016 гг.

Регион	ВЭД		
	Добыча полезных испускаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение э/э, газа и воды
Алтайский край	-1,75	0,03	0,10
Амурская обл.	-1,42	-0,61	0,02
Архангельская обл.	-0,59	–	0,43
Астраханская обл.	0,73	-0,16	0,49
Белгородская обл.	-0,18	0,61	0,70
Брянская обл.	–	0,22	-0,07
Владимирская обл.	–	0,31	0,10
Волгоградская обл.	-2,02	0,27	-1,00
Вологодская обл.	–	0,15	-0,16
Воронежская обл.	0,46	0,21	0,01
г. Москва	–	0,53	0,08
г. Санкт-Петербург	–	-0,41	-0,20
Еврейская АО	-0,42	0,19	0,40
Забайкальский край	0,89	-3,28	0,20
Ивановская обл.	-1,60	0,00	-0,41
Иркутская обл.	0,21	0,33	0,37
Кабардино-Балкарская Республика	–	0,66	0,54
Калининградская обл.	0,77	0,32	0,24
Калужская обл.	0,28	-0,40	0,06
Камчатский край	0,45	-0,75	0,54
Карачаево-Черкесская Республика	0,65	0,33	-3,73
Кемеровская обл.	0,17	-0,05	0,16
Кировская обл.	-0,29	-0,13	0,07
Костромская обл.	–	0,36	0,21
Краснодарский край	-0,84	0,16	-0,27
Красноярский край	-0,32	0,08	0,22
Курганская обл.	0,75	0,22	0,51
Курская обл.	–	0,22	-0,34
Ленинградская обл.	-6,26	0,28	0,28
Липецкая обл.	-0,86	0,22	0,11
Магаданская обл.	-0,39	0,13	-0,05
Московская обл.	-1,03	0,32	0,15
Мурманская обл.	0,25	0,04	0,34
Ненецкий АО	0,53	–	0,17
Нижегородская обл.	-2,65	0,43	0,17
Новгородская обл.	–	0,09	-0,32
Новосибирская обл.	0,73	0,22	0,09
Омская обл.	–	0,32	0,19
Оренбургская обл.	0,08	0,59	-0,26
Орловская обл.	–	-0,45	0,34

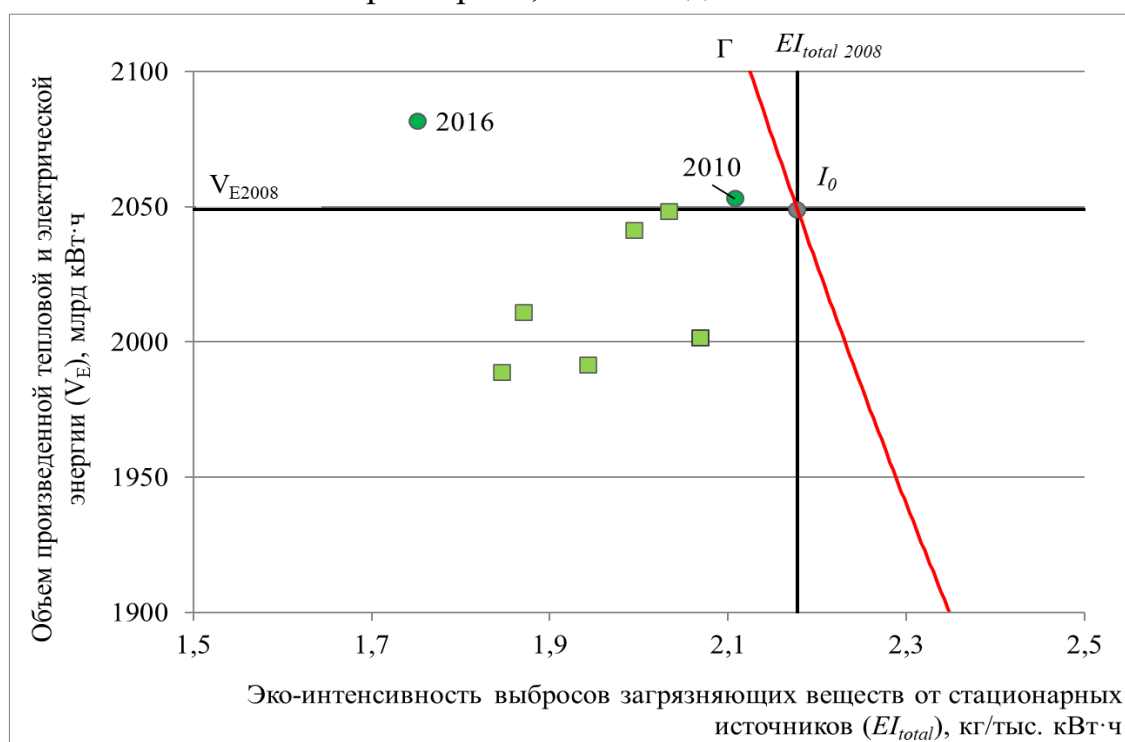
Продолжение таблицы А.2

Регион	ВЭД		
	Добыча полезных испускаемых	Обрабатывающие производства	Производство и распределение э/э, газа и воды
Пензенская обл.	0,13	0,28	0,19
Пермский край	0,09	0,34	-0,09
Приморский край	-0,77	0,55	0,30
Псковская обл.	—	0,29	-0,70
Республика Адыгея	—	-0,68	0,34
Республика Алтай	—	—	0,37
Республика Башкортостан	-1,46	0,35	-0,25
Республика Бурятия	0,24	0,09	0,32
Республика Дагестан	-0,04	0,73	0,66
Республика Ингушетия	—	—	—
Республика Калмыкия	—	—	0,51
Республика Карелия	-0,15	0,43	0,27
Республика Коми	0,28	0,39	-0,65
Республика Марий Эл	0,35	0,60	0,10
Республика Мордовия	—	0,22	-0,42
Республика Саха (Якутия)	-0,81	-0,23	0,40
Республика Северная Осетия-Алания	—	0,37	—
Республика Татарстан	0,07	0,21	-1,01
Республика Тыва	0,64	—	0,26
Республика Хакасия	0,50	0,06	0,28
Ростовская обл.	-0,87	0,28	0,58
Рязанская обл.	0,31	0,41	0,05
Самарская обл.	0,37	0,14	0,25
Саратовская обл.	-2,17	0,53	0,23
Сахалинская обл.	0,00	0,15	0,54
Свердловская обл.	-0,08	0,45	0,60
Смоленская обл.	-0,02	-0,50	0,47
Ставропольский край	-1,29	0,47	0,50
Тамбовская обл.	—	0,17	0,23
Тверская обл.	-3,82	0,09	0,17
Томская обл.	0,14	0,35	-0,04
Тульская обл.	-3,32	0,42	0,36
Тюменская обл.	0,50	-0,73	-0,09
Удмуртская Республика	-1,37	0,44	-0,28
Ульяновская обл.	0,12	0,44	0,10
Хабаровский край	-0,09	-0,02	0,12
Ханты-Мансийский АО	0,34	0,62	-0,02
Челябинская обл.	0,78	0,10	0,67
Чеченская Республика	0,70	—	0,59
Чувашская Республика	—	0,15	-0,26
Чукотский АО	-0,56	—	0,34
Ямало-Ненецкий АО	0,46	0,63	0,05
Ярославская обл.	0,72	0,19	0,18
РФ в целом	0,25	0,27	0,26

ПРИЛОЖЕНИЕ Б



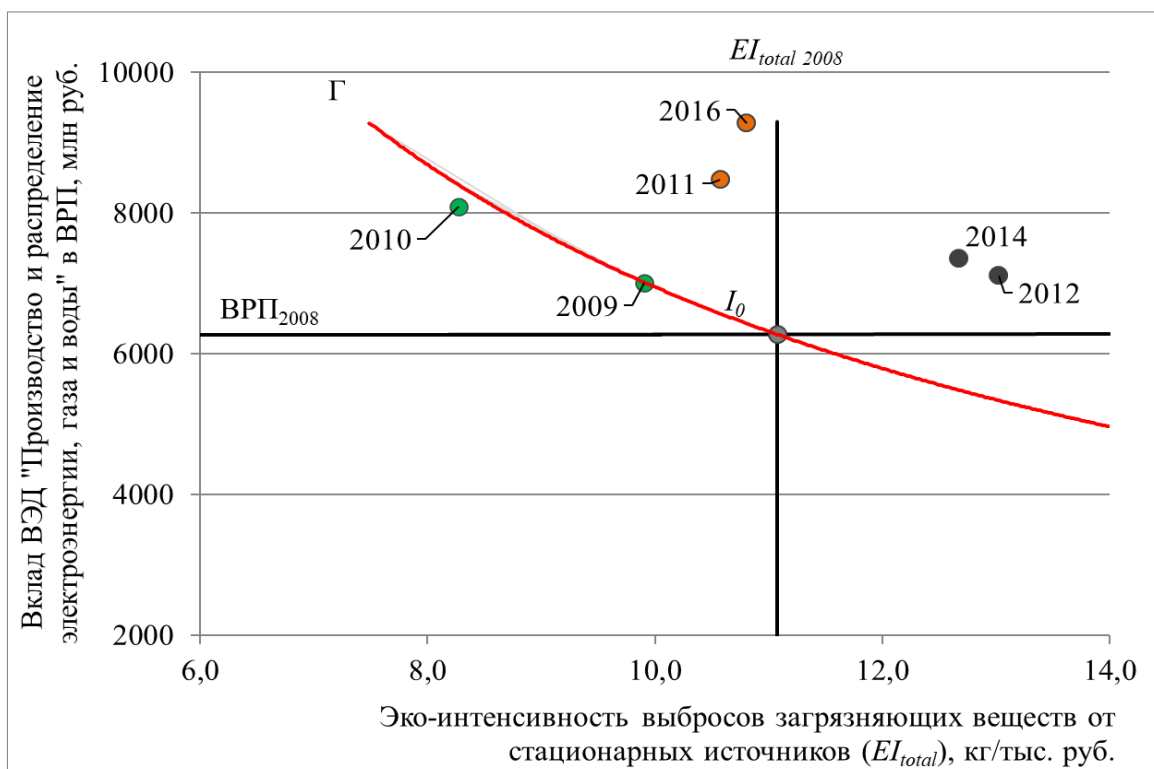
а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП



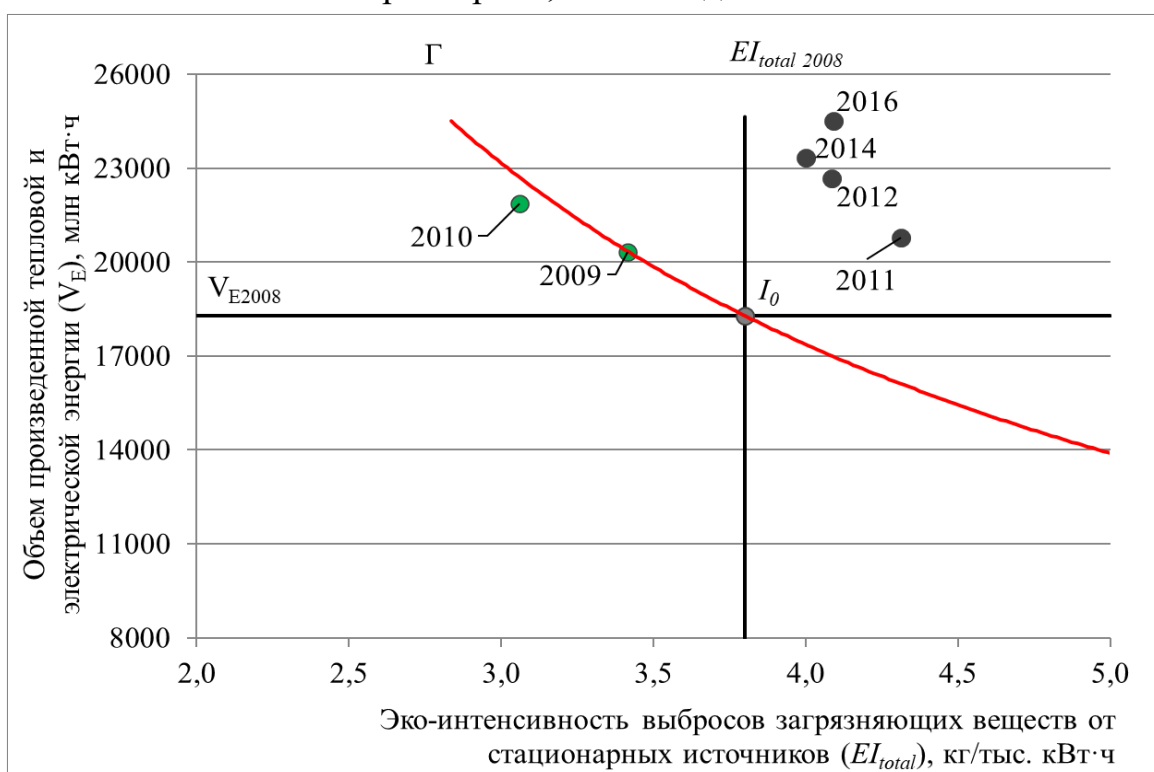
б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.1. «Цвет» экономического роста в РФ:

ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

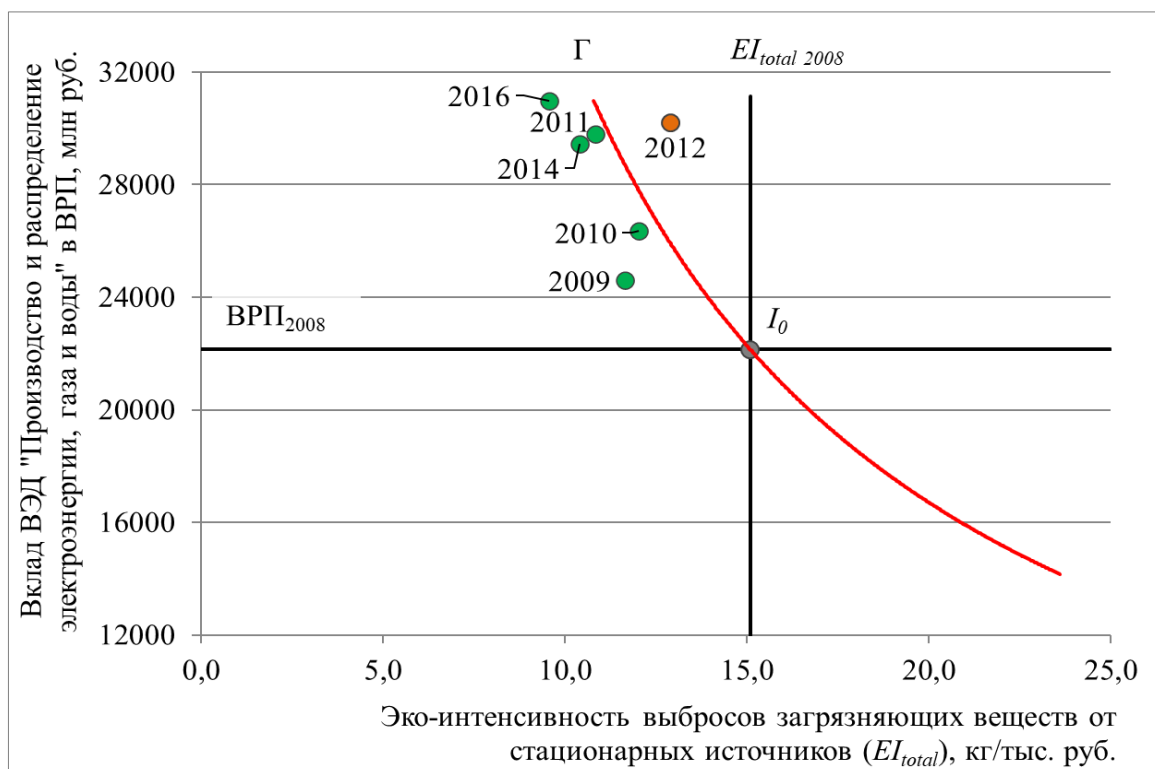


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

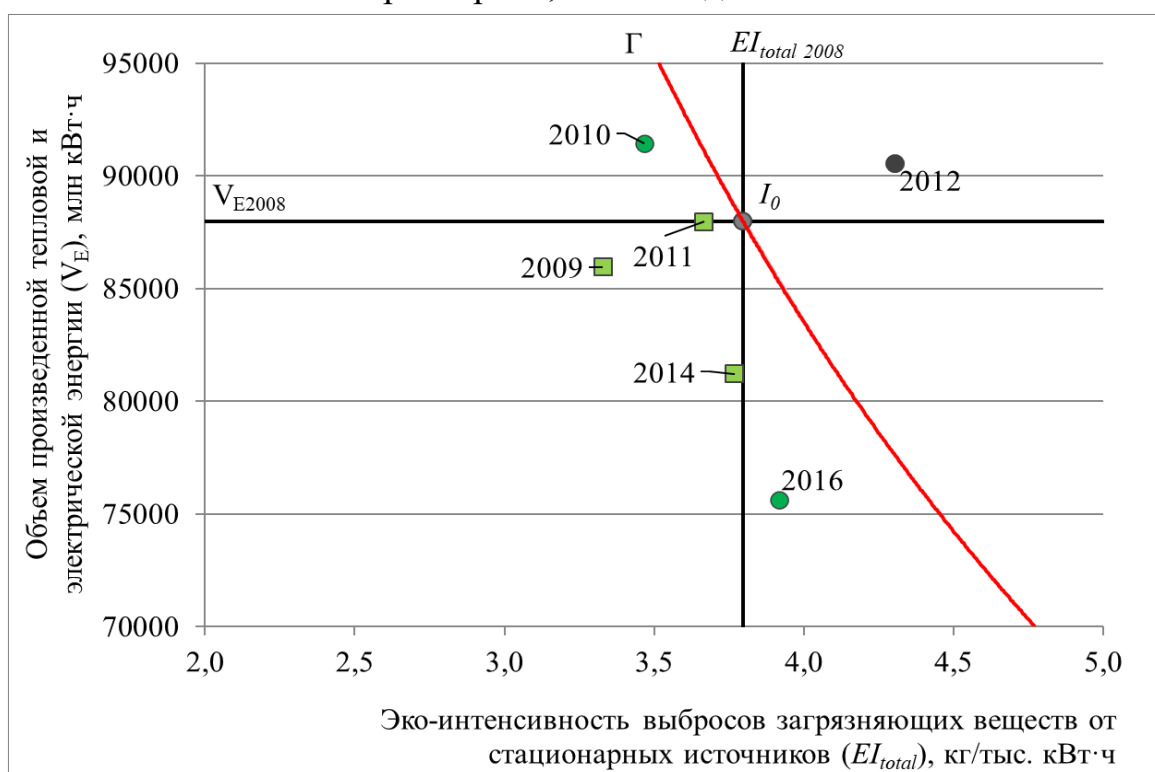


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.2. «Цвет» экономического роста в Амурской области:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

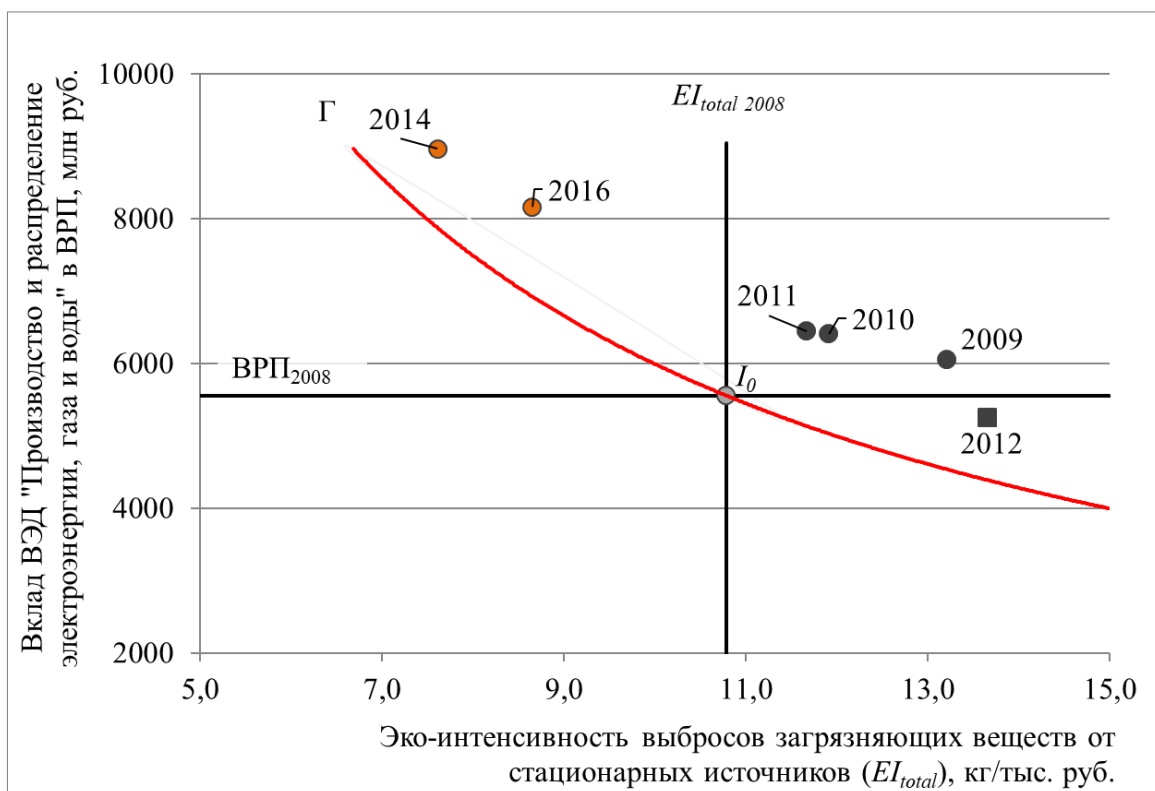


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

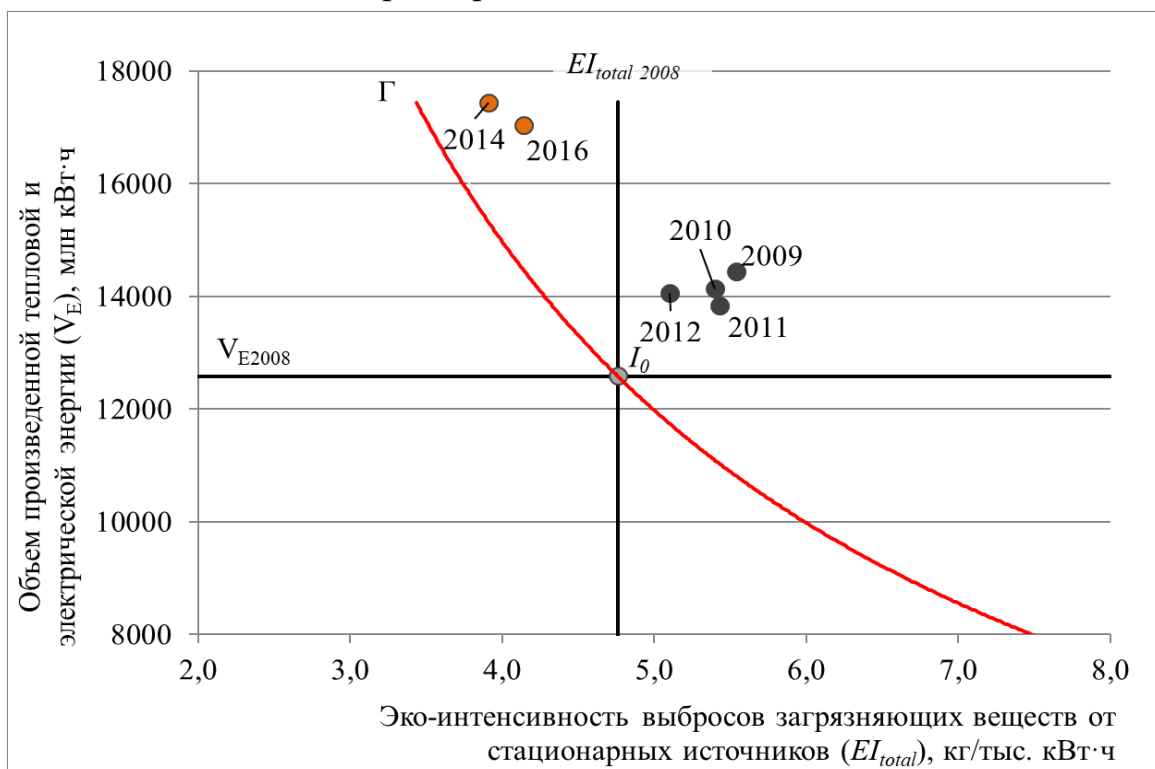


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.3. «Цвет» экономического роста в Иркутской области:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

