

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

*На правах рукописи*



Али Эрнест Баба

**ПОЗИЦИОНИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОРИЕНТИРОВАННЫХ  
УНИВЕРСИТЕТОВ КАК СУБЪЕКТОВ «ЗЕЛЁНОЙ» ЭКОНОМИКИ**

5.2.3. Региональная и отраслевая экономика  
(экономика природопользования и землеустройства)

**АВТОРЕФЕРАТ**  
диссертации на соискание ученой степени  
кандидата экономических наук

Екатеринбург – 2025

Работа выполнена на кафедре «Экономика природопользования» Института экономики и управления ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина»

**Научный руководитель:** доктор экономических наук,  
**Ануфриев Валерий Павлович**

**Официальные оппоненты:** **Бутко Галина Павловна,**  
доктор экономических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный  
экономический университет», г. Екатеринбург,  
профессор кафедры информационных  
технологий и статистики;

**Елкина Людмила Геннадьевна,**  
доктор экономических наук, профессор,  
ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и  
технологий», профессор кафедры  
инновационной экономики;

**Двинин Дмитрий Юрьевич,**  
кандидат экономических наук, доцент,  
ФГБОУ ВО «Челябинский государственный  
университет», заведующий кафедрой  
геоэкологии и природопользования.

Защита состоится «09» октября 2025 года в 10 часов 00 минут на заседании диссертационного совета УрФУ 5.2.13.28 по адресу: 620062, г. Екатеринбург, ул. Мира 19, ауд. И-420 (зал Ученого совета).

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке и на сайте ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»: <https://dissovet2.urfu.ru/mod/data/view.php?d=12&rid=7430>

Автореферат разослан «\_\_\_» августа 2025 г.

Ученый секретарь  
диссертационного совета



Стародубец Наталья Владимировна

## I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

**Актуальность темы исследования.** Оценка влияния экологических показателей при реализации устойчивых стратегий университетов для развития «зеленой» экономики имеет ключевое значение. В последнее десятилетие Китай, Европейский Союз (ЕС) и Южная Корея являются лидерами в реализации инициатив по развитию «зеленой» экономики. ЕС официально вводит с 2026 года трансграничный углеродный налог для предприятий-экспортеров, в том числе и российских. В российской экономике внедрение «зеленых» технологий осуществляется такими отраслями промышленности, как нефтегазовый комплекс (лидеры 2021 и 2022 г.: АО «Зарубежнефть», ПАО «Татнефть»), а также банковскими структурами, такими как ПАО «Московский кредитный банк» и ПАО «Сбербанк». С 2010 по 2023 гг. число «зеленых» университетов в мире выросло более чем в 10 раз, а в России – более, чем в 50. Настоящее исследование посвящено экологической устойчивости в «зеленых» университетах и «зеленой» региональной экономике. Эти два направления нацелены на внедрение низкоуглеродной энергетики, сокращение выбросов CO<sub>2</sub>, рациональное управление водными ресурсами и отходами, устойчивую инфраструктуру, экологичные транспортные системы, образовательную и исследовательскую деятельность.

Важно научно установить взаимосвязь между «зеленым» университетом и «зеленой» экономикой как способностью экологической системы справиться с проблемой ухудшения экологии и климата.

Уровень экологической устойчивости университетов количественно определяется экологической зрелостью университета. Экологическая зрелость университета – это та степень, в которой вузы внедряют экологическую устойчивость в свою образовательную практику.

«Зеленые» университеты – это университеты, реализующие экологически устойчивые инициативы, направленные на улучшение качества окружающей среды и устойчивое развитие.

Выбранная тема исследования нацелена на мотивацию стремления университетов (позиционирование университетов) к достижению высоких мест в рейтингах «зеленых» университетов и развитию «зеленой» экономики.

**Степень разработанности темы исследования.** Теоретические и методологические подходы к «зеленым» университетам и «зеленой» экономике были сформированы как экономистами, так и экологами, такими как Э.Б. Барбье, С.Н. Бобылев, П.А. Кирюшин, Л. Сайкку, В. Бранд, Ф. Капротти, А. Хамдуш, А. Джонс, П. Стрем, К. Шульц, К. Питканен, Р. Антикайнен, Н. Дросте, Л. В. Матраева, Б. Леймона, А. Кенис, М. Ливенс, О. Федоткина. Другие исследователи – Дж. Кордер, Б. Маклеллан, Т. Фудзита – внесли важный вклад в теоретические аспекты «зеленого» университета и «зеленой» экономики. Такие ученые, как С. Ли, Т. Нгнианедема, Г. С. Кушваха, Н. Шарма, Х. Чжан и К. К. Тан изучали влияние «зеленых» инициатив на экологическую устойчивость. В.С. Бочко, Л.Г. Ёлкина, Д.Ю. Двинин, Н.Х. Тьен, Э.Б. Барбье, С. Кук, Р. Мустафу, С.-Ю. Пэн, В. Плотников, Н. Кирсанова, Ю.А. Козлов, А.В. Вертакова, Е.В. Вертакова, Е.А. Третьякова, О.

