

БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Объект авторского права
УДК 338.22.021.4

**ЛЮ
Сюэяо**

**РЕГИОНАЛЬНОЕ ЗЕЛЕНое РАЗВИТИЕ КИТАЯ: ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ И МЕТОДИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТАРИЙ**

Автореферат диссертации
на соискание ученой степени кандидата экономических наук
08.00.05 – экономика и управление народным хозяйством

Минск, 2025

Научная работа выполнена в Белорусском государственном университете

Научный руководитель

Зорина Татьяна Геннадьевна,
доктор экономических наук, профессор,
заведующий лабораторией «Устойчивое
энергетическое развитие» Республиканского
научно-производственного унитарного
предприятия «Институт энергетики
Национальной академии наук Беларуси»

Официальные оппоненты:

Тарасенок Александр Иванович,
доктор экономических наук, профессор,
главный специалист ОДО «ГЕО-ТОМ 88»

Шалупаева Наталья Сергеевна,
кандидат экономических наук, доцент,
доцент кафедры международной
политической экономики Белорусского
государственного университета

Оппонирующая организация

Учреждение образования «Белорусский
государственный технологический
университет»

Защита состоится 30 июня 2025 года в 16:00 на заседании совета по защите диссертаций Д 02.01.15 при Белорусском государственном университете по адресу: 220030, Минск, ул. Ленинградская, 8 (корпус юридического факультета), ауд. 407, тел. ученого секретаря: 342-15-39, e-mail: VerigoAV@bsu.by.

С диссертацией можно ознакомиться в Фундаментальной библиотеке Белорусского государственного университета.

Автореферат разослан 29 мая 2025 года.

Ученый секретарь совета
по защите диссертаций



А. В. Вериго

ВВЕДЕНИЕ

Зеленое развитие регионов определяет устойчивость региональной экономики и благосостояние людей, таким образом, являясь доминирующей тенденцией экономического и социального развития во всем мире.

В последние годы Китай придает большое значение разрешению противоречия между экологической обстановкой и экономическим развитием. Формирование экологической цивилизации и содействие региональному зеленому развитию становятся приоритетами национальной и региональной политики. Региональное зеленое развитие касается многих аспектов, включая экологическую нагрузку, управление загрязнением, экономическое развитие и социальную инфраструктуру, а также охватывает многие области, такие как окружающая среда, энергетика, промышленность, наука и техника, политика. Это делает исследование регионального зеленого развития всеобъемлющим и сложным. Крайне важно разработать методологию комплексной оценки регионального зеленого развития и на ее основе разработать механизм стимулирования регионального зеленого развития.

К ученым, которые внесли значительный вклад в определение понятия «региональное зеленое развитие», методологию оценки регионального зеленого развития и механизм содействия региональному зеленому развитию в мире, можно отнести таких авторов, как: М. С. Федорова, Ю. Б. Фанг, А. Г. Ху, З. Б. Хуанг, Д. В. Ходос, К. М. Мукина, В. Ю. Ниу, Т. А. Ржевская, В. А. Рыбак, А. Г. Штепа, Н. С. Смашный, Ж. Н. Ванг, Л. Л. Ванг, И. П. Деревяго, Г. Н. Ярыгина, Н. М. Чжан, Т. Г. Зорина, Ю. Л. Чен. Вопросам региональной экономики и загрязнения окружающей среды были посвящены работы таких ученых, как: Г. М. Гроссман, Х.Л.Хэ, Ж. А. Лист, Ж. Ли, О. С. Шимова, С. Смулдерс, К. Я. Чжан и др. Региональное производство и потребление энергии исследовали: Л. Капатина, Х. Дж. Лю, Х. Мохаммади, О. Миельник, Э. К. Стефен, Р. Н. Сингх, Ж. Я. Ян, С. К. Чжао, С. П. Чжан и др.

При этом существующие исследования не учитывают многочисленные фактические различия между регионами Китая. Несмотря на значительный вклад работ вышеперечисленных авторов, в настоящее время недостаточно внимания уделяется изучению возможных факторов, влияющих на региональное зеленое развитие, исследованию взаимодействия между ними, и, как следствию, решению задач, с которыми сталкиваются регионы в своем зеленом развитии. Кроме того, целесообразно разработать дифференцированные рекомендации для различных регионов Китая на основе их характеристик по «экологичности» и «экономичности», а также подтвердить их рациональность и обоснованность прогнозными моделями для принятия соответствующих управленческих решений. Актуальность проблемы, недостаточная разработанность, социально-

экономическая и практическая значимость предопределили тему, цель, задачи и структуру исследования.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Связь работы с научными программами (проектами), темами

Тема диссертации соответствует приоритетным направлениям научных исследований, утвержденным Указом Президента Республики Беларусь от 7 мая 2020 г. № 156 «О приоритетных направлениях научной, научно-технической и инновационной деятельности на 2021–2025 годы» (п. 3.011, п. 6.01).

Исследование выполнено в рамках реализации Национального плана действий по развитию «зеленой» экономики в Республике Беларусь на 2021–2025 годы, утвержденного постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 10 декабря 2021 г. № 710 и Государственной программы «Руководство по ускорению создания рациональной экономической системы для зеленого, низкоуглеродного и циркулярного развития», утвержденной Государственным советом Китайской Народной Республики от 22 февраля 2021 г. № 4, а также Плана зеленого развития промышленности на 14-ю пятилетку Министерства промышленности и информационных технологий Китая от 25 ноября 2021 г. № 178. Кроме того, отдельные результаты исследования были использованы при выполнении научно-исследовательской работы «Развитие концепции энергетической безопасности Республики Беларусь с учетом принципов устойчивого развития в условиях трансформации энергетического комплекса» по заданию 1.1.01 «Разработка методических подходов к устойчивому энергетическому развитию и укреплению энергетической безопасности Республики Беларусь в условиях интеграции АЭС и трансформации энергетического комплекса» ГПНИ «Энергетические и ядерные процессы и технологии» (подпрограмма 1.1 «Энергетическая безопасность Республики Беларусь на основе принципов устойчивого развития») (ГР №20211197).

Цель, задачи, объект и предмет исследования

Целью исследования является развитие теоретических основ и разработка методического обеспечения регионального зеленого развития в условиях формирования устойчивой экономики Китая.

В соответствии с обозначенной целью поставлены следующие задачи:

- разработать теоретические и методические основы оценки регионального зеленого развития Китая;
- выявить отрасли, интенсивно загрязняющие окружающую среду в Китае, и изучить факторы, влияющие на их географическое распределение;

– разработать и апробировать методический инструментарий взаимодействия факторов и показателей, относящихся к региональному зеленому развитию;

– разработать региональный механизм содействия зеленому развитию;

– выработать практические рекомендации по стимулированию зеленого развития для регионов с различными характеристиками.

Объект исследования – региональное зеленое развитие Китая.

Предмет исследования – методы оценки и обеспечения регионального зеленого развития.

Научная новизна

Научная новизна полученных результатов состоит в разработке теоретических и методических основ регионального зеленого развития в Китае.

Наиболее важными результатами, содержащими научную новизну, являются следующие: дополнено содержание понятия «зеленое развитие»; разработан методический инструментарий выявления загрязняющих производств и изучены факторы, влияющие на их географическое распределение; предложена система показателей оценки зеленого развития региона; предложена комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона; сформулирован механизм содействия региональному зеленому развитию; предложены практические рекомендации для регионов с различными характеристиками и исследованы их рациональность и обоснованность.

Положения, выносимые на защиту

1. Теоретические и методические основы регионального зеленого развития, включающие:

а) авторское понятие «зеленое развитие» как развитие и образ жизни, основанные на гармонии человека и природы в целях экономического роста, сохранения ресурсов, экологической чистоты, защиты окружающей среды и благосостояния людей;

б) систему показателей оценки зеленого развития региона, сгруппированных по четырем направлениям: 1) экологическое давление (интенсивность образования твердых отходов; интенсивность образования сточных вод; интенсивность выработки диоксида серы; энергоемкость); 2) управление загрязнением (коэффициент расходов на борьбу с загрязнением; коэффициент расходов на оздоровление окружающей среды; коэффициент расходов на науку и технологии; доля электроэнергии из возобновляемых источников); 3) экономическое развитие (валовой региональный продукт на душу населения; рост социальных инвестиций; доля третичного сектора; располагаемый доход на душу населения); 4) социальная инфраструктура (коэффициент покрытия зелеными насаждениями; урбанизация; коэффициент

комплексной утилизации твердых промышленных отходов; коэффициент очистки сточных вод).