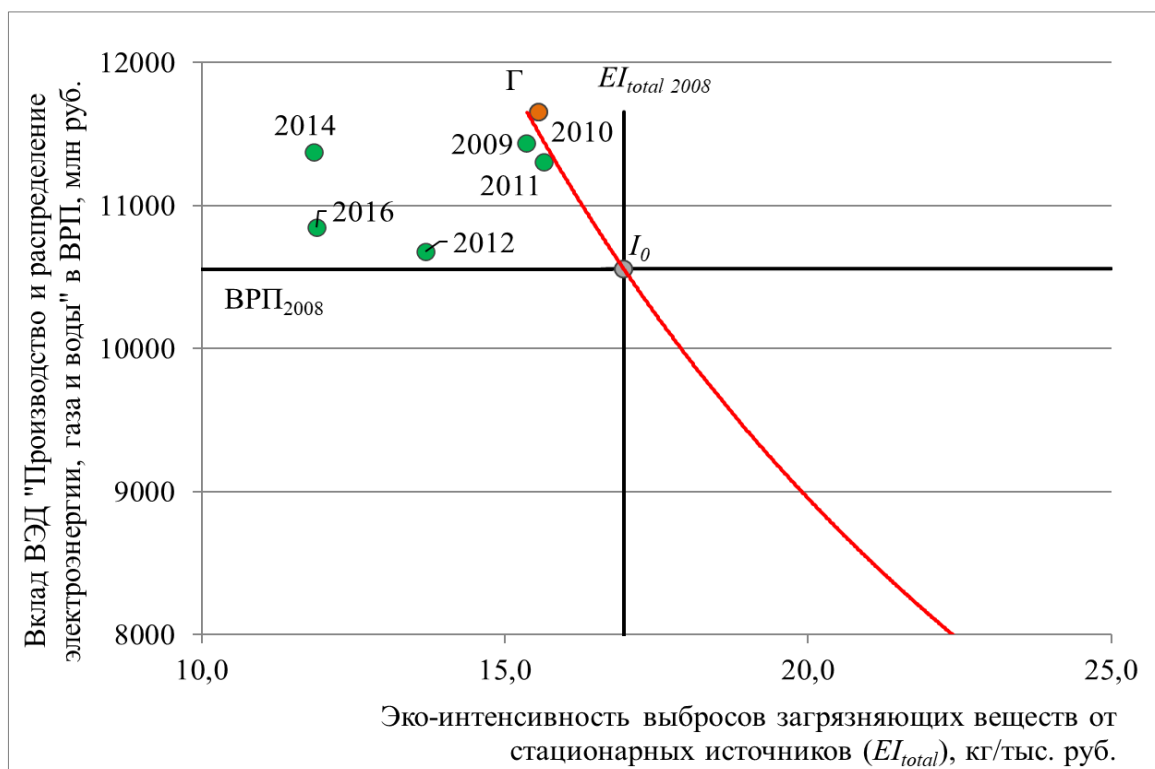


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

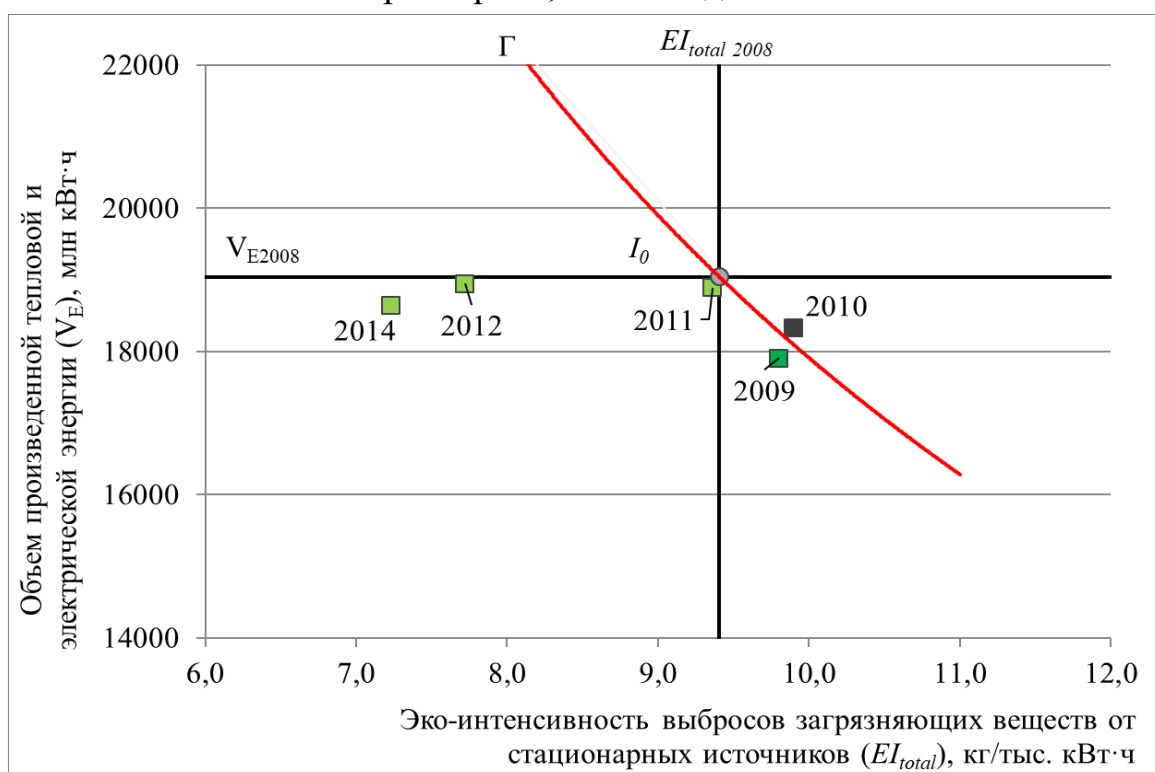


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.4. «Цвет» экономического роста в Забайкальском крае:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

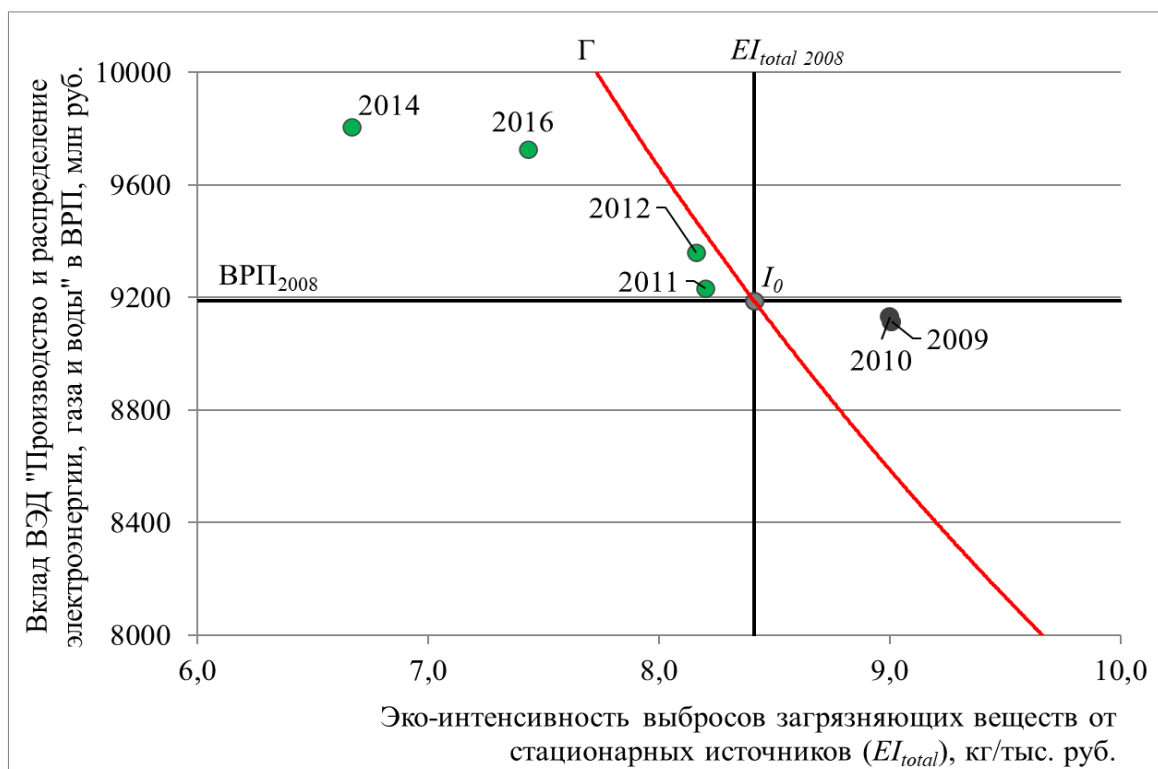


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

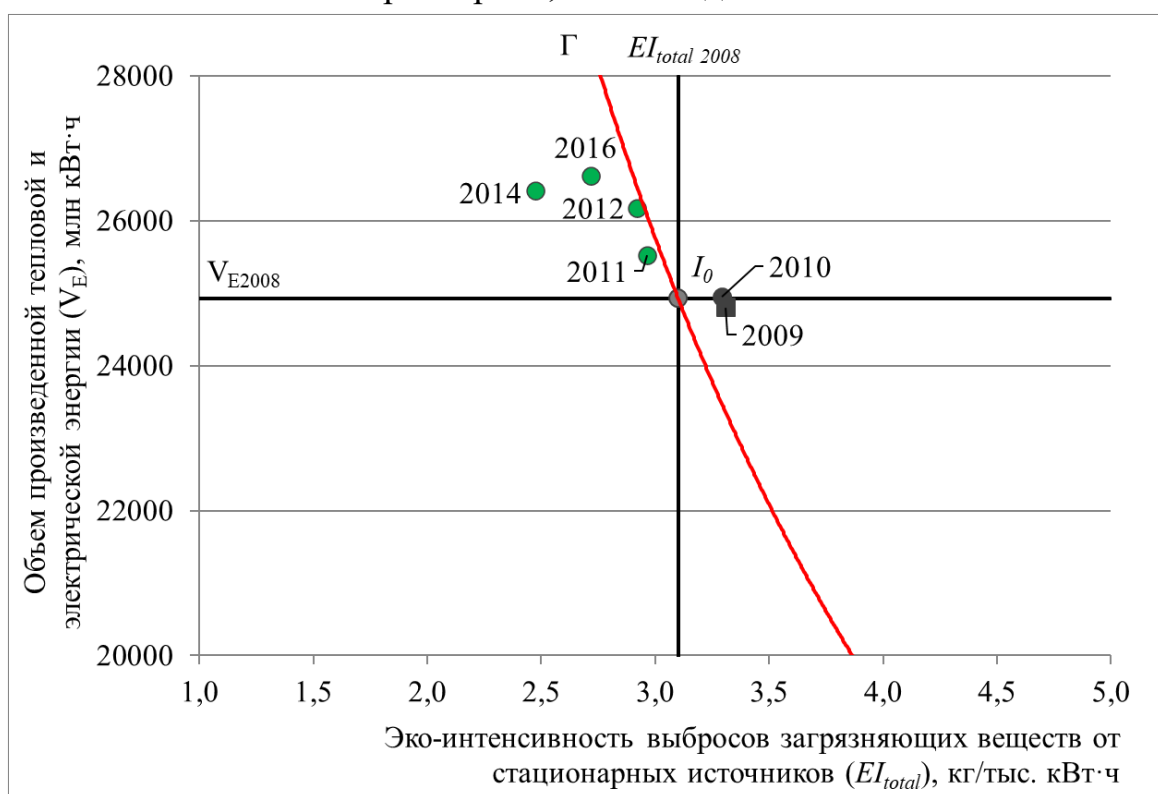


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.5. «Цвет» экономического роста в Приморском крае:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

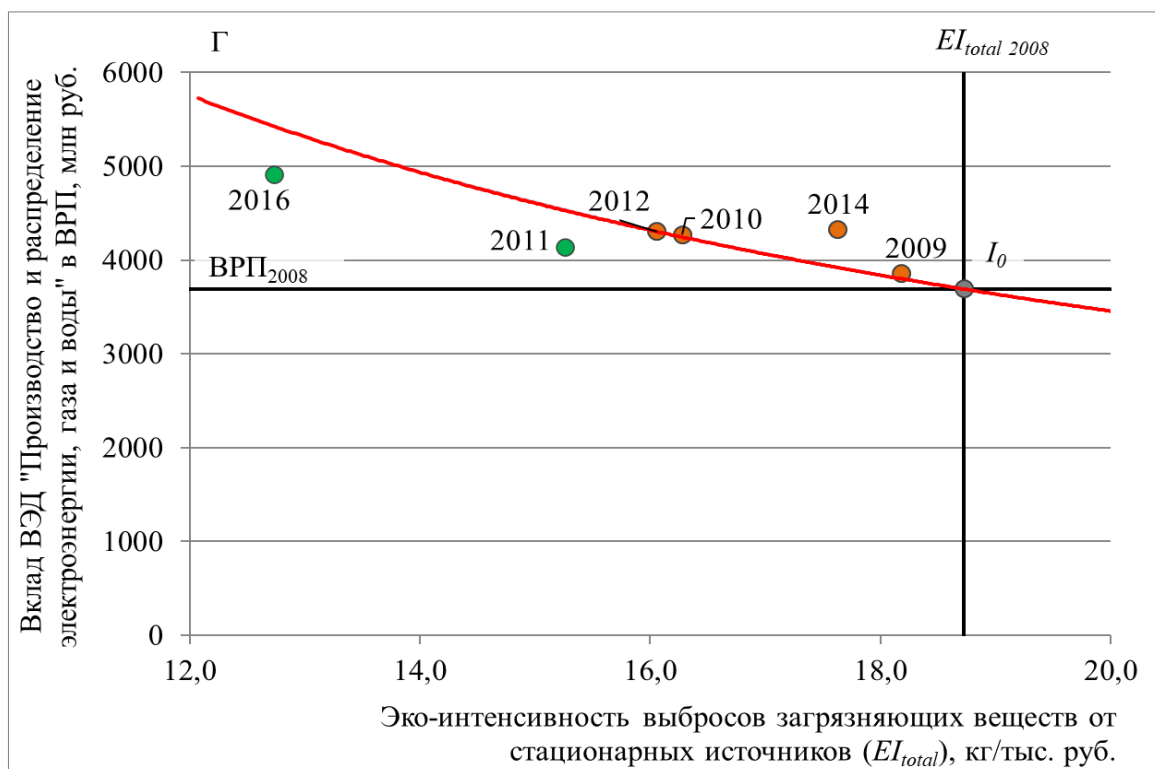


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

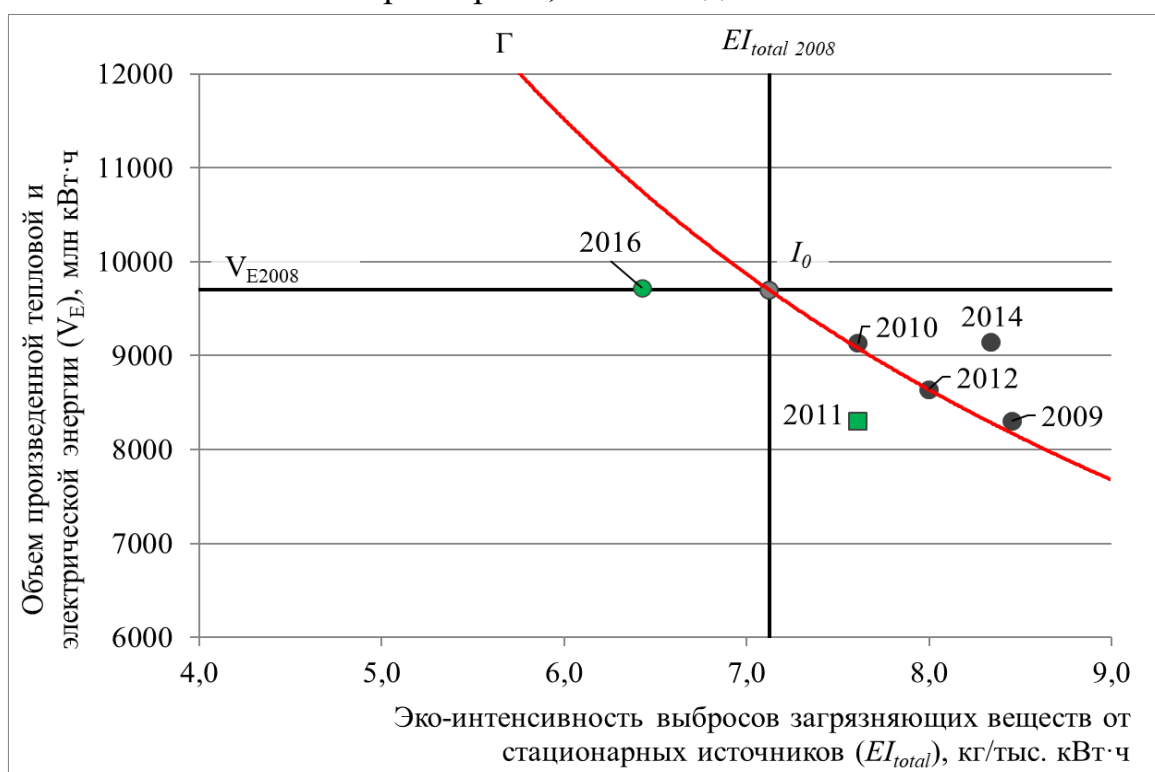


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.6. «Цвет» экономического роста в Хабаровском крае:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