Лавриненко, О. Смирнова, Е. Агапова, О.В. Кудрявцева, В.А. Бондаренко, Г.П. Бутко, Е.В. Гончарова, Л.С. Шаховская, Е.А. Яковлева, И.С. Белик, В.В. Криворотов, Е.Р. Магарил, Л.А. Мочалова, В.Г. Логинов, В.П. Ануфриев, М.А. Юлкин, М.А. Гурьева являются учеными, которые внесли значительный вклад в исследования проблем, связанных с применением подходов «зеленой» экономики к различным аспектам общей экономики.

Несмотря на быстро растущий интерес исследователей во всем мире к вопросам «зеленой» экономики и «зеленым» университетам, в литературе практически отсутствуют работы, которые учитывали бы принятие устойчивых университетских инициатив в качестве базового элемента для развития региональной «зеленой» экономики.

**Цель исследования** – разработка методического инструментария позиционирования экологически ориентированных университетов как субъектов «зеленой» экономики.

**Задачи исследования:**

1. Усовершенствовать подход к укреплению позиций экологической устойчивости университета путем разработки механизма постоянного развития экологических инициатив.

2. Предложить алгоритм стратегического управления для усиления позиций экологически ориентированных университетов.

3. Разработать концептуальную модель позиционирования университета как ключевого субъекта развития «зеленой» экономики региона/территории.

4. Расширить методический инструментарий оценки устойчивости университетов UI Green Metric (UI GM) путем введения новых дополнительных показателей.

**Объектом исследования** являются экологически ориентированные университеты, участвующие в международном рейтинге «зеленых» университетов (UI GM), стремящиеся стать субъектами «зеленой» экономики.

**Предметом исследования** является совокупность экологических и социально-экономических отношений, возникающих в процессе применения устойчивых университетских инициатив в «зеленой» экономике региона.

**Территориальные рамки диссертационного исследования.** В исследовании использовались статистические данные об инициативах «зеленого» университета 16 российских университетов, включая данные о потреблении энергии УрФУ и выручке малых инновационных предприятий, связанных с устойчивым развитием и созданных при участии УрФУ.

**Теоретико-методологическая база исследования** была основана на использовании научных работ ведущих ученых (как зарубежных, так и российских) в области экономики устойчивого развития, теории развития «зеленой» экономики и «зеленого» университета, а также учета углеродного следа в образовательных учреждениях.

В диссертации использовались следующие аналитические методы: эконометрические, такие как метод фиксированных и случайных эффектов, концептуальные подходы и инструменты SWOT-анализа с использованием метода анализа иерархий.

**Информационная и эмпирическая база диссертации.** Информационная и эмпирическая база исследования сформирована на основе нормативных правовых актов Российской Федерации, обзоров государственной статистики, методических документов федеральных органов законодательной и исполнительной власти, научных работ российских и зарубежных ученых, опубликованных в специализированных журналах и размещенных в сети Интернет, статистических данных Уральского федерального университета.

**Область исследования** соответствует паспорту научной специальности 5.2.3 – Региональная и отраслевая экономика (экономика природопользования и землеустройства): 9.7. Разработка и совершенствование методов и методик экономической оценки и компенсации экологического ущерба; 9.19. Проблема борьбы с изменением климата. Вопросы развития «зеленой» и низкоуглеродной экономики.

**Положения, выносимые на защиту:**

1. Усовершенствован механизм непрерывного ежегодного улучшения экологической устойчивости университетов, который отличается от аналогичных тем, что позволяет проанализировать и выявить наиболее эффективные экологические инициативы университетов из рейтинга UI Green Metric — «образование и исследования» и «энергетика и изменение климата» и учесть эти данные при подготовке и реализации экологической программы вуза. Практическое применение данного подхода позволит университетам оценить шесть категорий рейтинга UI GM и признать их ключевую роль в укреплении экологической устойчивости региона (п. 9.7 Паспорта специальностей ВАК).