в) индекс зеленого развития регионов, рассчитанный на основе системы показателей оценки зеленого развития региона и метода энтропийных весов, который, в отличие от существующих, рассматривает региональное зеленое развитие как вид благосостояния и связан с жизнедеятельностью людей.

Научная новизна предложенных методических рекомендаций позволяет провести комплексную оценку зеленого развития региона, на основе которой можно: а) отслеживать основные показатели и комплексный индекс регионального зеленого развития; б) разрабатывать план зеленого развития и корректировать соответствующую политику в соответствии с новым состоянием регионального зеленого развития; в) выявлять взаимодействие между экономическими, демографическими, экологическими, энергетическими и социальными системами, которые находят отражение в различных показателях регионального зеленого развития.

2. Методический подход к оценке интенсивности загрязнения по отраслям промышленности Китая, состоящий из следующих этапов: 1) разработка системы показателей для оценки интенсивности загрязнения окружающей среды по отраслям промышленности с учетом различий в затратах, обусловленных экологическим налогом; 2) расчет индекса интенсивности загрязнения по отраслям промышленности; 3) выявление и систематизация факторов, влияющих на географическое распределение отраслей с высокой интенсивностью загрязнения. На основе авторского подхода рассчитаны индексы интенсивности загрязнения по отраслям промышленности Китая. Полученные результаты позволяют классифицировать отрасли промышленности на четыре группы: сверхзагрязняющие, сильно загрязняющие, средне загрязняющие и слабо загрязняющие.

Научная новизна предлагаемого методического подхода заключается в разработке методики расчета индекса интенсивности загрязнения и выявления загрязняющих отраслей, а также в систематизации факторов, влияющих на географическое распределение загрязняющих отраслей. Кроме того, авторская методика позволяет: а) получить количественные значения интенсивности загрязнения по отраслям и выявить загрязняющие отрасли; б) проследить связь между обеспеченностью ресурсами, экологическим регулированием, глобализацией и количеством организаций в загрязняющих отраслях по регионам; в) определить показатели, которые могут быть использованы для оценки зеленого развития регионов.

3. Комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона.

Научная новизна предлагаемой системы заключается в том, что в ней впервые отражено качественное и количественное взаимодействие факторов зеленого развития региона, которые входят в авторскую систему показателей оценки зеленого развития региона. На основании предложенной системы можно: а) исследовать взаимосвязь и взаимодействие показателей регионального зеленого развития; б) моделировать тренды изменений показателей регионального зеленого развития; в) проверять рациональность целевого сценария развития с учетом скорректированных параметров экзогенных переменных; г) разрабатывать механизм содействия региональному зеленому развитию.

4. Механизм содействия региональному зеленому развитию, в котором управляющая подсистема, включающая национальную и региональную политику, влияет на управляемую подсистему, включающую экономическую, демографическую, экологическую, энергетическую и социальную системы, посредством семи последовательных шагов: 1) определение категории региона с точки зрения «экологичности» и «экономичности»; 2) оценка текущего состояния зеленого развития и тенденций развития региона; 3) сравнительный анализ недостатков и особенностей зеленого развития в регионе; 4) формулировка сценариев зеленого развития для региона; 5) моделирование экономического развития и социальной среды в соответствии с целевым сценарием; 6) разработка планов действий; 7) реализация мероприятий.

Научная новизна предлагаемого механизма заключается в том, что впервые разработаны конкретные шаги по содействию региональному зеленому развитию Китая на национальном и региональном уровнях с целью воздействия на экономическую, демографическую, экологическую, энергетическую и социальную системы. С помощью предложенного механизма можно: а) интегрировать ресурсы и силы всех секторов для содействия региональному зеленому развитию; б) оценивать эффективность мероприятий по содействию региональному зеленому развитию и вносить в них корректировки; в) разрабатывать основные направления содействия зеленому развитию в регионах с различными характеристиками.

5. Практические рекомендации по зеленому развитию для регионов Китая с различными характеристиками, с учетом их классификации по «экологичности» и «экономичности», которые включают: а) для регионов, характеризующихся развитой экономикой с сильным загрязнением, рекомендуется создать систему зеленой политики для содействия накоплению экологического, физического и человеческого капитала; б) для регионов, характеризующихся развивающейся экономикой с незначительным загрязнением, рекомендуется стимулировать зеленое развитие промышленности для преодоления экономической депрессии и укрепления основы для зеленого

развития региона; в) для регионов, характеризующихся развивающейся экономикой с сильным загрязнением, рекомендуется продвигать зеленое развитие модели экономического роста для контроля и управления региональным загрязнением, чтобы улучшить социальную жизнь, привлечь мигрантов и увеличить спрос на третичный сектор; г) для регионов, характеризующихся развитой экономикой с незначительным загрязнением окружающей среды, рекомендуется усилить сотрудничество между такими регионами с другими регионами на основе симбиотической сети с дематериализацией.

Научная новизна авторских рекомендаций заключается в том, что в них учитываются важные характеристики и различия в зеленом развитии регионов и даются конкретные предложения по зеленому развитию для регионов разных категорий. Предложенные рекомендации будут способствовать региональному зеленому развитию, учитывая как региональные экономические, так и экологические выгоды.

Личный вклад соискателя ученой степени в результаты диссертации

Диссертация является целостным, завершенным научным трудом, выполненным автором самостоятельно в соответствии с поставленной целью и задачами. Научные результаты, выносимые на защиту, содержат научную новизну, практическую, экономическую и социальную значимость, разработаны соискателем лично. Соавторы публикаций рассматривали аспекты, не связанные с выносимыми на защиту результатами исследования.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Основные положения, результаты и выводы исследования прошли апробацию на международных, республиканских научных и научно-практических конференциях и форумах: «Минские научные чтения» (Минск, 2023); «Устойчивое развитие и национальные цели» (Москва, 2022); «Новые горизонты низкоуглеродного развития в мире и Узбекистане» (Ташкент, 2022); «Устойчивое энергетическое развитие Республики Беларусь» (Минск, 2022); «Беларусь-Китай: контуры инновационно-технологического сотрудничества» (Минск, 2023); «Исследование энергетических систем» (Иркутск, 2023).

Результаты исследования приняты к внедрению и практическому использованию Республиканским научно-производственным унитарным предприятием «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси», Постоянной комиссией по промышленности, топливно-энергетическому комплексу, транспорту и связи Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь, Hangzhou Huanrui culture Co. Ltd., Белорусским государственным университетом, Белорусским национальным техническим университетом.

Опубликованность результатов диссертации

По результатам исследования опубликованы 25 научных работ, из них 9 статей (9 – в соавторстве) в научных изданиях, соответствующих п. 19 Положения о присуждении ученых степеней и присвоении ученых званий (3,64 а. л.), 3 иных публикации (1 – в соавторстве), 13 – в материалах конференций. Общий объем публикаций соискателя ученой степени составляет 7,07 а. л.

Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав, заключения, библиографического списка, включающего 194 наименования, и 14 приложений. Работа изложена на 205 страницах. Объем, занимаемый 19 рисунками, 16 таблицами и 14 приложениями, составляет 78 страниц.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В главе 1 «Теория и опыт регионального зеленого развития» дано авторское определение понятия «зеленое развитие», рассмотрены теоретические и методические основы исследования дифференцированного зеленого развития по регионам, описаны пути и опыт содействия зеленому развитию, используемые в разных странах.

Зеленое развитие вытекает из устойчивого развития. В процессе формирования и эволюции концепции зеленого развития ее значение постоянно расширялось, а дискуссия вокруг зеленого развития перешла от сосредоточения на его экономических атрибутах к комплексному пониманию, включающему его социальные и культурные характеристики. Анализ концепций, связанных с зеленым развитием, и существующих в доступной литературе определений зеленого развития позволяют выявить их направленность, преимущества и недостатки. Исходя из этого, согласно авторскому подходу, «зеленое развитие» следует понимать как развитие, основанное на гармонии между человеком и природой с целью экономического роста, сохранения ресурсов, экологичности, защиты окружающей среды и благосостояния людей. Такое определение зеленого развития лучше всего демонстрирует особенности современной теории зеленого развития, отличающие ее от других теорий. Во-первых, зеленое развитие придерживается ценностной ориентации на гармоничное сосуществование человека и природы, требующее соблюдения баланса между экономическим развитием и экологической обстановкой. Во-вторых, экономический рост остается главной задачей зеленого развития, поскольку оно фокусируется на качестве экономического роста. В-третьих, зеленое развитие подчеркивает, что экономическое развитие должно основываться на существующем потенциале природных ресурсов и окружающей среды. В-четвертых, конечной целью

зеленого развития является повышение благосостояния, что является общей целью для всех людей, независимо от их культурного происхождения и социального окружения. В-пятых, зеленое развитие подчеркивает, что взаимодействие между людьми и природой не должно быть средством решения проблем, а скорее сознательным и добровольным переходом от способа производства к образу жизни.