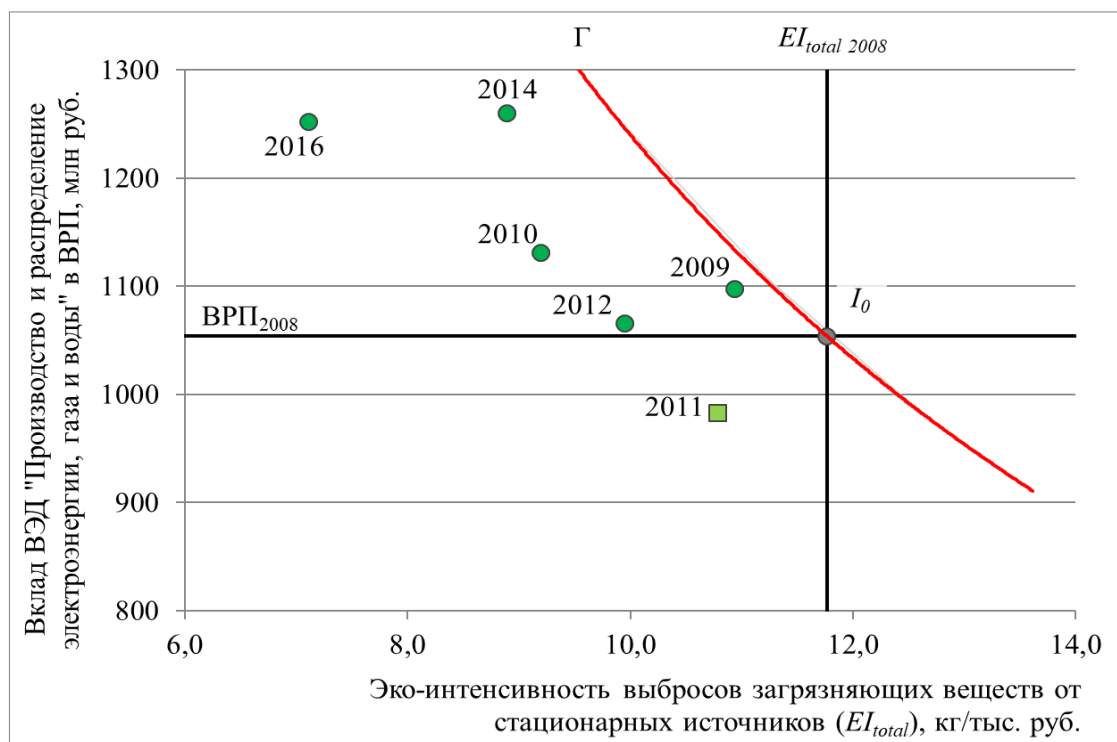


а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП

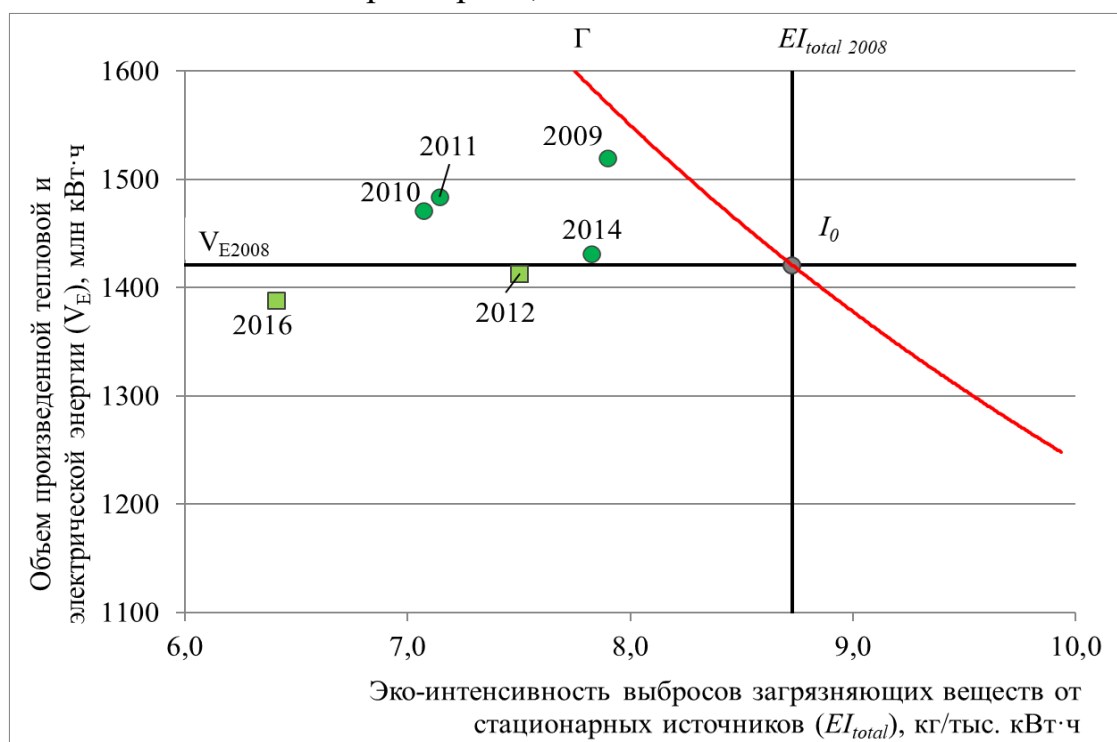


б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.7. «Цвет» экономического роста в Республике Бурятия:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»



а) Экономический результат: вклад ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды» в ВРП



б) Экономический результат: объем произведенной тепловой и электрической энергии

Рисунок Б.8. «Цвет» экономического роста в Еврейской АО:
ВЭД «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»

Источник: расчеты автора на основе данных Росстата.

ПРИЛОЖЕНИЕ В¹⁶⁵**Описание информационной системы для оценки тенденций развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой» экономики**

Методологической основой информационной системы послужила модель, основанная на концептуальной схеме П. Виктора [311] и адаптированная к условиям перехода России к «зеленой» экономике [48, 90]. Система позволила решить проблему автоматизации проведения оценки траекторий развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой» экономики и значительно упростить получение количественных характеристик эколого-экономических процессов.

Входными данными для информационной системы послужили сведения, полученные из базы данных Росстата и территориальных подразделений, а также аналитическая информация, представленная в государственных докладах об охране окружающей среды:

- объем выбросов в атмосферу загрязняющих веществ от стационарных источников, в том числе в разрезе как наиболее распространенных загрязнителей (твердые частицы, диоксид серы, углеводороды, оксиды азота и оксид углерода), так и основных ВЭД («Добыча полезных ископаемых», «Обрабатывающие производства» и «Производство и распределение электроэнергии, газа и воды»);
- сброс загрязненных сточных вод в поверхностные водные объекты;
- объем образования отходов производства и потребления;
- ВРП;
- среднегодовая численность населения.

На главной странице информационной системы представлена краткая характеристика ее функциональных разделов (рисунок В.1). Разработанный

¹⁶⁵ Представленные в приложении результаты изложены в следующих публикациях автора: Забелина И. А., Делюга А. В., Колотовкина Ю. В. Социо-эколого-экономические исследования в регионах России: опыт разработки и применения информационных систем // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. – 2020. – Т. 2. – № 5. – С. 21-27. – DOI: 10.23885/2500-123X-2019-2-5-21-27; Забелина И. А., Делюга А. В. Оценка тенденций развития базовых отраслей промышленности РФ и Забайкальского края с позиции концепции «зеленого» роста // Вестник Забайкальского государственного университета. – 2019. – Т. 25. – № 8. – С. 99-108. – DOI: 10.21209/2227-9245-2019-25-8-99-108.

инструментарий проводит обработку данных в двух направлениях – оценка траекторий развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой» экономики и расчет индикатора эко-интенсивность и среднедушевых показателей экологической нагрузки.

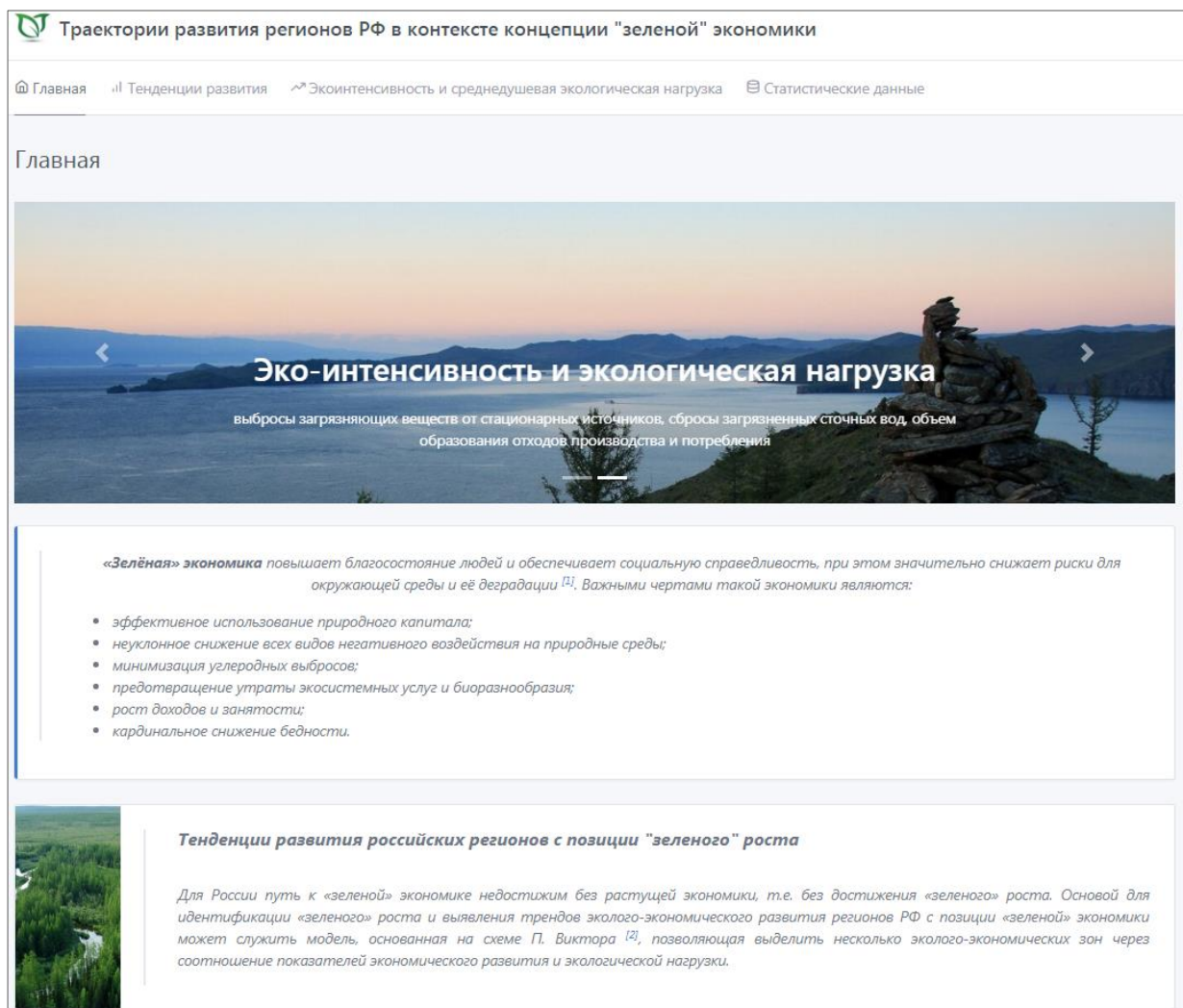


Рисунок В.1 – Главная страница информационной системы

Источник рисунков В.1 – В.7: скриншоты результатов расчета показателей с информационной системы.

Для оценки эколого-экономических тенденций развития региона пользователю необходимо на главной странице с помощью навигационного меню перейти в раздел «Тенденции развития регионов РФ», где будет представлено описание концепции оценки «цвета» экономического роста и

характеристика эколого-экономических зон, ниже будет расположена форма выбора параметров, необходимых для построения диаграммы (рисунок В.2).

Оценка развития регионов РФ в контексте концепции "зеленой" экономики

Главная | Статистические данные | Тенденции развития регионов РФ | Экоинтенсивность и среднедушевая экологическая нагрузка

Тенденции развития регионов РФ с позиции концепции "зеленого" роста | Эколого-экономические зоны

Концепция оценки «цвета» экономического роста

Параметры | Экспорт данных

Для выявления ситуации в Российской Федерации в выпадающем списке необходимо выбрать пункт "РФ".