2. Предложен алгоритм стратегического управления для усиления позиций экологически ориентированных университетов, который отличается от известных тем, что позволяет университетам определить уровень собственной экологической зрелости по показателям UI GM, а также обосновать их конкурентные преимущества в реализации концепции «зеленого» университета. Применение данного подхода позволит университетам оценить свой статус как «зеленого» университета (п. 9.7 Паспорта специальностей ВАК).

3. Разработана концептуальную модель позиционирования университета как ключевого субъекта развития «зеленой» экономики региона/территории. Особенностью предлагаемой модели является то, что она ориентирована на новую миссию «зеленых» университетов: ответственность за экологическую устойчивость не только самого университета, но и региона, в котором он расположен. Практическое применение такой модели позволит университетам, включая преподавателей, студентов, исследователей, внести свой вклад в переход к «зеленой» экономике (п. 9.7; 9.19 Паспорта специальностей ВАК).

4. Расширен методический инструментарий оценки устойчивости университетов рейтинга UI GM за счет более полного учета углеродного следа и вклада экологически ориентированных университетов в развитие «зеленой» экономики в регионе. Рекомендуемый подход позволит более достоверно рассчитывать воздействие университетов на окружающую среду и эффективно управлять им, а также оценивать прогресс во взаимодействии университетов и предприятий «зеленой» экономики (п. 9.19 Паспорта специальностей ВАК).

**Научная новизна диссертации** заключается в совершенствовании подхода к укреплению позиций экологической устойчивости университета путем разработки механизма непрерывного развития экологических инициатив, разработки процесса стратегического управления для укрепления позиций экологически ориентированных университетов, разработки концептуальной модели позиционирования университета как субъекта «зеленой» экономики региона/территории, а также совершенствовании методического инструмента оценки устойчивости университетов UI Green Metric путем введения новых дополнительных показателей, предполагающих более полный учет углеродного следа, энергоемкости и вклада экологически ориентированных университетов в развитие «зеленой» экономики региона.

**Теоретическая значимость исследования** обусловлена тем, что применяемый методический инструментарий способствует комплексной оценке влияния инициатив «зеленого» университета на устойчивое развитие территории. Предложены алгоритм непрерывного совершенствования систем экологического менеджмента в университетах, модель развития «зеленого» университета как важного компонента для перехода к «зеленой» экономике территории и внесен вклад в совершенствование оценки устойчивости университетов с помощью показателей UI GM, которые ежегодно корректируются.

**Практическая значимость исследования** заключается в объективной оценке инициатив «зеленых» университетов, использовании показателей UI GM в качестве основы для развития «зеленого» университета, оценке углеродного следа, экологических действий и образа жизни студентов, а также в разработке модели, связывающей «зеленый» университет с развитием «зеленой» экономики территории. Университет энергетики и природных ресурсов (UENR, Гана) подтвердил свое согласие на применение предложенной дорожной карты. Также получена справка о внедрении ООО «КарбонЛаб» по использованию результатов диссертации в следующих обучающих курсах МГИМО и Высшей школы экономики (Россия): 1. Углеродный учет и отчетность. 2. Декарбонизация и низкоуглеродное развитие. Также имеется акт внедрения от экспертно-аналитического центра в области кампусного развития Уральского федерального университета об использовании результатов исследования для обоснования и внедрения экологически устойчивых инициатив на территории Новокольцовского кампуса.

**Степень достоверности результатов.** Высокая степень достоверности результатов исследования обусловлена использованием и корректной обработкой заслуживающих доверия источников теоретической, методологической и статистической информации, получением результатов по современным научным методикам апробацией на международных форумах и конференциях.

**Апробация результатов исследования.** Основные положения и результаты диссертации докладывались, обсуждались и получили положительную оценку на международных научно-практических конференциях и форумах: Международный форум «Культура и экология – основы устойчивого развития России. Зеленый мост через поколения» (Екатеринбург, Россия, 12–15 апреля 2019 г.); «Культурно-экологические императивы современной экономики»

(Екатеринбург, Россия, 12–15 апреля 2020 года); «Безальтернативность «зеленой» стратегии России» (Екатеринбург, Россия, 12–15 апреля 2021 г.); Международная конференция по численному анализу и прикладной математике ICNAAM 2021 (Родос, Греция, 20–26 сентября 2021 г.).

**Публикации.** Основные положения работы и научные результаты, содержащиеся в диссертации, опубликованы в 7 печатных работах общим объемом 4,78 печатных листа (авторских – 2,24 листа), из них 6 статей в журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, в том числе 4 статьи в журналах, индексируемых в WoS и Scopus.