Теория зеленого развития – это комплексная теория, рассматривающая функционирование и взаимодействие множества систем. Это неизбежно приводит к тому, что регионы сталкиваются с различными проблемами, и должны определять различные направления зеленого развития. Методика оценки регионального зеленого развития с помощью разработанной системы индикаторов является наиболее предпочтительной и имеет определенные преимущества. В настоящее время в Китае отсутствует общепринятый методический подход к оценке регионального зеленого развития, предлагаются лишь частные показатели для оценки отдельных факторов, влияющих на региональное зеленое развитие. Анализ теоретических и методических подходов по изучению дифференцированного зеленого развития регионов обосновывает необходимость в разработке комплексного методического инструментария.

В главе 2 **«Состояние зеленого развития регионов»** исследована взаимосвязь между экономическим развитием и уровнем загрязнения окружающей среды по регионам, оценена интенсивность загрязнения по отраслям и проведена их классификация, проанализированы факторы, влияющие на географическое распределение загрязняющих отраслей, исследованы энергетические потоки и соотношение энергопотребления между регионами Китая в отношении производства и потребления энергии, а также разработана система показателей оценки зеленого развития региона для количественного изучения текущего состояния зеленого развития по регионам в Китае.

В качестве наиболее важных аспектов зеленого развития были выделены экономическое развитие и уровень загрязнения окружающей среды по регионам. По результатам кластерного анализа среднего значения валового регионального продукта на душу населения и уровня загрязнения по регионам в период с 2018 по 2022 год регионы Китая можно разделить на четыре группы (рисунок 1).

Как известно, прибыль имеет решающее значение, как для самой отрасли, так и для зеленого развития страны в целом. Вместе с тем, в определенные периоды в некоторых странах и регионах отрасли могут получать убыток. Такие ситуации могут возникать там, где используются высокие экологические налоги. Поэтому при расчете индекса интенсивности загрязнения по отраслям необходимо учитывать различия в промышленных затратах, связанных с охраной окружающей среды.

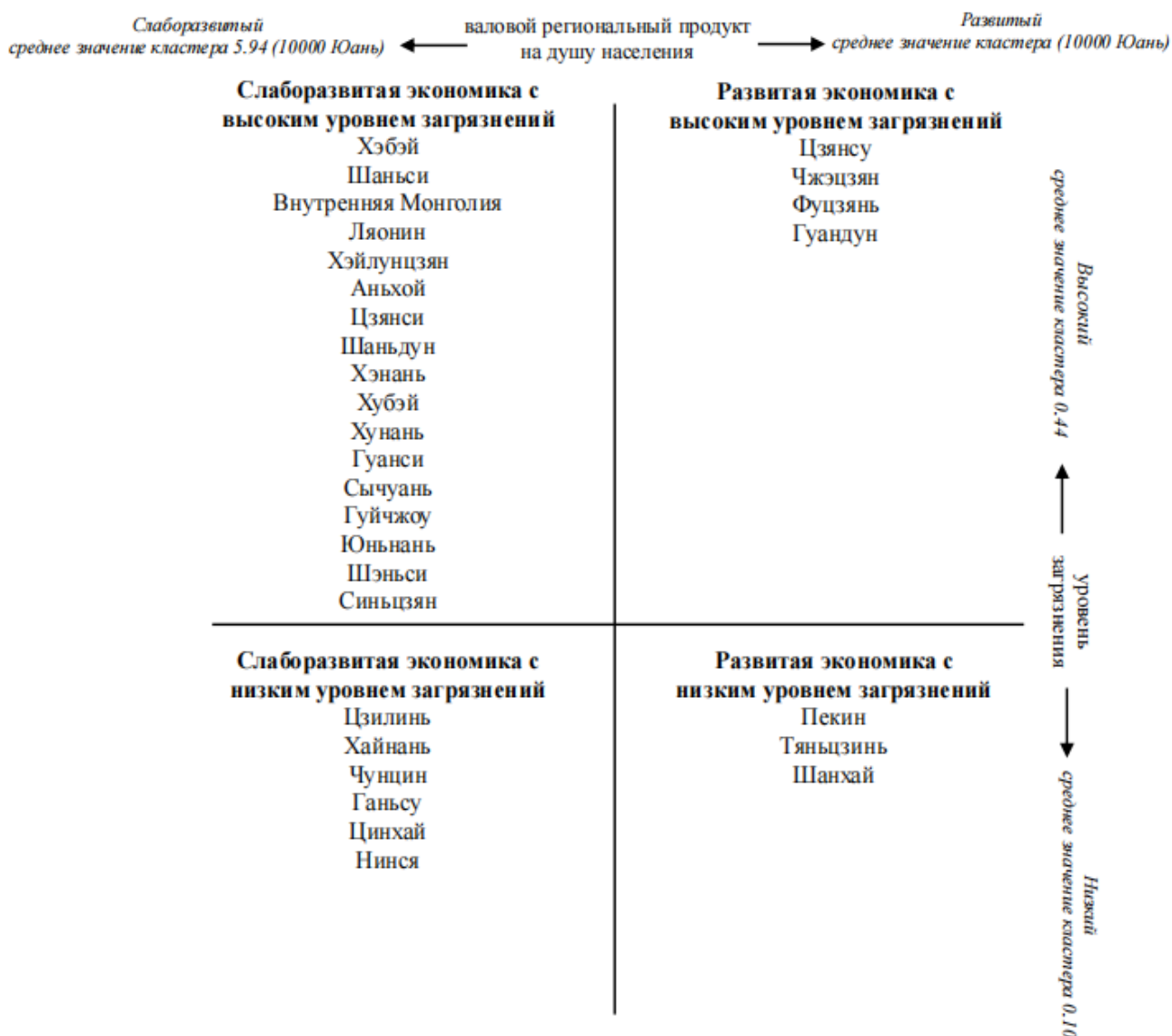


Рисунок 1 – Матрица «валовой региональный продукт на душу населения - уровень загрязнения» регионов Китая

Примечание – Разработка автора на основе результатов исследования.

В странах или регионах с низкими затратами промышленности на охрану окружающей среды прибыль должна быть выше нуля для всех отраслей за определенный период. Индекс интенсивности загрязнения по отраслям в таких странах или регионах будет рассчитываться на основе промышленной прибыли по формулам (1–3).

$$I_{ij} = \frac{E_{ij}}{P_i}, P_i > 0 \quad (1)$$

где I_{ij} – интенсивность выброса загрязняющего вещества j в отрасли i ;

E_{ij} – выброс загрязняющего вещества j в отрасли i , тонна выброса диоксида серы, тонна выброса оксида азота, тонна выброса твердых частиц, тонна сброса химической потребности в кислороде, тонна сброса аммиачного азота, 10000 тонн

неопасных твердых промышленных отходов и 10000 тонн опасных твердых промышленных отходов;

P_i – общая прибыль отрасли i , млрд юаней.

$$S_{ij} = \frac{E_{ij}}{E_j} \quad (2)$$

где S_{ij} – масштаб выброса загрязняющего вещества j в отрасли i ;

E_j – суммарный выброс загрязняющего вещества j во всех исследуемых отраслях, тонна выброса диоксида серы, тонна выброса оксида азота, тонна выброса твердых частиц, тонна выброса химической потребности в кислороде, тонна выброса аммонийного азота, 10000 тонн твердых неопасных промышленных отходов и 10000 тонн твердых опасных промышленных отходов.