Регион: *

Показатель экологической нагрузки: *

Показатель экономического результата: *

Построить диаграмму

Точечная диаграмма | Эколого-экономические зоны

Рисунок В.2 – Раздел «Тенденции развития регионов РФ»

Процедура оценки начинается с выбора определенного региона и соответствующих показателей. На основе выполненных настроек формируется массив данных, результаты которого представляются пользователю в графическом виде (рисунок В.3).

Автоматически сформированный информационной системой график позволяет охарактеризовать характер эколого-экономического развития региона в терминах концепции «зеленого» роста. Кроме того, полученные результаты могут быть экспортированы в формат MS Excel.

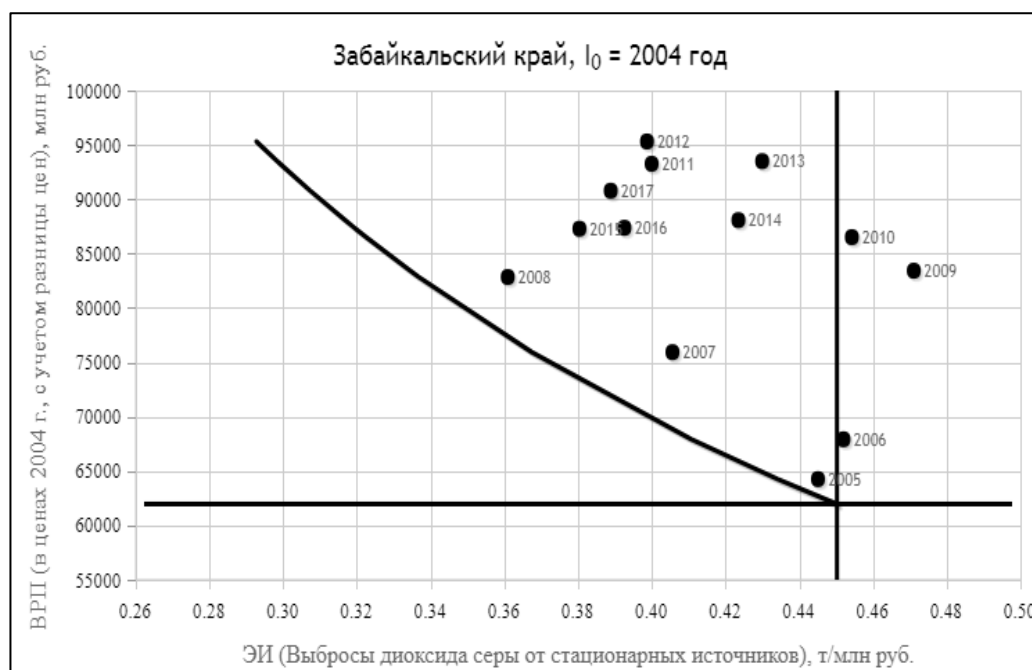


Рисунок В.3 – Графическое представление результатов оценки эколого-экономических тенденций с позиции концепции «зеленого» роста в информационной системе

Разработанный инструментариум реализует расчет и представление в графическом виде среднедушевых ретроспективных показателей экологической нагрузки и эко-интенсивности. При переходе с помощью навигационного меню в соответствующий раздел пользователь на форме должен выбрать интересующие параметры и нажать кнопку «Построить график» (рисунок В.4).

Рисунок В.4 – Форма выбора параметров для построения графика

На рисунке В.5 представлена динамика рассчитанных системой показателей эко-интенсивности выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников в субъектах Байкальского региона и в целом по РФ.

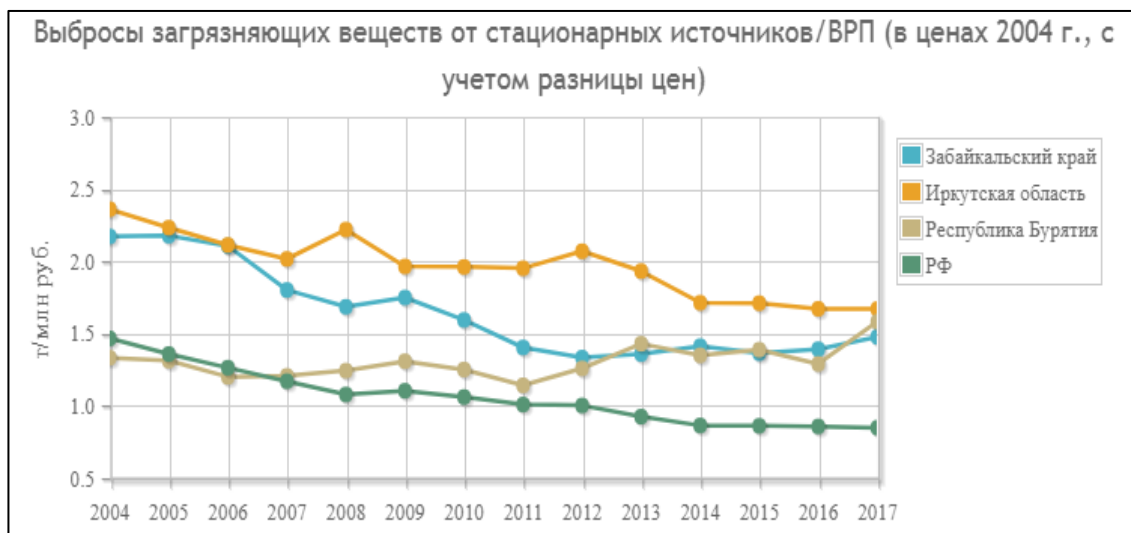


Рисунок В.5 – Графическое представление результатов расчета динамики показателей эко-интенсивности в информационной системе

Для удобства проведения исследований в информационной системе выполнена реализация экспорта итоговых результатов в MS Excel (как в табличном, так и в графическом виде) (рисунок В.6) – для этого пользователю на форме необходимо воспользоваться кнопкой «Экспорт данных».

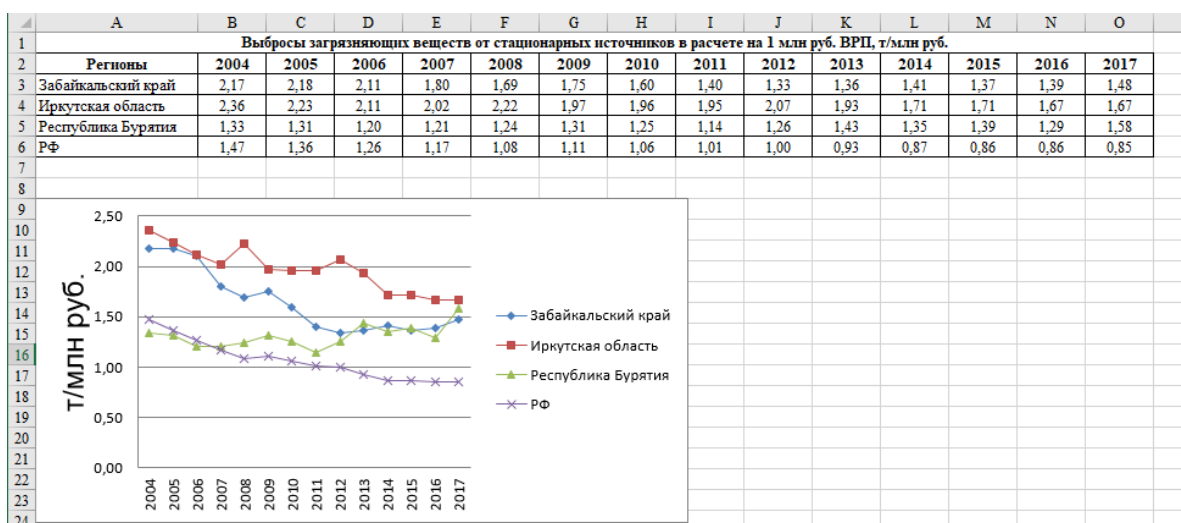


Рисунок В.6 – Экспорт результатов расчета динамики показателей эко-интенсивности в MS Excel

С помощью информационной системы можно просмотреть различные статистические данные в ретроспективе, загруженные в нее и используемые для расчета показателей. Для этого необходимо перейти в соответствующий раздел, после чего на форме выбрать регионы (или регион), группу показателей (в зависимости от выбранной группы система автоматически сформирует список индикаторов) и интересующий показатель; после этого информационная система выведет данные пользователю (рисунок В.7).

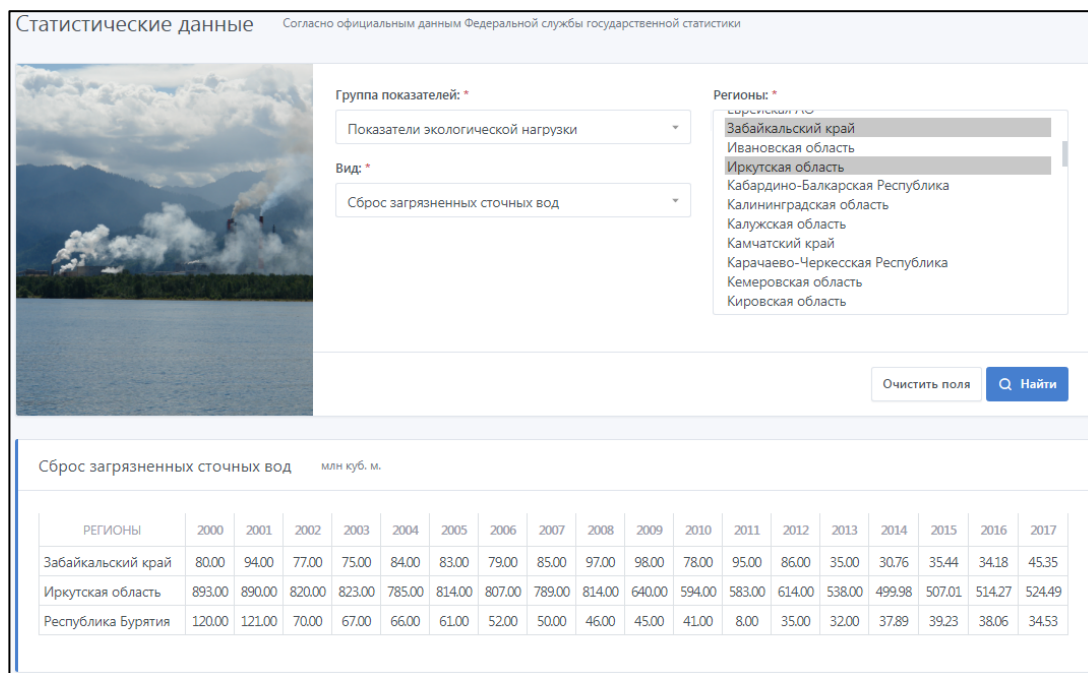


Рисунок В.7 – Страница для просмотра статистических показателей в информационной системе

Разработанный инструментарий направлен на решение проблемы обеспечения исследователей современной методикой и надежными инструментальными средствами автоматизированной обработки эколого-экономических показателей, основанными на современных достижениях информационных технологий, и позволяет повысить эффективность работы исследователей. Система предоставляет возможность проанализировать тренды экономического развития и негативного воздействия на окружающую среду с позиции концепции «зеленого» роста.

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ



СВИДЕТЕЛЬСТВО

о государственной регистрации программы для ЭВМ

№ 2024666091

**Информационная система для оценки тенденций
развития регионов РФ в контексте концепции «зеленой»
экономики**

Правообладатели: *Федеральное государственное бюджетное
учреждение науки Институт природных ресурсов, экологии
и криологии Сибирского отделения Российской академии
наук (RU), Забелина Ирина Александровна (RU), Жукова
Анастасия Васильевна (RU)*

Авторы: *Забелина Ирина Александровна (RU), Жукова
Анастасия Васильевна (RU)*

Заявка № **2024664231**

Дата поступления **20 июня 2024 г.**

Дата государственной регистрации
в Реестре программ для ЭВМ **09 июля 2024 г.**



Руководитель Федеральной службы
по интеллектуальной собственности

Документ подписан электронной подписью
Сертификат: 429b6a0fe11611b4b496f83b73b4aa7
Владимир Зубов Юлий Сергеевич
Действителен с 15.01.2023 по 02.09.2024

Ю.С. Зубов

Рисунок В.8 – Свидетельство о государственной регистрации
программы для ЭВМ

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Таблица Г.1 – Показатели социального благополучия российских регионов и РФ, полученные на основе расширенной функции А. Сена (в сопоставимых ценах 2008 г.)