**Личный вклад автора** заключается в проведении теоретических и эмпирических исследований по теме диссертации, разработке авторского подхода к повышению экологической устойчивости университета, отличающегося постоянным развитием университетских экологических инициатив, разработке методического подхода к приоритезации факторов, обеспечивающих университету конкурентные преимущества при реализации концепции экологически ориентированного университета, разработке новой концептуальной модели позиционирования университета как субъекта «зеленой» экономики. Автором предложено дополнение к методике оценки устойчивости университетов UI GM, в которой предлагается более полно учитывать углеродный след, энергоэффективность и вклад экологически ориентированных университетов в развитие «зеленой» экономики в регионе.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, списка таблиц, списка рисунков, списка сокращений и приложения. Общий объем работы составляет 164 страницы основного текста, по 1 странице списка сокращений и рисунков, 2 страницы списка таблиц, а также 6 приложений. Работа иллюстрирована 18 рисунками и 26 таблицами. Литература включает 224 источника.

Актуальность темы исследования, а также ее практическая значимость отмечены во **введении**.

В **первой главе** разработана схема непрерывного ежегодного совершенствования инициатив «зеленых» университетов и обоснована целесообразность оценки воздействия результатов инициатив «зеленых» университетов на окружающую среду по результатам анализа категорий рейтинга UI GM 16 российских «зеленых» университетов по принципу непрерывного совершенствования, основанному на концепции комплексного экологического менеджмента.

Во **второй главе** разработан методический подход к обоснованию факторов, обеспечивающих университету конкурентные преимущества при реализации концепции экологически ориентированного университета, который отличается от известных вариантов тем, что позволяет ранжировать необходимые факторы в порядке их значимости. Также разработана концептуальная модель, в которой «зеленые» университеты выступают как необходимый компонент построения «зеленой» экономики территории, представлен проект дорожной карты реализации концепции экологически ориентированного университета для учебных заведений,

планирующих участие в международном рейтинге UI GM, и показаны преимущества этого участия.

В **третьей главе** дополнена методика оценки устойчивости университетов UI GM, более полно учитывающая углеродный след, эффективность энергопотребления и вклад «зеленых» университетов в развитие «зеленой» экономики региона. Выполнены расчеты по ряду предлагаемых показателей для Уральского федерального университета.

В **заключении** сформулированы выводы в соответствии с поставленными целью и задачами, а также даны рекомендации и показаны перспективы дальнейшей разработки темы исследования.

В **приложениях** представлены материалы, дополняющие и иллюстрирующие положения диссертационного исследования.

## **II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ И РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ**

**1. Усовершенствован механизм непрерывного ежегодного улучшения экологической устойчивости университетов, который отличается от аналогичных тем, что позволяет проранжировать и выявить наиболее эффективные экологические инициативы университетов из рейтинга UI Green Metric — «образование и исследования» и «энергетика и изменение климата» и учесть эти данные при подготовке и реализации экологической программы вуза. Практическое применение данного подхода позволит университетам оценить шесть категорий рейтинга UI GM и признать их ключевую роль в укреплении экологической устойчивости региона (п. 9.7 Паспорта специальностей ВАК).**

«Зеленая» университетская экологическая инициатива – это комплекс программ, направленных на содействие устойчивому развитию на основе категорий рейтинга UI GM и экологически сознательного поведения студентов и сотрудников университета. Рейтинг UI GM состоит из шести категорий, которые аналогичны мероприятиям, необходимым для развития «зеленой» экономики территории (таблица 1).

Таблица 1 – Категории рейтинга UI GreenMetric

| <b>№</b> | <b>Категория</b>                 | <b>Удельный вес, %</b> |
|----------|----------------------------------|------------------------|
| 1        | Инфраструктура (SI)              | 15                     |
| 2        | Энергия и изменение климата (EC) | 21                     |
| 3        | Отходы (WS)                      | 18                     |
| 4        | Вода (WR)                        | 10                     |
| 5        | Транспорт (TR)                   | 18                     |
| 6        | Образование и исследования (ED)  | 18                     |
|          | <b>Итого</b>                     | <b>100</b>             |

На основе шести категорий UI GM в диссертационном исследовании рассматривается влияние «зеленых» университетских инициатив на место

университетов, занимаемое в рейтинге UI GM. Для этого автором использованы данные 16 российских «зеленых» университетов. С целью анализа данных в исследовании применены два количественных эконометрических метода (с фиксированными и случайными эффектами) из статистического программного обеспечения (STATA 14).