Для сопоставимости данные I_{ij} и S_{ij} следует преобразовать с помощью метода минимально-максимальной нормализации и нормализованные значения I'_{ij} и S'_{ij} использовать для расчета индекса интенсивности загрязнения.

$$INT_{ij} = I'_{ij} * S'_{ij} \quad (3)$$

где INT_{ij} – индекс интенсивности загрязнения по загрязняющему веществу j в отрасли i ;

I'_{ij} – нормализованное значение интенсивности выброса загрязняющего вещества j в отрасли i ;

S'_{ij} – нормализованное значение масштаба выброса загрязняющего вещества j в отрасли i .

В странах или регионах с высокими затратами на охрану окружающей среды для промышленности прибыль некоторых отраслей промышленности может быть ниже нуля в течение определенного периода. Индекс интенсивности загрязнения по отраслям в таких странах или регионах будет рассчитываться на основе дохода отрасли с использованием формулы (4 и 2–3).

$$I_{ij} = \frac{E_{ij}}{M_i}, M_i \neq 0 \quad (4)$$

где I_{ij} – интенсивность выбросов загрязняющих веществ j в отрасли i ;

M_i – общий доход отрасли i , млрд юаней.

Для классификации отраслей по уровню загрязнения данные об индексах интенсивности загрязнений на основе прибыли и дохода за 2018 – 2022 гг. были подвержены процедуре двухэтапного кластерного анализа. Результаты кластеризации индексов интенсивности загрязнений на основе прибыли и на основе дохода отрасли, определили одни и те же отрасли как отрасли, интенсивно загрязняющие окружающую среду.

На основе идентификации отраслей с интенсивным загрязнением были изучены характеристики их географического распределения в Китае с точки

зрения капитала, занятого населения и количества предприятий на основе среднего значения соответствующих данных с 2018 по 2022 год (рисунок 2).

С помощью корреляционно-регрессионного анализа были выявлены факторы, влияющие на географическое распределение загрязняющих производств в Китае. К таким факторам относятся факторы производства: общий объем инвестиций, энергоснабжение; факторы экологичности: мощности по очистке промышленных сточных вод, мощности по утилизации бытовых отходов; факторы глобализации: доступный иностранный капитал, стоимость экспорта и импорта (высокий коэффициент корреляции с количеством предприятий в отраслях с интенсивным загрязнением на основе региональных данных с 2018 по 2022 год).

Таким образом, региональное различие в энергоснабжении, вызванное несбалансированным распределением энергетических ресурсов, может способствовать региональному различию в образовании загрязнения и экологической обстановке. Исследование производства и потребления энергии по регионам Китая показывает, что энергетические ресурсы сосредоточены в нескольких регионах. В Китае существует сложная пространственная сеть энергопотребления для производства и преобразования энергии в различных регионах. Согласно структуре промышленного производства и энергопотребления с 2018 по 2022 гг., промышленное производство развивалось в направлении уменьшения уровня загрязнения окружающей среды при увеличении экономической отдачи. С развитием науки и техники энергоэффективность отраслей повысилась.

Для изучения состояния зеленого развития по регионам Китая разработана методика и система показателей оценки зеленого развития региона (таблица 1). Для изучения состояния зеленого развития по регионам необходимо, во-первых, собрать данные по каждому показателю в системе показателей оценки зеленого развития региона и создать базу данных. Во-вторых, нормализовать данные в соответствии с их положительным или отрицательным влиянием на региональное зеленое развитие. В-третьих, с помощью метода энтропийного взвешивания определить и просуммировать показатели зеленого регионального развития для получения комплексного индекса зеленого развития по регионам (рисунок 3).

С 2018 по 2022 год наблюдается общее увеличение индекса зеленого развития почти во всех регионах Китая, в то время как индекс зеленого развития сильно различается по регионам. Регионы с относительно высоким индексом зеленого развития в основном являются развитыми регионами. В то время как регионы с относительно низким индексом зеленого развития в основном являются регионами с развивающейся экономикой (рисунок 1).

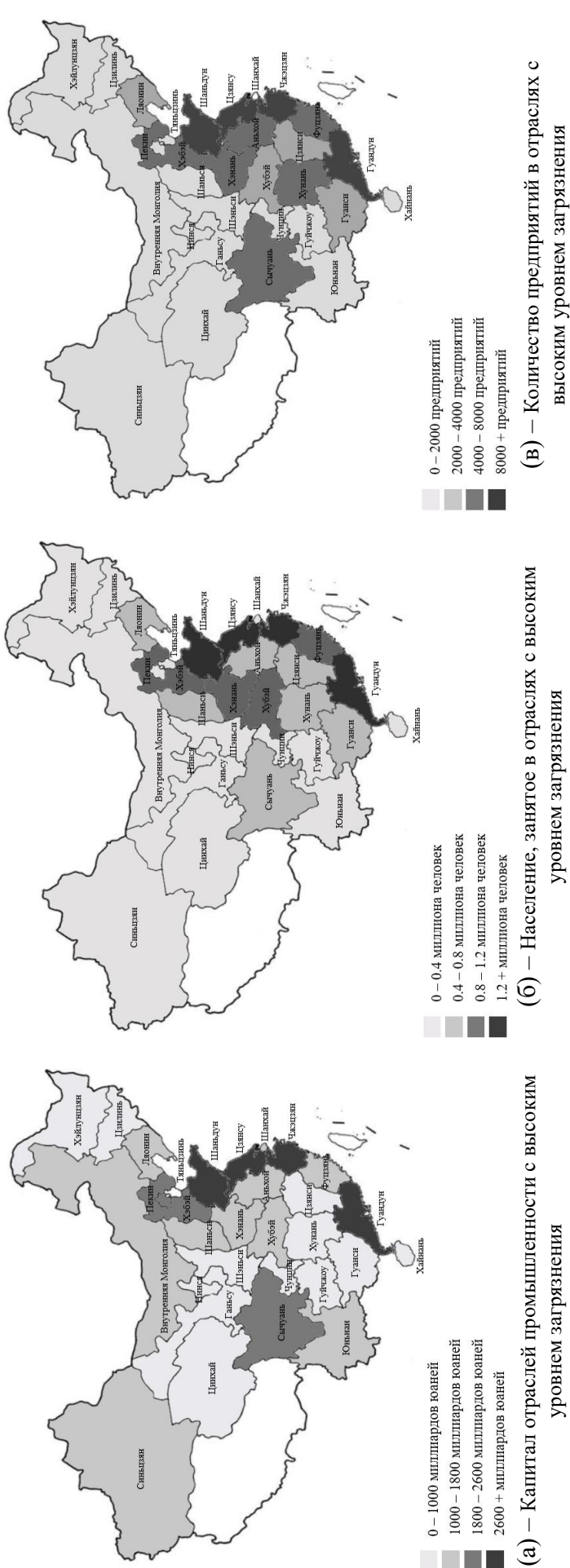


Рисунок 2 – Характеристики географического распределения отраслей промышленности с высоким уровнем загрязнения в Китае

Примечание – Разработка автора на основе результатов исследования.

Таблица 1 – Система показателей оценки зеленого развития региона

Группа показателей	Индикатор	Подход к расчету
Экологическое давление	Интенсивность образования твердых отходов	Объем образования твердых отходов, деленный на валовой региональный продукт
	Интенсивность образования сточных вод	Производство сточных вод, деленное на валовой региональный продукт
	Интенсивность выработки диоксида серы	Производство диоксида серы, деленное на валовой региональный продукт
	Энергоемкость	Потребление энергии, деленное на валовой региональный продукт
Управление загрязнением	Коэффициент расходов на борьбу с загрязнением	Отношение расходов на борьбу с загрязнением к общим государственным расходам
	Коэффициент расходов на оздоровление окружающей среды	Отношение расходов на оздоровление окружающей среды к общим государственным расходам
	Коэффициент расходов на науку и технологии	Отношение расходов на науку и технологии к общим государственным расходам
	Доля электроэнергии из возобновляемых источников	Производство электроэнергии из возобновляемых источников в общем объеме производства электроэнергии
Экономическое развитие	Валовой региональный продукт на душу населения	Валовой региональный продукт, делённый на численность населения региона
	Рост социальных инвестиций	Темпы роста инвестиций в социальной сфере по сравнению с предыдущим годом
	Доля третичного сектора	Доля продукции третичного сектора в валовом региональном продукте
	Располагаемый доход на душу населения	Отношение общего объема денежных доходов населения к среднегодовой численности населения
Социальная инфраструктура	Коэффициент покрытия зелеными насаждениями	Отношение площади зеленого покрытия к общей площади
	Урбанизация	Отношение численности городского населения к общей численности населения
	Коэффициент комплексной утилизации твердых промышленных отходов	Отношение количества повторно используемых твердых промышленных отходов к общему образованию твердых промышленных отходов
	Коэффициент очистки сточных вод	Отношение количества очищенных сточных вод к общему объему сточных вод

Примечание – Разработка автора на основе результатов исследования.