Регион	Уровень социального благополучия, полученный на основе:														Разница между	
	базовой модели (S), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха и воды (SE), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха, воды и почв (SE_s), руб./чел.				S и SE , %	S и SE_s , %
	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2012	2016	2019	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2021	2019
Алтайский край	7000	7812	7955	7396	5,7 / -5,3	5827	6212	7287	6619	13,6 / 6,6	6550	6810	7556	15,4 / 11,0	10,5	5,0
Амурская обл.	6807	8442	8890	9464	39,0 / 12,1	5935	6828	7259	6211	4,6 / -9,0	7352	7291	7499	2,0 / 2,9	34,4	15,6
Архангельская обл.	7794	9080	9631	9580	22,9 / 5,5	4538	6254	6645	7673	69,1 / 22,7	5612	6034	5841	4,1 / -3,2	19,9	39,3
Астраханская обл.	7677	8340	8776	8821	14,9 / 5,8	6253	8000	8406	8561	36,9 / 7,0	7488	6973	7518	0,4 / 7,8	2,9	14,3
Белгородская обл.	8965	11231	11418	11460	27,8 / 2,0	7071	8768	9098	9491	34,2 / 8,2	8858	9055	9846	11,2 / 8,7	17,2	13,8
Брянская обл.	7236	7790	8440	8304	14,8 / 6,6	4943	5956	7132	5849	18,3 / -1,8	6564	5957	6986	6,4 / 17,3	29,6	17,2
Владимирская обл.	6430	7503	8037	8037	25,0 / 7,1	3963	4913	5906	3309	-16,5 / -32,6	5560	4747	5694	2,4 / 19,9	58,8	29,2
Волгоградская обл.	7576	8197	8492	8752	15,5 / 6,8	6334	6789	7232	7671	21,1 / 13,0	6821	7146	7544	10,6 / 5,6	12,4	11,2
Вологодская обл.	7453	8838	9285	8815	18,3 / -0,3	4769	7695	7753	7587	59,1 / -1,4	6716	7868	8212	22,3 / 4,4	13,9	11,6
Воронежская обл.	6418	9572	9884	9380	46,2 / -2,0	5697	8175	8928	8833	55,0 / 8,0	8073	8670	9043	12,0 / 4,3	5,8	8,5
г. Москва	11266	12518	14067	14997	33,1 / 19,8	5545	7897	10305	10143	82,9 / 28,4	8487	8777	11334	33,5 / 29,1	32,4	19,4
г. Санкт-Петербург	9219	11097	12185	13274	44,0 / 19,6	4022	4090	4022	4574	13,7 / 11,8	6251	6193	7658	22,5 / 23,7	65,5	37,2
Еврейская АО	6050	6397	6635	6926	14,5 / 8,3	4000	3443	4991	4036	0,9 / 17,2	5474	4367	4523	-17,4 / 3,6	41,7	31,8
Забайкальский край	7147	7444	7724	7830	9,6 / 5,2	5431	5696	6848	7377	35,8 / 29,5	5267	6373	5981	13,6 / -6,2	5,8	22,6
Ивановская обл.	5853	7813	7750	7676	31,1 / -1,8	4625	5219	5539	5635	21,8 / 8,0	5916	6166	6247	5,6 / 1,3	26,6	19,4
Иркутская обл.	7669	7974	8411	8657	12,9 / 8,6	6449	4466	7346	7657	18,7 / 71,4	7162	5476	7014	-2,1 / 28,1	11,5	16,6

Продолжение таблицы Г.1

Регион	Уровень социального благополучия, полученный на основе:														Разница между	
	базовой модели (<i>S</i>), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха и воды (<i>SE</i>), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха, воды и почв (<i>SE_s</i>), руб./чел.				<i>S</i> и <i>SE</i> , %	<i>S</i> и <i>SE_s</i> , %
	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2012	2016	2019	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2021	2019
Кабардино-Балкарская Республика	6452	6590	6921	7328	13,6 / 11,2	5725	5220	5454	4818	-15,8 / -7,7	6406	5451	5896	-8 / 8,1	34,3	14,8
Калининградская обл.	7413	8453	8786	8593	15,9 / 1,6	6603	7247	7751	7507	13,7 / 3,6	8214	7666	7942	-3,3 / 3,6	12,6	9,6
Калужская обл.	8015	8965	9010	8862	10,6 / -1,2	6156	5570	6709	7274	18,2 / 30,6	8468	7120	7562	-10,7 / 6,2	17,9	16,1
Камчатский край	7077	8950	10360	11647	64,6 / 30,1	6344	7883	9328	7157	12,8 / -9,2	7649	8341	9691	26,7 / 16,2	38,6	6,5
Карачаево-Черкесская Республика	6419	5869	6275	6232	-2,9 / 6,2	3388	4050	4600	5263	55,4 / 30,0	5129	4526	4359	-15 / -3,7	15,5	30,5
Кемеровская обл.	10016	8653	9076	8987	-10,3 / 3,9	6284	5369	7249	6977	11,0 / 29,9	6691	6043	6985	4,4 / 15,6	22,4	23,0
Кировская обл.	7139	7910	8405	8286	16,1 / 4,8	4374	5747	6105	6351	45,2 / 10,5	5573	5813	5600	0,5 / -3,7	23,4	33,4
Костромская обл.	7023	8344	8790	8487	20,8 / 1,7	4854	7661	6962	7175	47,8 / -6,3	6443	7702	7402	14,9 / -3,9	15,5	15,8
Краснодарский край	7360	9413	10004	10329	40,3 / 9,7	5901	7760	8757	9073	53,7 / 16,9	8609	8328	9037	5,0 / 8,5	12,2	9,7
Красноярский край	8423	9264	9929	10113	20,1 / 9,2	6122	6760	8575	7880	28,7 / 16,6	6579	7172	8420	28,0 / 17,4	22,1	15,2
Курганская обл.	7440	6835	6828	6818	-8,4 / -0,3	6164	5110	5842	6463	4,8 / 26,5	6357	5483	6045	-4,9 / 10,3	5,2	11,5
Курская обл.	7725	9462	9772	9590	24,1 / 1,3	6829	7201	8181	8185	19,9 / 13,7	8103	7965	8411	3,8 / 5,6	14,6	13,9
Ленинградская обл.	7487	8714	9368	9811	31,0 / 12,6	5170	5892	6932	6648	28,6 / 12,8	6234	7037	7930	27,2 / 12,7	32,2	15,4
Липецкая обл.	8367	10759	11379	10781	28,8 / 0,2	6003	8061	8541	8057	34,2 / -0,1	8242	8753	8875	7,7 / 1,4	25,3	22,0
Магаданская обл.	8433	10859	12802	13949	65,4 / 28,5	4235	10729	10872	12670	199,1 / 18,1	6980	10613	11038	58,1 / 4,0	9,2	13,8

Продолжение таблицы Г.1

Регион	Уровень социального благополучия, полученный на основе:														Разница между	
	базовой модели (S), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха и воды (SE), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха, воды и почв (SE_s), руб./чел.				S и SE , %	S и SE_s , %
	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2012	2016	2019	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2021	2019
Московская обл.	10737	11528	12072	12222	13,8 / 6,0	7300	8966	10671	11172	53,0 / 24,6	10403	9752	11058	6,3 / 13,4	8,6	8,4
Мурманская обл.	8849	10442	11677	12776	44,4 / 22,4	6554	8659	10960	11582	76,7 / 33,8	6996	8309	9499	35,8 / 14,3	9,3	18,7
Ненецкий АО	16192	17114	18955	20593	27,2 / 20,3	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Нижегородская обл.	8195	9576	10012	10014	22,2 / 4,6	6170	7035	8102	8357	35,4 / 18,8	7033	7629	8220	16,9 / 7,8	16,5	17,9
Новгородская обл.	7376	9364	9214	9261	25,6 / -1,1	4839	6798	6496	6700	38,5 / -1,4	6131	6353	5943	-3,1 / -6,5	27,7	35,5
Новосибирская обл.	7769	9723	10606	10711	37,9 / 10,2	6781	7821	9644	10130	49,4 / 29,5	8304	6664	7549	-9,1 / 13,3	5,4	28,8
Омская обл.	9365	9505	9814	9596	2,5 / 1,0	5630	6010	6229	6224	10,6 / 3,6	6678	7281	7397	10,8 / 1,6	35,1	24,6
Оренбургская обл.	7520	9035	9286	9119	21,3 / 0,9	7146	8908	9158	9002	26,0 / 1,1	8758	8873	9126	4,2 / 2,9	1,3	1,7
Орловская обл.	7138	8502	9072	9233	29,3 / 8,6	6065	7491	8548	8634	42,4 / 15,3	8134	7500	8370	2,9 / 11,6	6,5	7,7
Пензенская обл.	7411	8024	8727	8760	18,2 / 9,2	6914	6361	6441	6808	-1,5 / 7	6485	6789	7224	11,4 / 6,4	22,3	17,2
Пермский край	8879	8924	9450	9138	2,9 / 2,4	5260	6060	9024	8186	55,6 / 35,1	6980	6640	8090	15,9 / 21,8	10,4	14,4
Приморский край	6489	8880	9826	10176	56,8 / 14,6	5453	5983	7857	7750	42,1 / 29,5	4382	4252	5591	27,6 / 31,5	23,8	43,1
Псковская обл.	6969	7756	8364	8713	25,0 / 12,3	6496	7064	7703	7734	19,1 / 9,5	7016	7171	7730	10,2 / 7,8	11,2	7,6
Республика Адыгея	5541	8747	9262	9696	75,0 / 10,8	4990	8194	9116	9500	90,4 / 15,9	8017	8251	7474	-6,8 / -9,4	2,0	19,3
Республика Алтай	6705	5629	6316	6555	-2,2 / 16,5	5706	5066	5685	6060	6,2 / 19,6	5371	5193	6001	11,7 / 15,5	7,6	5,0
Республика Башкортостан	9494	9591	9839	9510	0,2 / -0,8	8069	8392	8459	8608	6,7 / 2,6	9531	8928	8943	-6,2 / 0,2	9,5	9,1
Республика Бурятия	6763	7886	7892	7841	15,9 / -0,6	5249	5361	5926	4761	-9,3 / -11,2	5489	6326	6703	22,1 / 6,0	39,3	15,1
Республика Дагестан	7918	8910	8569	7921	0,04 / -11,1	3784	7679	8411	7567	100,0 / -1,5	7881	8203	8446	7,2 / 3,0	4,5	1,4

Продолжение таблицы Г.1

Регион	Уровень социального благополучия, полученный на основе:														Разница между	
	базовой модели (S), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха и воды (SE), руб./чел.					модели с учетом качества атмосферного воздуха, воды и почв (SE_s), руб./чел.				S и SE , %	S и SE_s , %
	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2008	2016	2019	2021	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2012	2016	2019	Изменение, 2008-2021 / 2016-2021 гг. (%)	2021	2019
Республика Ингушетия	4119	6895	6777	6650	61,5 / -3,6	–	4930	4276	3106	– / -37,0	–	5802	4894	– / -15,6	53,3	27,8
Республика Калмыкия	4090	5585	5904	5833	42,6 / 4,4	3453	3387	3588	3712	7,5 / 9,6	4037	4460	4734	17,3 / 6,1	36,4	19,8
Республика Карелия	7862	8675	9325	9398	19,5 / 8,3	5142	6536	6913	7042	37,0 / 7,7	7542	7005	7658	1,5 / 9,3	25,1	17,9
Республика Коми	9157	9662	10010	9811	7,1 / 1,5	6731	8192	8643	8930	32,7 / 9,0	7741	7803	7737	-0,1 / -0,8	9,0	22,7
Республика Марий Эл	5904	6916	7063	7061	19,6 / 2,1	5580	6765	7040	6968	24,9 / 3,0	6604	6832	7015	6,2 / 2,7	1,3	0,7
Республика Мордовия	6468	7123	7867	8063	24,7 / 13,2	5764	6525	7000	7455	29,3 / 14,3	6179	6572	6959	12,6 / 5,9	7,5	11,5
Республика Саха (Якутия)	8231	10554	10896	11381	38,3 / 7,8	5559	8371	9693	5823	4,7 / -30,4	8415	8839	9839	16,9 / 11,3	48,8	9,7
Республика Северная Осетия – Алания	7686	8397	8830	8440	9,8 / 0,5	6924	6670	7853	7939	14,7 / 19,0	7124	6950	6176	-13,3 / -11,1	5,9	30,1
Республика Татарстан	10066	12462	13002	12846	27,6 / 3,1	7338	9353	11917	11220	52,9 / 20,0	9564	10595	12112	26,6 / 14,3	12,7	6,8
Республика Тыва	5371	5838	6216	6609	23,1 / 13,2	–	3649	5082	4611	– / 26,4	–	4504	5004	– / 11,1	30,2	19,5
Республика Хакасия	7282	7269	7669	7591	4,2 / 4,4	3577	6532	7202	5674	58,6 / -13,1	5714	6403	6625	16,0 / 3,5	25,2	13,6
Ростовская обл.	7609	8481	9194	9199	20,9 / 8,5	3919	5262	6737	7186	83,4 / 36,6	6175	6646	7573	22,6 / 13,9	21,9	17,6
Рязанская обл.	7318	8110	8257	8137	11,2 / 0,3	5768	6311	7007	6943	20,4 / 10,0	6077	6264	6564	8,0 / 4,8	14,7	20,5
Самарская обл.	8155	9377	9885	9710	19,1 / 3,6	5400	6693	8061	7854	45,4 / 17,4	7304	7186	8641	18,3 / 20,2	19,1	12,6

Продолжение таблицы Г.1

Саратовская обл.	6819	8217	9046	8743	28,2 / 6,4	5398	5632	8136	6406	18,7 / 13,8	7274	6683	8093	11,3 / 21,1	26,7	10,5
Сахалинская обл.	9670	12512	14246	14926	54,4 / 19,3	6376	6921	11110	10842	70,0 / 56,7	6874	9130	11851	72,4 / 29,8	27,4	16,8
Свердловская обл.	9797	10631	11362	10743	9,7 / 1,1	6534	5868	7699	7653	17,1 / 30,4	7197	6292	7209	0,2 / 14,6	28,8	36,6
Смоленская обл.	7938	7729	8368	8374	5,5 / 8,4	6248	6515	7186	6876	10,0 / 5,5	4729	5148	6140	29,8 / 19,3	17,9	26,6
Ставропольский край	6211	7319	7556	7240	16,6 / -1,1	4472	6012	6280	6459	44,5 / 7,4	6746	6468	6394	-5,2 / -1,1	10,8	15,4
Тамбовская обл.	7572	9421	9713	9188	21,3 / -2,5	6755	8454	8624	8216	21,6 / -2,8	7231	7830	8613	19,1 / 10,0	10,6	11,3
Тверская обл.	7355	8516	9150	9255	25,8 / 8,7	4995	6103	7176	7600	52,1 / 24,5	5887	6437	7557	28,4 / 17,4	17,9	17,4
Томская обл.	7819	9241	8857	9059	15,9 / -2,0	6267	8349	8238	8243	31,5 / -1,3	6837	8533	8241	20,5 / -3,4	9,0	7,0
Тульская обл.	8191	9125	8985	8741	6,7 / -4,2	5432	7289	7786	8212	51,2 / 12,7	8093	7804	7838	-3,2 / 0,4	6,1	12,8
Тюменская обл.	7408	9385	10276	10374	40,0 / 10,5	6226	8518	8730	8759	40,7 / 2,8	7078	8614	8995	27,1 / 4,4	15,6	12,5
Удмуртская Республика	7438	8624	8928	8983	20,8 / 4,2	4999	6835	7383	7650	53,0 / 11,9	6982	6647	7361	5,4 / 10,7	14,8	17,6
Ульяновская обл.	6933	8119	7855	7883	13,7 / -2,9	5362	6750	7138	7033	31,2 / 4,2	7653	7338	7220	-5,7 / -1,6	10,8	8,1
Хабаровский край	7441	9444	10102	10193	37,0 / 7,9	2474	5624	8186	7909	219,7 / 40,6	5521	6470	8213	48,8 / 27,0	22,4	18,7
Ханты-Мансийский АО	13299	12577	13734	14247	7,1 / 13,3	7647	7303	9235	12795	67,3 / 75,2	9953	9738	11376	14,3 / 16,8	10,2	17,2

Источник таблиц 1, 2: расчеты автора на основе данных Росстата и Роспотребнадзора.