Для метода фиксированных эффектов использовалось уравнение:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \alpha_{it} + u_{it} \quad (1)$$

Для метода со случайными эффектами использовалось уравнение:

$$Y_{it} = \beta_0 + \beta_1 X_{it} + \beta_2 X_{it} + \alpha_{it} + u_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (2)$$

где  $Y_{it}$  обозначает зависимую переменную, которая представляет собой ранг университетов в UI GM ;  $i$  – университеты (16 российских университетов);  $t$  – временная переменная (годы);  $\beta_0$  – постоянный параметр;  $X_{it}$  – объясняющие переменные (энергия и изменение климата, инфраструктура, отходы, вода, транспорт, образование и исследования);  $\beta$  обозначает коэффициенты, подлежащие оценке;  $\alpha_{it}$  ( $i = 1 \dots n$ ) представляет индивидуальные фиксированные эффекты;  $u_{it}$  обозначает коэффициент ошибки.

Таблица 2 – Влияние «зеленых» университетских инициатив на позиции университетов в рейтинге UI GM

| Переменные                   | Фиксированные эффекты |                  |                        | Случайные эффекты |                  |                        |
|------------------------------|-----------------------|------------------|------------------------|-------------------|------------------|------------------------|
|                              | Коэффициент           | Стандарт. ошибка | Вероятностное значение | Коэффициент       | Стандарт. ошибка | Вероятностное значение |
| Энергия и изменение климата  | 0.267                 | 0.104            | 0.000***               | 0.254             | 0.093            | 0.001***               |
| Инфраструктура               | 0.142                 | 0.033            | 0.065*                 | 0.009             | 0.025            | 0.046*                 |
| Транспорт                    | 0.211                 | 0.013            | 0.078*                 | 0.181             | 0.017            | 0.058*                 |
| Образование и исследования   | 0.347                 | 0.092            | 0.005***               | 0.322             | 0.089            | 0.003***               |
| Управление отходами          | 0.281                 | 0.016            | 0.034**                | 0.238             | 0.093            | 0.016**                |
| Управление водными ресурсами | 0.011                 | 0.048            | 0.053**                | 0.098             | 0.015            | 0.067**                |
| Постоянный                   | 257.6948              | 127.746          | 0.419                  | 216.731           | 105.122          | 0.224                  |

**Примечание\*** означает значимость на уровне 10 %; \*\* значимость на уровне 5 %; \*\*\* значимость на уровне 1 %.

В таблице 2 представлены результаты модели с фиксированным и случайным эффектом. Из полученных результатов следует, что наибольшим коэффициентом обладает переменная «образование и научные исследования», за которой следует переменная «энергия и изменение климата». Это означает, что увеличение на 1 % показателей категории «образование и исследование» и категорий «энергетика и

изменение климата» улучшит рейтинг университетов в рейтинге UI GM на 0,347 и 0,267 соответственно в модели с фиксированным эффектом и на 0,322 и 0,254 соответственно в модели со случайным эффектом. Все перечисленные моменты в совокупности могут оказывать положительное влияние на экологическую устойчивость региона.

На основе результатов методов фиксированного и случайного эффекта в диссертации предложен механизм непрерывного ежегодного совершенствования «зеленых» университетских инициатив (рисунок 1), который строится на принципах интегрированного экологического менеджмента. Предложенный механизм адаптировал применение экологического менеджмента для «зеленых» университетов, участвующих в рейтинге UI GM, который является аналогом данного стандарта экологического менеджмента, включающего 5 шагов, представленных на рисунке 1. Каждый из этих шагов должен быть реализован системно, начиная с шага 1 по 5 (рисунок 1).