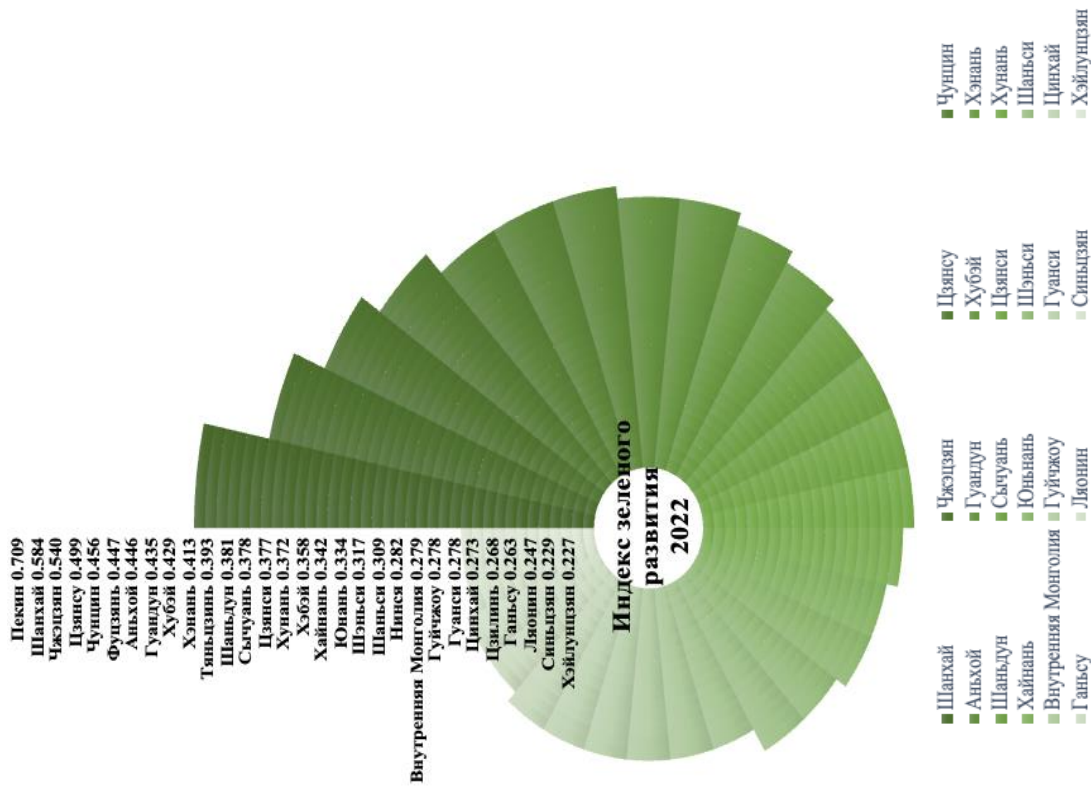
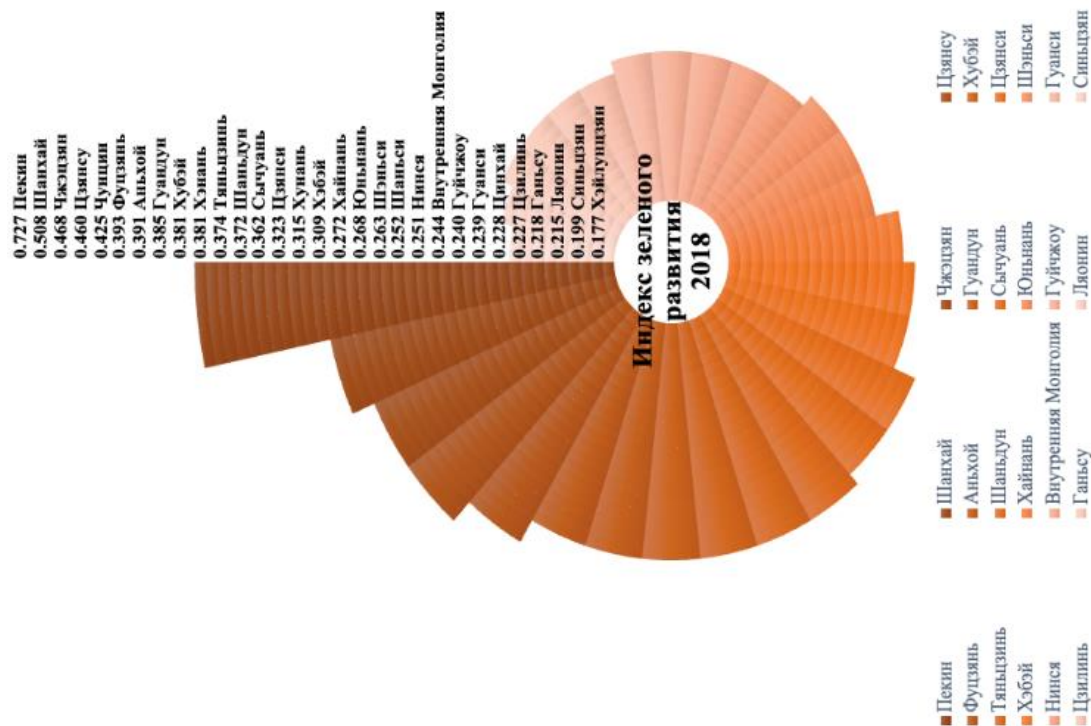


Рисунок 3 – Индекс зеленого регионального развития Китая в 2018 г. и 2022 г.

Примечание – Разработка автора на основе результатов исследования.

В главе 3 «**Направления зеленого развития региона**» через комплексную систему взаимодействия факторов зеленого развития региона, обоснована взаимосвязь показателей в системе показателей оценки зеленого развития региона, сформулирован механизм содействия зеленому развитию региона, предложены конкретные пути зеленого развития и практические рекомендации для регионов с различными характеристиками, смоделированы тенденции зеленого развития в исследуемых регионах при различных сценариях развития, что подтверждает целесообразность и обоснованность авторских рекомендаций.

Предложена комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона (рисунок 4). Для формирования системы, на первом этапе на основе корреляционного анализа предварительно были проанализированы взаимосвязи показателей. Второй этап – каждый показатель был взят в качестве независимой переменной, чтобы определить базовую формулу между показателем и коррелирующими показателями на основе логики и соответствующих теорий. Третий этап – расчет констант и коэффициентов в базовой формуле с использованием реальных данных коррелирующих показателей. Четвертый этап – ввод разработанной системы, формул для каждого показателя как независимой переменной и экзогенных переменных в качестве констант (с использованием программы Vensim), формируя систему, в которой показатели связаны формулами. На этом этапе были получены смоделированные данные по каждому показателю за исследуемый период. Пятый этап – проверка достоверности вышеуказанных этапов путем сравнения смоделированных данных показателей с реальными данными. Исходя из комплексной системы взаимодействия факторов зеленого развития региона, очевидно, что корректировка экзогенных переменных с помощью политических инструментов будет способствовать зеленому развитию региона. Такой подход может быть реализован через механизм стимулирования зеленого развития региона, в котором национальная и региональная политики рассматриваются как управляющие подсистемы, с помощью которых регулируется и контролируется зеленое развитие, а экономическая, демографическая, экологическая, энергетическая и социальная системы – как управляемые подсистемы, на которые осуществляется воздействие. Влияние управляющей подсистемы на управляемую осуществляется посредством нескольких конкретных, последовательных этапов, направленных на содействие региональному зеленому развитию. На первом этапе необходимо определить категорию региона с точки зрения «экологичности» и «экономичности». На втором этапе необходимо оценить текущее состояние зеленого развития и тенденции развития региона. На третьем этапе целесообразно провести сравнительный анализ недостатков и особенностей зеленого развития региона с другими регионами на основе региональных показателей зеленого развития. На четвертом этапе необходимо сформулировать возможные сценарии