Таблица Г.2 – Экологические индексы для российских регионов и РФ

Регион	Экологические индексы, 2019 г.							Экологические индексы, 2021 г.			
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	E	P_1	P_2	P_3	E
Алтайский край	0,93	0,93	0,88	1,00	0,98	0,97	0,95	0,76	0,98	0,95	0,89
Амурская обл.	0,96	0,89	0,61	1,00	0,89	0,72	0,84	0,97	0,69	0,31	0,66
Архангельская обл.	1,00	0,64	0,43	0,80	0,42	0,34	0,61	0,67	1,00	0,74	0,80
Астраханская обл.	0,99	0,93	0,96	1,00	0,91	0,35	0,86	1,00	0,95	0,96	0,97
Белгородская обл.	0,96	0,74	0,69	0,95	0,83	1,00	0,86	0,94	0,78	0,77	0,83
Брянская обл.	1,00	0,81	0,73	0,97	0,84	0,62	0,83	0,81	0,71	0,60	0,70
Владимирская обл.	0,98	0,57	0,66	0,69	0,76	0,60	0,71	0,27	0,38	0,59	0,41
Волгоградская обл.	0,99	0,90	0,66	0,88	0,90	0,99	0,89	0,98	0,98	0,67	0,88
Вологодская обл.	0,99	0,68	0,84	0,90	0,95	0,95	0,88	0,98	0,78	0,82	0,86
Воронежская обл.	0,98	0,90	0,83	0,94	0,91	0,93	0,91	0,97	0,92	0,94	0,94
г. Москва	1,00	0,74	0,46	0,91	0,85	0,88	0,81	0,97	0,67	0,39	0,68
г. Санкт-Петербург	0,99	0,00	0,00	0,82	0,96	1,00	0,63	1,00	0,04	0,00	0,34
Еврейская АО	1,00	0,54	0,72	0,83	0,00	1,00	0,68	1,00	0,30	0,45	0,58
Забайкальский край	1,00	0,86	0,80	0,20	0,81	0,98	0,77	1,00	0,91	0,92	0,94
Ивановская обл.	1,00	0,51	0,64	0,92	0,83	0,94	0,81	0,95	0,59	0,66	0,73
Иркутская обл.	0,87	0,96	0,79	0,72	0,83	0,84	0,83	0,92	0,94	0,79	0,88
Кабардино-Балкарская Республика	0,97	0,95	0,44	1,00	0,90	0,85	0,85	0,94	0,86	0,18	0,66
Калининградская обл.	1,00	0,76	0,89	1,00	0,92	0,85	0,90	0,95	0,81	0,86	0,87
Калужская обл.	0,99	0,62	0,63	0,91	0,97	0,91	0,84	0,98	0,80	0,68	0,82
Камчатский край	0,88	1,00	0,82	1,00	0,95	0,96	0,94	0,06	1,00	0,78	0,61
Карачаево-Черкесская Республика	1,00	1,00	0,20	0,72	0,75	0,50	0,69	1,00	1,00	0,53	0,84
Кемеровская обл.	0,91	0,79	0,70	0,67	0,84	0,71	0,77	0,83	0,83	0,68	0,78
Кировская обл.	0,99	0,55	0,64	0,02	0,89	0,91	0,67	0,98	0,67	0,64	0,77
Костромская обл.	1,00	0,67	0,71	0,98	0,74	0,96	0,84	1,00	0,89	0,65	0,85
Краснодарский край	1,00	0,83	0,80	0,93	0,91	0,95	0,90	0,99	0,87	0,77	0,88
Красноярский край	0,90	0,84	0,84	0,72	0,85	0,93	0,85	0,63	0,88	0,82	0,78
Курганская обл.	0,98	0,66	0,93	0,98	0,85	0,92	0,89	0,95	0,92	0,97	0,95
Курская обл.	0,94	0,96	0,61	1,00	0,92	0,73	0,86	0,83	0,95	0,78	0,85
Ленинградская обл.	0,99	0,63	0,60	0,96	0,92	0,98	0,85	0,98	0,65	0,40	0,68
Липецкая обл.	1,00	0,82	0,44	0,65	0,86	0,91	0,78	0,87	0,87	0,50	0,75
Магаданская обл.	1,00	0,82	0,72	0,96	0,89	0,78	0,86	0,95	0,92	0,85	0,91
Московская обл.	0,98	0,86	0,82	1,00	0,92	0,93	0,92	0,95	0,86	0,93	0,91
Мурманская обл.	0,97	1,00	0,85	0,21	0,85	1,00	0,81	0,94	0,94	0,84	0,91
Нижегородская обл.	–	0,24	0,40	–	–	–	–	–	0,66	0,48	–
Новгородская обл.	1,00	0,78	0,65	0,86	0,82	0,82	0,82	0,98	0,87	0,65	0,83
Новосибирская обл.	0,99	0,59	0,53	0,23	0,75	0,78	0,65	1,00	0,57	0,60	0,72
Омская обл.	0,95	0,96	0,82	0,85	0,28	0,41	0,71	0,99	0,99	0,86	0,95
Оренбургская обл.	0,98	0,48	0,45	0,97	0,98	0,66	0,75	0,71	0,71	0,53	0,65
Орловская обл.	0,99	0,97	1,00	0,94	1,00	1,00	0,98	0,98	0,98	1,00	0,99
Пензенская обл.	0,99	0,88	0,95	0,87	0,95	0,89	0,92	0,95	0,89	0,97	0,94
Пермский край	0,99	0,69	0,54	1,00	0,95	0,80	0,83	0,98	0,75	0,60	0,78
Приморский край	0,97	1,00	0,89	0,86	0,58	0,83	0,86	0,98	0,98	0,72	0,90
Псковская обл.	0,98	0,88	0,54	0,00	0,30	0,71	0,57	0,97	0,70	0,61	0,76

Продолжение таблицы Г.2

Регион	Экологические индексы, 2019 г.							Экологические индексы, 2021 г.			
	P_1	P_2	P_3	P_4	P_5	P_6	E	P_1	P_2	P_3	E
Республика Адыгея	0,98	0,89	0,90	0,98	0,89	0,90	0,92	0,95	0,84	0,87	0,89
Республика Алтай	0,99	1,00	0,97	1,00	0,85	0,04	0,81	1,00	0,94	1,00	0,98
Республика Алтай	1,00	0,98	0,72	1,00	1,00	1,00	0,95	1,00	0,99	0,78	0,92
Республика Башкортостан	0,97	0,74	0,87	0,89	1,00	0,99	0,91	0,95	0,86	0,91	0,91
Республика Бурятия	0,85	0,66	0,74	0,94	0,95	0,95	0,85	0,22	0,74	0,86	0,61
Республика Дагестан	0,99	0,97	0,99	1,00	1,00	0,97	0,99	0,97	0,91	0,98	0,96
Республика Ингушетия	1,00	0,14	0,75	0,97	0,78	0,68	0,72	1,00	0,00	0,40	0,47
Республика Калмыкия	0,92	0,29	0,61	1,00	0,99	1,00	0,80	1,00	0,21	0,70	0,64
Республика Карелия	1,00	0,38	0,84	0,91	0,83	0,96	0,82	0,92	0,56	0,77	0,75
Республика Коми	1,00	0,84	0,75	1,00	0,82	0,22	0,77	1,00	0,80	0,93	0,91
Республика Марий Эл	1,00	0,99	1,00	1,00	0,99	0,98	0,99	0,97	0,99	1,00	0,99
Республика Мордовия	1,00	0,98	0,69	0,70	0,93	1,00	0,88	0,99	0,98	0,80	0,92
Республика Саха (Якутия)	0,98	0,77	0,92	0,87	0,90	0,98	0,90	0,00	0,74	0,80	0,51
Республика Северная Осетия – Алания	0,98	0,97	0,72	0,53	1,00	0,00	0,70	0,98	0,96	0,87	0,94
Республика Татарстан	0,96	0,91	0,88	0,99	0,87	0,98	0,93	0,87	0,89	0,86	0,87
Республика Тыва	0,82	0,95	0,68	0,69	0,76	0,93	0,81	0,25	0,99	0,85	0,70
Республика Хакасия	0,98	0,95	0,89	0,98	0,61	0,77	0,86	0,48	0,98	0,79	0,75
Ростовская обл.	0,97	0,81	0,42	0,94	0,94	0,87	0,82	0,98	0,88	0,48	0,78
Рязанская обл.	0,99	0,76	0,80	0,93	0,65	0,64	0,79	0,90	0,79	0,86	0,85
Самарская обл.	0,99	0,71	0,75	0,96	0,86	0,98	0,87	0,97	0,73	0,73	0,81
Саратовская обл.	0,94	0,85	0,90	0,79	0,96	0,92	0,89	0,71	0,72	0,77	0,73
Сахалинская обл.	0,88	0,71	0,75	0,90	0,85	0,90	0,83	0,83	0,77	0,58	0,73
Свердловская обл.	0,96	0,29	0,78	0,49	0,63	0,66	0,63	0,83	0,56	0,75	0,71
Смоленская обл.	1,00	0,79	0,78	0,94	0,76	0,13	0,73	1,00	0,65	0,82	0,82
Ставропольский край	0,99	0,93	0,57	0,95	0,89	0,75	0,85	0,97	0,97	0,74	0,89
Тамбовская обл.	0,99	0,93	0,75	0,99	0,90	0,77	0,89	0,95	0,95	0,78	0,89
Тверская обл.	1,00	0,72	0,64	0,99	0,73	0,88	0,83	0,98	0,76	0,72	0,82
Томская обл.	0,95	0,88	0,96	0,90	0,92	0,97	0,93	0,83	0,95	0,96	0,91
Тульская обл.	1,00	0,68	0,92	0,94	0,97	0,73	0,87	1,00	0,89	0,93	0,94
Тюменская обл.	0,98	0,73	0,84	0,96	0,78	0,96	0,88	0,86	0,77	0,90	0,84
Удмуртская Республика	1,00	0,79	0,70	0,84	0,68	0,95	0,82	0,95	0,80	0,80	0,85
Ульяновская обл.	0,99	0,78	0,96	0,96	0,85	0,98	0,92	1,00	0,83	0,85	0,89
Хабаровский край	0,98	0,98	0,48	0,68	0,77	1,00	0,81	0,98	0,99	0,35	0,78
Ханты-Мансийский АО	1,00	0,11	0,91	1,00	1,00	0,96	0,83	0,98	0,83	0,89	0,90
Челябинская обл.	0,96	0,60	0,83	0,37	0,60	0,93	0,71	0,48	0,73	0,81	0,67
Чеченская Республика	0,99	0,91	1,00	1,00	1,00	0,98	0,98	0,95	0,93	1,00	0,96
Чувашская Республика	1,00	0,97	0,88	1,00	0,95	0,86	0,94	0,98	0,86	0,94	0,93
Чукотский АО	0,00	–	–	–	–	–	–	0,13	–	–	–
Ямало-Ненецкий АО	1,00	0,67	0,94	1,00	0,96	1,00	0,93	1,00	0,60	0,90	0,84
Ярославская обл.	1,00	0,72	0,45	0,84	0,87	0,40	0,71	0,86	0,87	0,37	0,70
РФ в целом	0,96	0,76	0,73	0,85	0,84	0,82	0,83	0,87	0,80	0,74	0,81

ПРИЛОЖЕНИЕ Д¹⁶⁶

Описание информационной системы для оценки уровня благополучия регионов РФ

Методологической основой исследовательского инструментария послужила мультипликативная модель, основанная на расширенной функции А. Сена [297] и адаптированная с учетом региональных особенностей развития [120]; для оценки уровня благополучия с учетом экологической составляющей используется расширенная модель, включающая сводный экологический индекс [76, 79, 88, 90].

Входными данными для разработанного инструментария послужили сведения, полученные из базы данных Росстата и Роспотребнадзора.

Система позволяет решить следующие задачи:

- организовать импорт информации и хранение данных;
- реализовать автоматизированный расчет показателей;
- организовать представление результатов в различных форматах: линейные графики – для анализа динамики; лепестковые (полярные) диаграммы – для сравнения индикаторов S и SE (SE_S); интерактивные карты распределения характеристик по регионам;
- реализовать оперативную выгрузку итоговых данных в MS Excel.