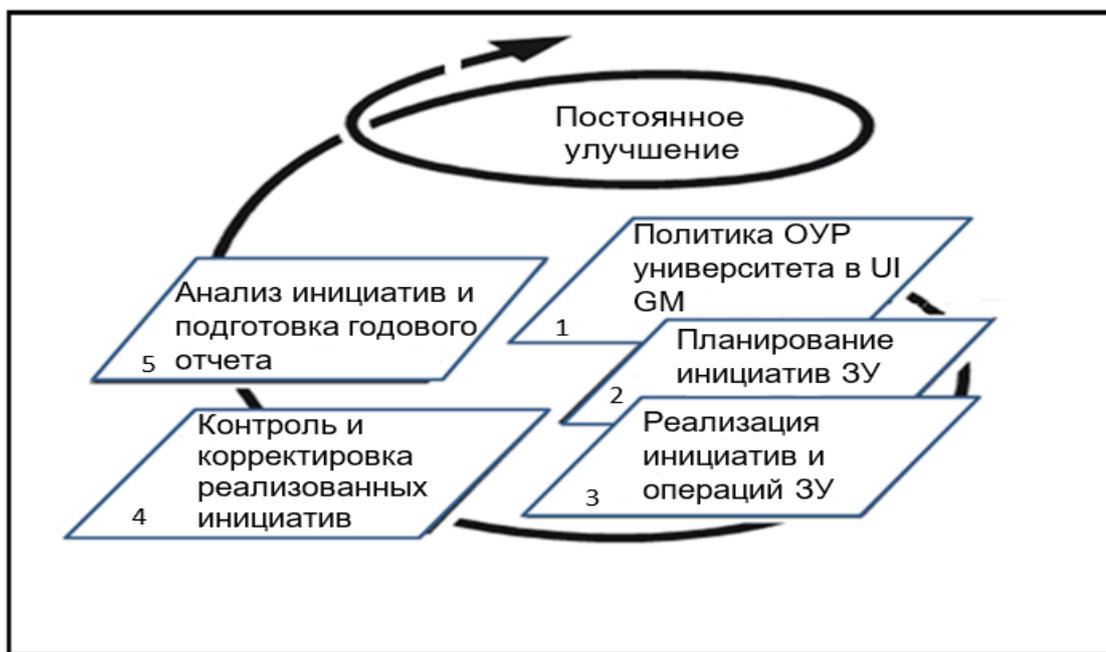


Рисунок 1 – Механизм постоянного повышения экологической устойчивости университета для укрепления позиций университетов, ориентированных на охрану окружающей среды

Механизм символизирует непрерывный рост и развитие и обязывает университеты, участвующие в программе, обеспечивать постоянное улучшение экологической и климатической ситуации кампуса при ежегодной верификации результатов экологических инициатив «зеленого» университета в рамках рейтинга UI GM. Такой подход в исследовании позволил предложить концептуальную модель перехода с ресурсо-экспортной на «зеленую» экономику территории, базовым и необходимым компонентом которой является «зеленый» университет. Эту систему развития инициатив «зеленых» университетов предложено рассматривать как дорожную карту для достижения экологической устойчивости вузов.

**2. Предложен алгоритм стратегического управления для усиления позиций экологически ориентированных университетов, который отличается от известных тем, что позволяет университетам определить уровень собственной экологической зрелости по показателям UI GM, а также обосновать их конкурентные преимущества в реализации концепции «зеленого» университета. Применение данного подхода позволит университетам оценить свой статус как «зеленого» университета (п. 9.7 Паспорта специальностей ВАК).**

В диссертации разработан алгоритм стратегического управления для экологически ориентированных университетов. Такое управление развитием «зеленых» университетов определяется как системный подход, применяемый для интеграции экологических практик в свою деятельность.

Разработка алгоритма стратегического управления развитием «зеленых» университетов важна по нескольким причинам: позволяет университетам систематически внедрять экологические инициативы в свою основную деятельность; стимулирует университеты к инновациям в повышении экологической устойчивости; повышает качество отчетности, позволяя университетам отслеживать прогресс и демонстрировать свою приверженность экологическим практикам. Исходя из названных причин был разработан алгоритм стратегического управления развитием экологически ориентированных университетов (рисунок 2).

Алгоритм стратегического управления включает в себя четыре этапа стратегического управления экологически ориентированными университетами, причем все четыре этапа должны работать вместе, как показано на рисунке 2. В литературе известен термин «экологическая зрелость», применяемый для промышленности. В диссертации (рисунок 2) нами предложен термин «экологическая зрелость университета», подразумевающий степень, в которой университеты включают экологическую устойчивость в свою деятельность и образовательную практику. По аналогии с промышленностью в исследовании была предложена классификация «экологической зрелости университета» (таблица 3). Уровень экологической зрелости университета оценивается с помощью уравнения 3.

Таблица 3 – Классификация экологической зрелости для позиционирования «зеленых» университетов

| Этапы экологической зрелости                           | Оценка экологической зрелости, % | Соответствующий балл в UI GM – максимум 10 000 баллов |
|--|----------------------------------|---|
| Высокая экологическая зрелость («зеленый» университет) | 76–100                           | 7501–10000  |
| Средняя экологическая зрелость («в пути»)              | 51–75                            | 5001–7500   |
| Низкая экологическая зрелость («первый успех»)         | 26–50                            | 2501–5000   |
| Очень низкая экологическая зрелость («новичок»)        | 0–25                             | 0–2500  |