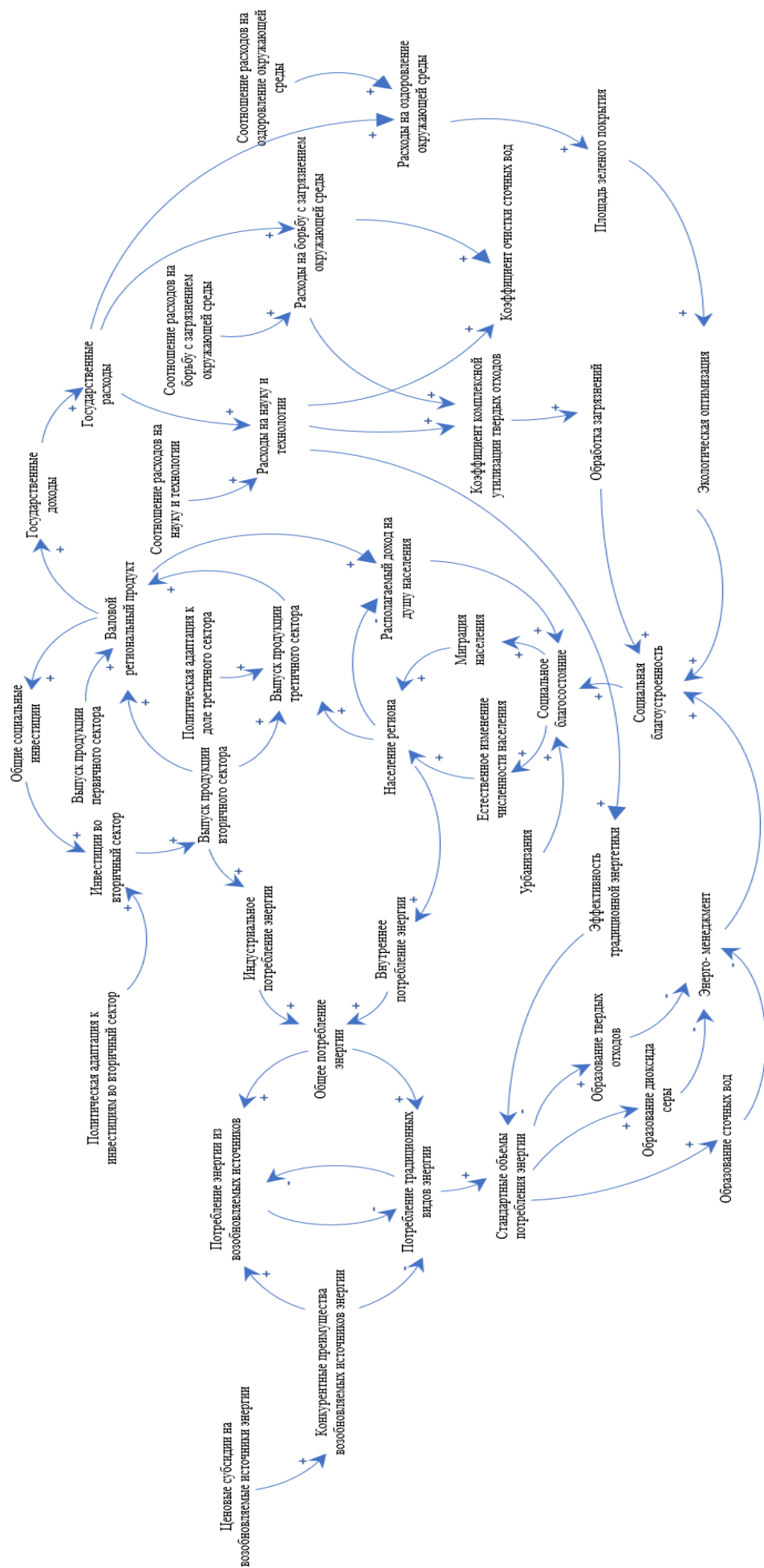


Рисунок 4 – Комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона

Примечание – Разработка автора на основе результатов исследования.

содействия зеленому развитию в регионе. На пятом этапе необходимо смоделировать экономическое развитие и социальную среду в соответствии с целевым сценарием, для проверки обоснованности сценария зеленого развития. На шестом этапе необходимо разработать планы действий по зеленому развитию. На седьмом этапе необходимо реализовать конкретные мероприятия.

Регионы с разной ситуацией с точки зрения экономического развития и уровня загрязнения окружающей среды сталкиваются с совершенно разными ситуациями в сфере зеленого развития и должны выбрать характерные их специфике направления регионального зеленого развития. Для регионов, характеризующихся развитой экономикой с высокими выбросами загрязняющих веществ, рекомендуется стимулировать накопление экологического, физического и человеческого капитала путем создания и оптимизации системы зеленой политики. Для регионов, характеризующихся развивающейся экономикой с незначительным загрязнением, рекомендуется преодолеть экономическую депрессию за счет зеленого развития промышленности. Для регионов, характеризующихся развивающейся экономикой с сильным загрязнением, рекомендуется контролировать и управлять региональным загрязнением посредством зеленого развития модели экономического роста, что может улучшить социальную жизнь, привлечь мигрантов и увеличить спрос на третичный сектор. А благодаря развитию науки и техники, зеленый экономический рост становится более эффективным. Для регионов, характеризующихся развитой экономикой с незначительным загрязнением окружающей среды, рекомендуется усилить сотрудничество между такими регионами и другими регионами, для чего предлагается создать симбиотическую сеть с дематериализацией.

Для апробации авторского подхода и возможности распространения полученных результатов на все регионы Китая, в качестве объектов исследования были выбраны Чжэцзян, Хайнань, Внутренняя Монголия и Пекин, относящиеся к разным группам по результатам кластерного анализа (рисунок 1). Для Чжэцзяна был разработан сценарий комплексного развития, для Хайнаня – сценарий экономического развития, для Внутренней Монголии – сценарий борьбы с загрязнением, а для Пекина – сценарий естественного развития. Регулируя параметры экзогенных переменных исследуемых регионов в соответствии с различными сценариями развития, были смоделированы тенденции эндогенных переменных через комплексную систему взаимодействия факторов зеленого развития региона. Результаты подтверждают, что разработанные для регионов сценарии зеленого развития эффективны.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации

1. Разработаны теоретические и методические основы регионального зеленого развития, новизна которых состоит в авторском подходе к понятию «зеленое развитие», под которым предложено понимать развитие, основанное на гармонии между человеком и природой с целью экономического роста, сохранения ресурсов, экологической чистоты, защиты окружающей среды и благосостояния людей. Авторский подход позволил разработать систему показателей для оценки состояния зеленого развития региона, которые сгруппированы по 4 признакам: давление на окружающую среду, управление загрязнением, экономическое развитие и социальная инфраструктура, а также методику расчета комплексного индекса зеленого регионального развития [1; 2; 4; 5; 8; 10; 14; 18; 20; 21; 22].

2. Разработана методика оценки интенсивности загрязнения отраслей, в рамках которой: а) проанализировав валовой региональный продукт на душу населения и уровень загрязнения по регионам, регионы Китая были разделены на четыре группы с различными характеристиками; б) индекс интенсивности загрязнения был рассчитан для каждой отрасли в Китае с учетом различий в затратах отраслей, обусловленных экологическим налогом, и определен уровень загрязнения по отраслям; в) на основе выявленных отраслей с интенсивным загрязнением изучены особенности их географического распределения в Китае с точки зрения капитала отраслей с интенсивным загрязнением, численности населения, занятого в отраслях с интенсивным загрязнением, и количества предприятий в отраслях с интенсивным загрязнением; г) на основе выявления отраслей с интенсивным загрязнением определены факторы, влияющие на географическое распределение отраслей с интенсивным загрязнением, а именно: общий объем инвестиций, энергоснабжение, мощности по очистке промышленных сточных вод, мощности по утилизации бытовых отходов, доступный иностранный капитал, а также стоимость экспорта и стоимость импорта [3; 7; 9; 11; 12; 23].

3. Предложена комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона, которая отражает взаимодействие показателей, входящих в авторскую систему показателей оценки регионального зеленого развития, и способствует моделированию тренда показателей [4; 24].