На главной странице информационной системы представлено подробное описание используемой методики и расположены ссылки на основные разделы системы (рисунок Д.1). При выборе раздела «Благополучие регионов РФ» отображается раскрывающийся список с различными пунктами. В пункте «Динамика показателя SE (Линейный график)» можно посмотреть динамику уровня социального благополучия с учетом экологической составляющей в российских регионах. Для построения графика необходимо выбрать на форме

¹⁶⁶ Представленные в приложении результаты изложены в следующих публикациях автора: Забелина И. А., Делюга А. В., Колотовкина Ю. В. Социо-эколого-экономические исследования в регионах России: опыт разработки и применения информационных систем // Экология. Экономика. Информатика. Серия: Геоинформационные технологии и космический мониторинг. – 2020. – Т. 2. – № 5. – С. 21-27. – DOI: 10.23885/2500-123X-2019-2-5-21-27.

интересующие параметры и нажать кнопку «Построить график» (рисунок Д.2). Для удобства работы со списком субъектов РФ предусмотрен поиск, а также возможность выбора всех регионов или только определенных.

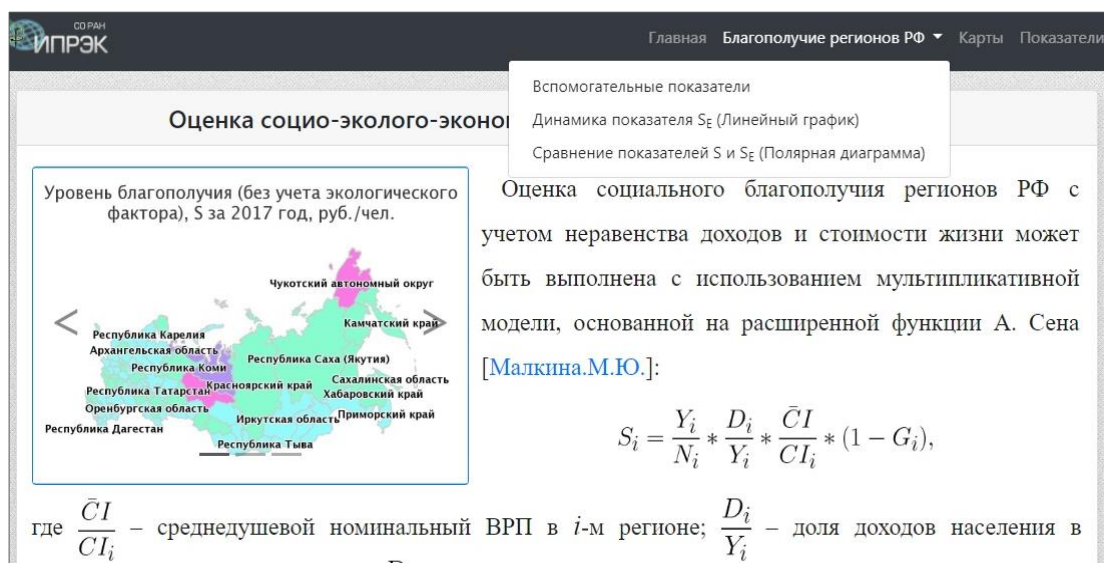


Рисунок Д.1. Главная страница информационной системы для расчета количественных характеристик уровня социо-эколого-экономического благополучия российских регионов

Источник рисунков Д.1 – Д.6: скриншоты результатов расчета показателей с информационной системы.

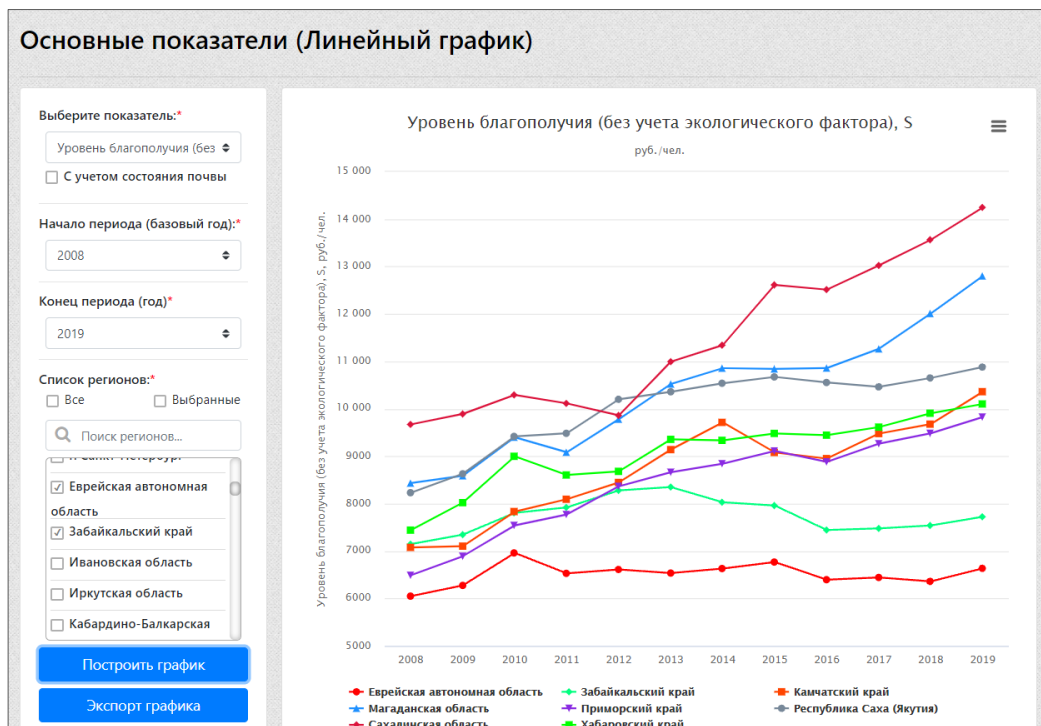


Рисунок Д.2. Пример построенного информационной системой линейного графика

На странице «Сравнение показателей S и SE (Полярная диаграмма)» пользователь имеет возможность построить диаграмму, на которой отображаются показатели социального благополучия регионов, полученные на основе базовой модели и модели с учетом экологического компонента. Для этого необходимо заполнить интересующие параметры на форме и нажать кнопку «Построить диаграмму» (рисунок Д.3). Построенная диаграмма позволяет провести сравнительный анализ двух индикаторов.

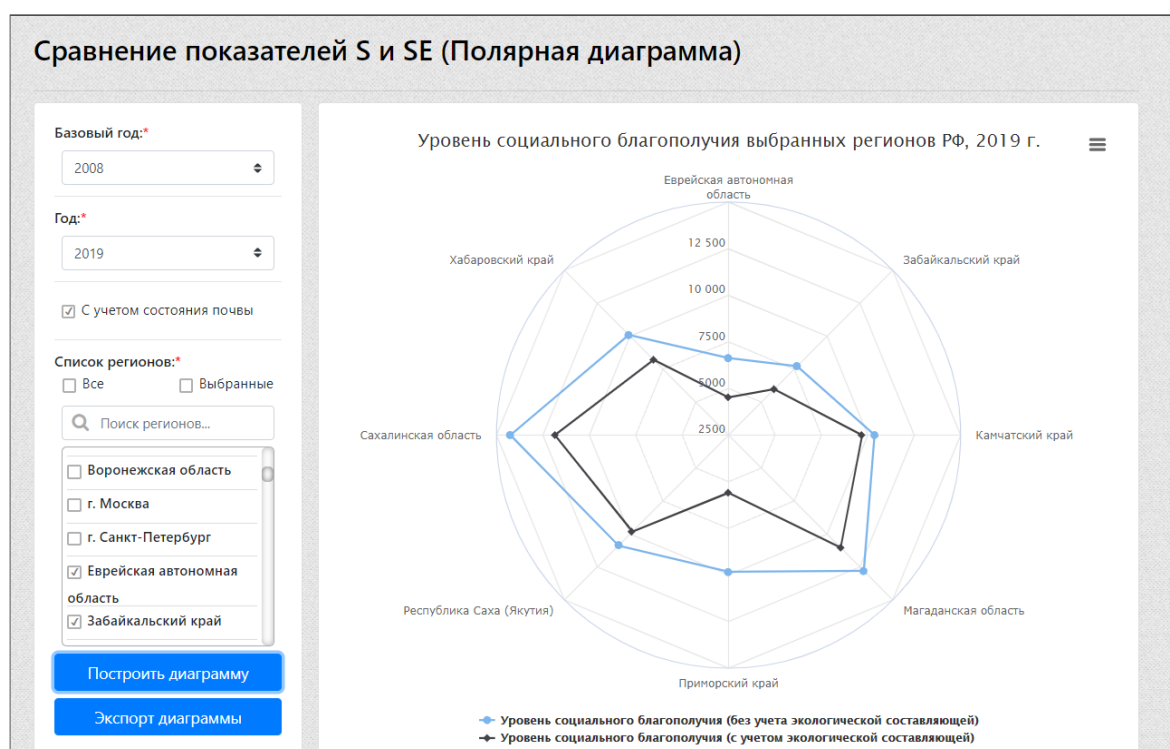


Рисунок Д.3. Пример построенной информационной системой лепестковой диаграммы

При выборе пункта «Карты» можно построить интерактивную карту регионов РФ по распределению значений определенного показателя – для этого необходимо выбрать наименование индикатора и год, за который будет строиться диаграмма (для стоимостных показателей или рассчитанных на их основе необходимо выбрать базовый год) (рисунок Д.4). В информационной системе предусмотрена возможность настройки отображения карты – выбор количества кластеров (интервалов) и соответствующих им цветов. Построенная интерактивная карта будет масштабируемой, также пользователю будет

предоставлена возможность скачать ее в различных форматах (PDF, PNG, JPG, SVG) и посмотреть в полноэкранном режиме. Данная возможность предусмотрена и для остальных видов визуализации.

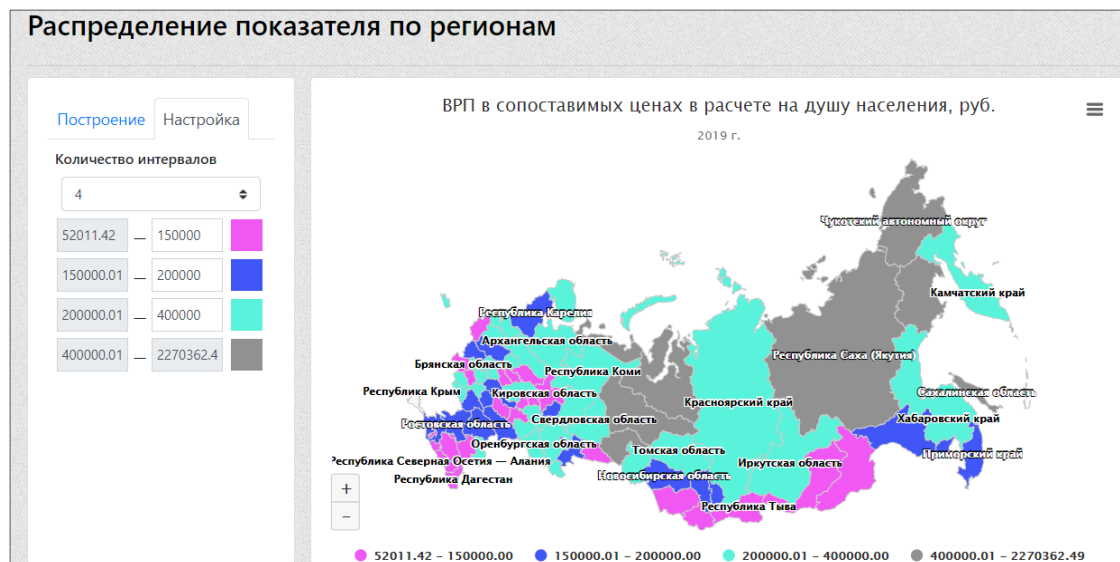


Рисунок Д.4. Пример построенной ИС карты регионов РФ

На странице «Показатели» можно сформировать таблицы с загруженными или рассчитанными показателями за интересующий временной интервал. Для удобства работы с данными в системе предусмотрена сортировка столбцов, а также реализован поиск (рисунок Д.5).

ИПРЭК

Главная Благополучие регионов РФ Карты Показатели

Выберите показатель: ВРП в сопоставимых ценах

Начало периода (базовый год): 2008

Конец периода (год): 2019

Получить данные Экспорт

ВРП в сопоставимых ценах, млн руб.

Показать 10 записей Поиск:

Регионы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Алтайский край	259343.1	245597.92	253457.05	263341.87	267555.34	280665.56	281788.22	283197.16	280365.19	281767.01	287965.89	294589.1
Амурская область	131563.7	129327.12	137086.74	148190.77	144189.62	128905.52	132901.59	137818.95	135889.48	131812.8	133789.99	152520.59
Архангельская область	198279.5	187572.41	193518.45	208129.1	216454.26	220783.34	223211.96	223435.17	221647.69	230070.3	236742.34	238162.8
Астраханская область	147549.1	131908.9	134678.98	145183.94	161589.73	187767.26	188706.1	187007.75	192243.96	215889.97	226468.58	231903.82

Рисунок Д.5. Страница для просмотра показателей в табличной форме

Одной из важных функциональных возможностей системы является экспорт как исходных, так и итоговых данных в файл формата MS Excel, что позволяет продолжить их дальнейшую обработку – все построенные системой таблицы, графики и карты можно выгрузить, воспользовавшись соответствующей кнопкой на форме. Так, на рисунке Д.6 представлен пример выгрузки результатов расчетов уровня социального благополучия без учета и с учетом экологической составляющей в MS Excel.



Рисунок Д.6. Экспорт результатов расчета показателей в MS Excel

Автоматизация процесса исследования позволила значительно упростить процесс поиска, обработки и анализа информации, а также сократить трудозатраты научных сотрудников. Сопоставление полученных с помощью системы результатов с обозначенными приоритетами развития регионов может использоваться в практике государственного управления федерального и регионального уровня, при разработке экономических и экологических программ пространственного развития территорий и других процедур принятия решений в сфере государственного управления.