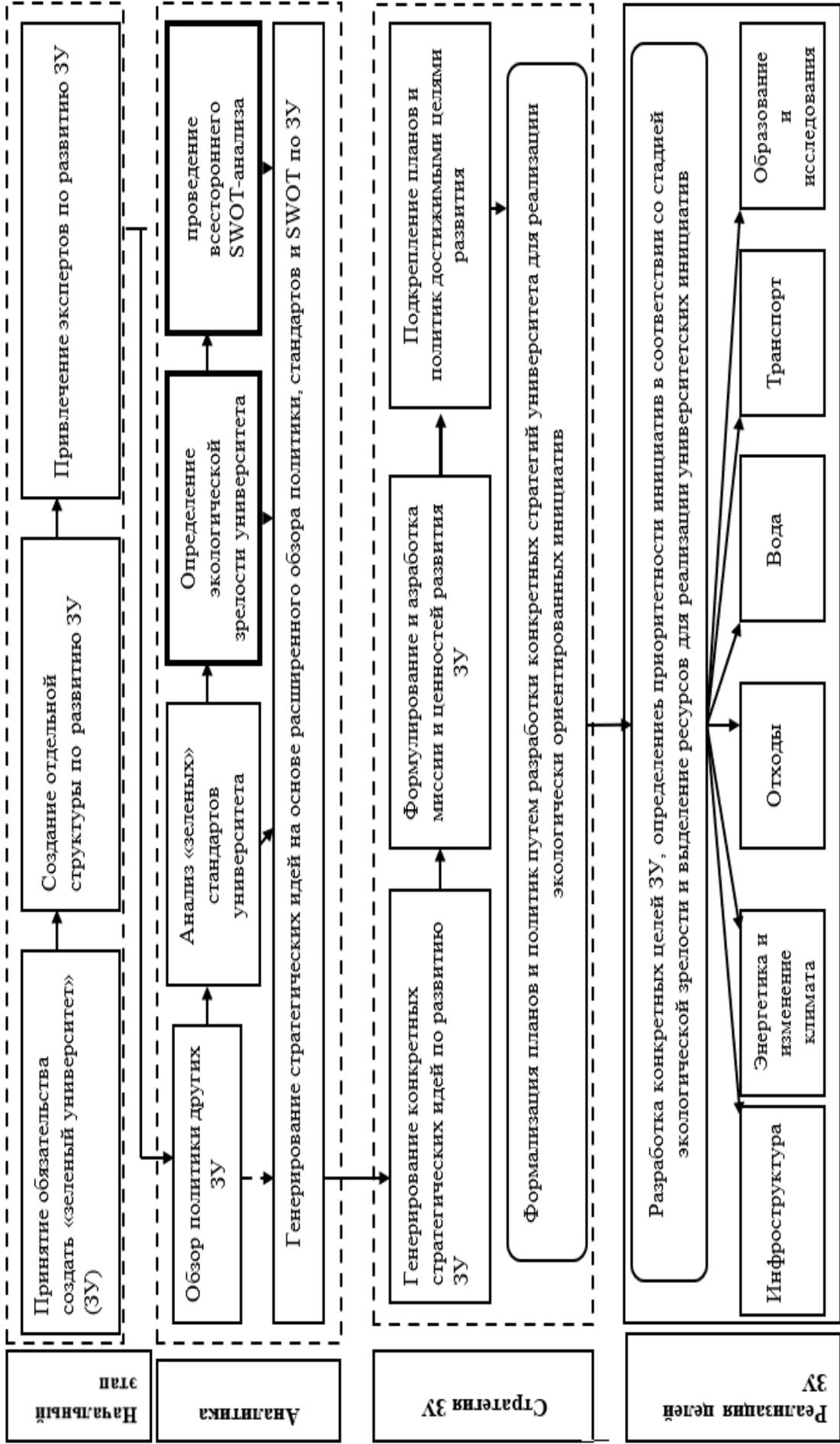


Рисунок 2 – Алгоритм стратегического управления для интеграции экологических практик с целью улучшения позиционирования «зеленого» университета

$$UEM_k = \frac{\sum_i^n \text{Количество реализованных критериев}_{i,k}}{\sum_i^n \text{Общее количество критериев}} \times 100, \quad (3)$$

где  $UEM$  – экологическая зрелость университета,  $k$  – отдельные категории рейтинга UI Green Metric,  $n$  – различные критерии рейтинга UI Green Metric,  $i = (1, 2, \dots, n)$ .

Уровень экологической зрелости, рассчитанный для УрФУ по приведенной выше формуле, выглядит следующим образом:

$$UEM_k = \frac{20}{51} \times 100 = 39.2 \%$$

Экологическая зрелость УрФУ на уровне 39 % указывает на то, что пока университет относится к категории «низкая экологическая зрелость». Это означает, что УрФУ получит оценку от 2501 до 5000 баллов, если подключится к рейтингу UI GM в настоящее время.