4. Сформулирован механизм содействия региональному зеленому развитию, в котором управляющая подсистема, включающая национальную и региональную политику, влияет на управляемую подсистему, включающую экономическую, демографическую, экологическую, энергетическую и социальную системы, посредством семи последовательных этапов:

1) определение категории региона с точки зрения «экологичности» и «экономичности»; 2) оценка текущего состояния зеленого развития и тенденций развития региона; 3) сравнительный анализ недостатков и особенностей зеленого развития в регионе; 4) формулировка сценариев зеленого развития региона; 5) моделирование экономического развития и социальной среды в соответствии с целевым сценарием; 6) разработка планов действий; 7) реализация мероприятий с целью содействия региональному зеленому развитию [5; 15].

5. Предложены конкретные практические рекомендации по зеленому развитию для регионов: а) с развитой экономикой с высокими выбросами загрязняющих веществ, рекомендуется создать систему зеленой политики для поощрения накопления экологического, физического и человеческого капитала; б) с развивающейся экономикой с незначительными выбросами загрязняющих веществ, рекомендуется содействовать зеленому развитию промышленности, чтобы обратить вспять экономический спад и укрепить основу регионального зеленого развития; в) с развивающейся экономикой с высокими выбросами загрязняющих веществ, рекомендуется продвигать зеленую модель экономического роста и управлять региональным загрязнением, что может улучшить социальную жизнь, привлечь мигрантов и увеличить спрос на сферу услуг; г) с развитой экономикой с незначительными выбросами загрязняющих веществ, рекомендуется укреплять региональное сотрудничество на основе симбиотической сети с дематериализацией [6; 8; 13; 16; 17; 19; 25].

Рекомендации по практическому использованию результатов

Полученные результаты имеют научную и практическую значимость для региональных органов управления по содействию региональному зеленому развитию и могут служить теоретической основой для формирования зеленой экономики регионов Китая. Отдельные положения, выводы и рекомендации, содержащиеся в диссертации, используются в деятельности Республиканского научно-производственного унитарного предприятия «Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси» (акт от 30.01.2024), Постоянной комиссии по промышленности, топливно-энергетическому комплексу, транспорту и связи Палаты представителей Национального собрания Республики Беларусь (акт от 29.01.2024), Hangzhou Huanrui culture Co. Ltd (сертификат от 05.02.2024).

Предложения и отдельные результаты, изложенные в диссертации, нашли применение в образовательном процессе Белорусского государственного университета (акт от 14.03.2024 г.), Белорусского государственного технического университета (акт от 02.02.2024 г.).

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ

Статьи в изданиях, включенных в Перечень научных изданий Республики Беларусь для опубликования результатов диссертационных исследований

1. Liu Xueyao. The regional problems of energy production and consumption in China / Liu Xueyao, T. G. Zoryna // Scientific works of Belarusian State Economic University. – 2022. – № 15. – P. 288–293.
2. Zoryna, T. G. Sustainability of energy development in China / T. G. Zoryna, Liu Xueyao, Yang Zhuxi // Journal of the Belarusian State University: Economics. – 2022. – № 1. – P. 96–105.
3. Zoryna, T. G. Factors influencing the geographical distribution of pollution intensive industries / T. G. Zoryna, Liu Xueyao // Vestnik of Brest State Technical University. – 2022. – № 3. – P. 103–107.
4. Zoryna, T. G. The relationship between energy consumption and industrial structure in Chinese provinces / T. G. Zoryna, Liu Xueyao // Journal of the Belarusian State University: Economics. – 2022. – № 2. – P. 112–122.
5. Zoryna, T. G. The connotation and mechanism of regional green development / T. G. Zoryna, Liu Xueyao // Vestnik of Brest State Technical University. – 2024. – № 1. – P. 208–212.
6. Зорина, Т. Г. Механизмы и условия перехода к зеленой экономике / Т. Г. Зорина, Лю Сюэяо, Чжай Чжуан // Экономика, право и проблемы управления. – 2024. – № 12. – С. 58–66.
7. Zoryna, T. G. Analysis of the transfer of industrial production and pollution between regions in China / T. G. Zoryna, Liu Xueyao // Vestnik of Belarusian State Economic University. – 2024. – № 2. – P. 54–62.
8. Зорина, Т. Г. Перспективные направления зеленого развития Китая с учетом экономических и экологических отличий регионов / Т. Г. Зорина, Лю Сюэяо // Труд. Профсоюзы. Общество. – 2024. – № 2. – С. 41–49.

Статьи в изданиях, включенных в Перечень рецензируемых научных изданий Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук

9. Liu Xueyao. Regional pollution and the geographical distribution of pollution intensive industries in China / Liu Xueyao, T. G. Zoryna // Vestnik of Kazan State power engineering university. – 2024. – Vol. 16, № 3. – P. 105–118.

Материалы конференций

10. Зорина, Т. Г. Межотраслевые различия в энергоэффективности / Т. Г. Зорина, Лю Сюэяо // Инновационное развитие техники и технологий в

промышленности: сборник материалов Всероссийской научной конференции молодых исследователей с международным участием. Часть 4, Москва, 18–20 апреля 2022 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»; редкол.: А. В. Силаков [и др.]. – Москва, 2022. – С. 161–165.

11. 刘雪瑶. 国际经济合作对污染密集产业地理分布的影响 / 刘雪瑶 // 明斯克-上海-长春: 突破性战略合作: 科学实践会议论文集, 明斯克, 21–22 四月 2022 / 白俄罗斯国立技术大学. – 明斯克, 2022. – Р. 30–33. = Лю Сюэяо. Влияние международного экономического сотрудничества на географическое размещение загрязняющих производств / Лю Сюэяо // Минск – Шанхай – Чанчунь: стратегия прорывного сотрудничества: сборник материалов научно-практической конференции, Минск, 21–22 апреля 2022 г. / Белорусский национальный технический университет. – Минск, 2022. – С. 30–33.

12. Liu Xueyao. Factors influencing the geographical distribution of pollution-intensive industries / Liu Xueyao // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XV Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19–20 мая 2022 г. / Белорусский государственный экономический университет; редкол.: А. В. Егоров [и др.]. – Минск, 2022. – С. 86–87.

13. Лю Сюэяо. Энергетическая устойчивость регионов Китая / Лю Сюэяо // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2022): сборник материалов. Часть 3, Москва, 25 мая 2022 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»; редкол.: А. В. Силаков [и др.]. – Москва, 2022. – С. 129–133.

14. Лю Сюэяо. The direction of sustainable energy development in regions of China / Лю Сюэяо // Проблемы прогнозирования и государственного регулирования социально-экономического развития: материалы XXIII Междунар. науч. конф., Минск, 20–21 октября 2022 г. / Научно-исследовательский экономический институт министерства экономики Республики Беларусь; редкол.: Н. Г. Берченко [и др.]. – Минск, 2022. – Т. 3. – С. 79–80.

15. Zoryna, T. G. A comparative study of low carbon policies in different countries / T. G. Zoryna, Zhuxi Yang, Xueyao Liu // New horizons of low-carbon development in the world and Uzbekistan: Abstracts of international scientific-technical conference, Tashkent, 23–24 September 2022 / National scientific research institute of renewable energy sources under the ministry of energy of the Republic of Uzbekistan. – Tashkent, 2022. – Р. 50.

16. Лю Сюэяо. Пути устойчивого развития энергетики в регионах Китая / Лю Сюэяо, Чжай Чжуан // Устойчивое развитие энергетики Республики Беларусь: состояние и перспективы: сб. докл. II Междунар. науч. конф., Минск, 3–6 октября

2022 г. / Институт энергетики Национальной академии наук Беларуси; под ред. Т. Г. Зориной. – Минск, 2022. – С. 351–358.

17. Liu Xueyao. State and countermeasures of agricultural pollution in China / Liu Xueyao // Экономический рост Республики Беларусь: глобализация, инновационность, устойчивость: материалы XVI Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 19 мая 2023 / Белорусский государственный экономический университет; редкол.: А. В. Егоров [и др.]. – Минск, 2023. – С. 55.

18. Лю Сюэяо. Производство и потребление энергии по регионам Китая / Лю Сюэяо // Всероссийская научная конференция молодых исследователей с международным участием «Экономика сегодня: современное состояние и перспективы развития» (Вектор-2023): сборник материалов. Часть 3, Москва, 25 мая 2023 г. / ФГБОУ ВО «РГУ им. А.Н. Косыгина»; редкол.: А. В. Силаков [и др.]. – Москва, 2023. – С. 114–118.

19. Liu Xueyao. Harmonious development of trade and environment in the context of international cooperation / Liu Xueyao, Zhai Zhuang // Беларусь-Китай: контуры инновационно-технологического сотрудничества: сборник материалов научно-практической конференции, Минск, 19–20 октября 2023 / Белорусский национальный технический университет; под ред. М. А. Войтешонок. – Минск, 2023. – С. 41–42.

20. Zoryna, T. G. The low carbon development by region in China / T. G. Zoryna, Liu Xueyao // Актуальные векторы белорусско-китайского торгово-экономического сотрудничества: сборник статей международной научно-практической конференции, Минск, 16 декабря 2022 г. / Белорусский государственный экономический университет; редкол.: Ю. А. Шаврук [и др.]. – Минск, 2023. – С. 55–65.

21. Лю Сюэяо. Исследование регионального зеленого развития в Китае / Лю Сюэяо // Технологическая независимость и конкурентоспособность Союзного Государства, стран СНГ, ЕАЭС и ШОС: сб. ст. VI Междунар. науч.-техн. конф. «Минские научные чтения-2023» в 3 т., Минск, 06–08 декабря 2023 г. / Белорусский национальный технический университет; редкол.: И.В. Войтов [и др.]. – Минск, 2023. – С. 179–183.

22. Liu Xueyao. Exploration and experience in green development / Liu Xueyao // Collection of materials of international scientific-practical conference «Green economy – The economy of the future: innovations, investments and prospects», 24 April 2024. – T.: Science and innovation, 2024. – С. 237–241.

Иные публикации

23. Liu Xueyao. The green transformation and development in China under resource constraints / Xueyao Liu // E3S Web Conf. – URL: <https://www.e3s->

conferences.org/articles/e3sconf/abs/2023/107/e3sconf_esr2023_01040/e3sconf_esr2023_01040.html (access date: 28.01.2024).

24. Liu Xueyao. Relationship between energy consumption and industrial structure / Liu Xueyao // Energy systems research. – 2022. – Vol. 5, № 3. – P. 44–49.

25. Зорина, Т. Г. Факторы, влияющие на низкоуглеродное развитие регионов Китая / Т. Г. Зорина, Лю Сюэяо, Чжай Чжуан // Хачатуровские чтения – 2022: Устойчивое развитие и национальные цели: лучшие доклады. Международная научная конференция. 17–18 ноября 2022 г. – М.: Экономический факультет МГУ им. М. В. Ломоносова, 2023 – С. 20–30.

РЭЗЮМЕ

Лю Сюэяо

Рэгіянальнае зялёнае развіццё Кітая: тэарэтычныя асновы і метадычны інструментарый

Ключавыя словы: эканамічны рост, забруджванне навакольнага асяроддзя, дабрабыт насельніцтва, забруджваючая прамысловасць, энергаспажыванне, метадалогія ацэнкі, узаемадзеянне, механізм прасоўвання.

Мэта работы: распрацаваць тэарэтычныя асновы, метадалогію і практычныя рэкамендацыі па ацэнцы і стымуляванні зялёнага развіцця ў рэгіёнах Кітая з рознымі характарыстыкамі.

Метады даследавання і выкарастаная апаратура: агульнанавуковыя метады (аналіз, сінтэз, параўнанне і г.д.), эмпірычныя даследаванні, сістэматызацыя, таблічныя і графічныя метады прадстаўлення даных, эканоміка-статыстычныя даследаванні, апрацоўка дадзеных сродкамі пакета Excel.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: дапоўнена паняцце «зялёнае развіццё» і распрацавана сістэма паказчыкаў ацэнкі зялёнага развіцця рэгіёну для аналізу стану зялёнага развіцця па рэгіёнах Кітая; распрацавана методыка ацэнкі інтэнсіўнасці забруджвання па галінах прамысловасці і выяўленні вытворчасцей з найбольшым узроўнем забруджвання; прапанавана комплексная сістэма ўзаемадзеяння фактараў зялёнага развіцця рэгіёна і вызначана ўзаемадзеянне паміж паказчыкамі ў сістэме паказчыкаў ацэнкі зялёнага развіцця рэгіёна; сфармуляваны механізм садзеяння рэгіянальнаму зялёнаму развіццю, які ўключае сем канкрэтных і паслядоўных крокаў; прапанаваны практычныя рэкамендацыі для рэгіёнаў з рознымі характарыстыкамі, даследаваны іх рацыянальнасць і абгрунтаванасць.

Рэкамендацыі па выкарыстанні: высновы і прапановы па выніках даследавання накіраваны на стымуляванне нацыянальнага і рэгіянальнага зялёнага развіцця. Вынікі даследавання могуць быць выкарыстаны пры распрацоўцы Плана зялёнага развіцця прамысловасці на 15-ю пяцігодку Міністэрства прамысловасці і інфармацыйных тэхналогій Кітая.

Галіна прымянення: практычная дзейнасць нацыянальных і рэгіянальных органаў улады ў галіне эканамічнага развіцця, экалогіі і энергаменеджменту.

РЕЗЮМЕ

Лю Сюэяо

Региональное зеленое развитие Китая: теоретические основы и методический инструментарий

Ключевые слова: экономический рост, загрязнение окружающей среды, благосостояние населения, загрязняющая промышленность, энергопотребление, методология оценки, взаимодействие, механизм продвижения.

Цель работы: разработать теоретические основы, методологию и практические рекомендации по оценке и стимулированию зеленого развития в регионах Китая с различными характеристиками.

Методы исследования и использованная аппаратура: общенаучные методы (анализ, синтез, сравнение и т.д.), эмпирические исследования, систематизация, табличные и графические методы представления данных, экономико-статистические исследования, обработка данных средствами пакета Excel.

Полученные результаты и их новизна: дополнено понятие «зеленое развитие» и разработана система показателей оценки зеленого развития региона для анализа состояния зеленого развития по регионам Китая; разработана методика оценки интенсивности загрязнения по отраслям промышленности и выявления производств с наибольшим уровнем загрязнения; предложена комплексная система взаимодействия факторов зеленого развития региона и определено взаимодействие между показателями в системе показателей оценки зеленого развития региона; сформулирован механизм содействия региональному зеленому развитию, включающий семь конкретных и последовательных шагов; предложены практические рекомендации для регионов с различными характеристиками, исследованы их рациональность и обоснованность.

Рекомендации по использованию: выводы и предложения по результатам исследования направлены на стимулирование национального и регионального зеленого развития. Результаты исследования могут быть использованы при разработке Плана зеленого развития промышленности на 15-ю пятилетку Министерства промышленности и информационных технологий Китая.

Область применения: практическая деятельность национальных и региональных органов власти в области экономического развития, экологии и энергоменеджмента.

SUMMARY

Liu Xueyao

Regional green development of China: theoretical foundations and methodical tools

Keywords: economic growth, environmental pollution, people's welfare, pollution-intensive industry, energy consumption, evaluation methodology, interaction, promotion mechanism.

Research aim. to develop theoretical foundations, methodologies and practical recommendations for evaluating and promoting the green development in Chinese regions with different characteristics.

Research methods and equipment: general scientific methods (analysis, synthesis, comparison, etc.), empirical research, systematization, tabular and graphical methods for data presentation, economic and statistical research, data processing with Excel package tools.

Research results and novelty: the concept of “green development” was supplemented and a regional green development evaluation indicator system was developed to analyze the green development status by region in China; a methodology for assessing the pollution intensity by industry and identifying the pollution-intensive industries was developed; a comprehensive system of interaction between factors of green development of the region was proposed and the interaction among the indicators in the regional green development evaluation indicator system was determined; a regional green development promotion mechanism including seven specific and successive steps was formulated; practical recommendations for regions with different characteristics were proposed and their rationality were examined.

Recommendations for use: conclusions and proposals based on the study results are aimed at stimulating national and regional green development. The study results can be used in developing the Green Industrial Development Plan for the 15th Five-Year Plan of the Ministry of Industry and Information Technology of China.

Area of application: practical activities of national and regional authorities in the field of economic development, ecological environment and energy management.

Liu Xueyao

Подписано в печать 22.05.2025. Формат 60×84 $\frac{1}{16}$. Бумага офсетная.
Цифровая печать. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,75.
Тираж 70 экз. Заказ 85.

Отпечатано с оригинала-макета заказчика
в республиканском унитарном предприятии
«Издательский центр Белорусского государственного университета».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 2/63 от 19.03.2014.
Ул. Красноармейская, 6, 220030, Минск.