Кроме того, на основе аналитического инструмента SWOT была получена нормализованная парная матрица, представленная в таблице 4. Согласно результатам анализа наибольшей силой, обеспечивающей университету конкурентные преимущества при реализации концепции экологически ориентированного университета, обладает фактор «Международное сотрудничество с зарубежными университетами в области устойчивого развития» с весом 45,7 %, а фактор «Приверженность международным соглашениям по изменению климата» имеет наименьший вес – 5,7 %.

Результаты показывают, что фактор «Отсутствие согласованной внутренней политики устойчивого развития» по отношению к инициативам «зеленого» университета был определен как слабая сторона с самым высоким весом (58,8 %), а самым низким – фактор «Отсутствие литературы и исследований по "зеленому" университету» (6,4 %). По мнению экспертов, наибольшие возможности при реализации концепции экологически ориентированного университета дает членство в глобальной рейтинговой сети UI GM (42,5 %), а наименьшие – «Повышение осознания важности "зеленых" университетов» (5,8%).

Первое место среди препятствий при реализации концепции экологически ориентированного университета занимает «Неправильное представление руководства вуза и региона о затратах озеленения» – 63,7 %, а последнее – «Неэффективность экологического законодательства, поддерживающего "зеленое" развитие» – 10,5 %.

Таблица 4 – Ранжирование SWOT-факторов для реализации инициатив «зеленого» университета с целью улучшения позиции университета в UI GM

| Категория SWOT   | Факторный приоритет |    |     |    |    | Удельный вес, % |
|--|---------------------|----|-----|----|----|-----------------|
|  | S1                  | S2 | S3  | S4 | S5 |                 |
| <b>Сила</b>  |                     |    |     |    |    |                 |
| <b>S1</b> Международное сотрудничество с зарубежными университетами в области устойчивого развития | 1                   | 5  | 3   | 7  | 2  | <b>45.7</b>     |
| <b>S2</b> Дополнительная экспертиза и исследовательские институты                                  | 1/5                 | 1  | 1/3 | 2  | 3  | <b>14.1</b>     |

| Категория SWOT  | Факторный приоритет |           |           |           |           | Удельный вес, % |
|---|---------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------------|
|   |                     |           |           |           |           |                 |
| <b>S3</b> Разработка «умных» «зеленых» зданий и технологий  | 1/3                 | 3         | 1         | 4         | 2         | <b>23.2</b>     |
| <b>S4</b> Участие в международных соглашениях по изменению климата  | 1/7                 | ½         | 1/4       | 1         | 1/2       | <b>5.7</b>      |
| <b>S5</b> Необходимость включения темы «зеленых» университетов как движущей силы «зеленой» экономики в стратегические направления управления и природоохранное законодательство | ½                   | 1/3       | 1/2       | 2         | 1         | <b>11.4</b>     |
| <b>Слабость</b>   | <b>W1</b>           | <b>W2</b> | <b>W3</b> | <b>W4</b> |           |                 |
| <b>W1</b> Отсутствие последовательной внутренней политики устойчивого развития  | 1                   | 5         | 3         | 7         |           | <b>58.8</b>     |
| <b>W2</b> Отсутствие достаточного внутреннего финансирования  | 1/5                 | 1         | 1/3       | 2         |           | <b>24.7</b>     |
| <b>W3</b> Отсутствие научной литературы и исследований, связанных с «зеленым» университетом   | 1/3                 | 3         | 1         | 4         |           | <b>6.4</b>      |
| <b>W4</b> Отсутствие необходимых структур для развития механизмов «зеленого» университета   | 1/7                 | 1/2       | 1/4       | 1         |           | <b>10.1</b>     |
| <b>Возможности</b>  | <b>O1</b>           | <b>O2</b> | <b>O3</b> | <b>O4</b> | <b>O5</b> |                 |
| <b>O1</b> Членство во всемирной рейтинговой сети UI GreenMetric   | 1                   | 5         | 2         | 7         | 2         | <b>42.5</b>     |
| <b>O2</b> Наличие региональных спонсоров и партнеров  | 1/5                 | 1         | 1/3       | 2         | 3         | <b>14</b>       |
| <b>O3</b> Возможность развития «зеленой» энергетики   | ½                   | 3         | 1         | 4         | 3         | <b>27.1</b>     |
| <b>O4</b> Растущее осознание важности «зеленых» университетов   | 1/7                 | 1/2       | 1/4       | 1         | 1/2       | <b>5.8</b>      |
| <b>O5</b> Растущая потребность университетов в реализации «зеленых» инициатив   | ½                   | 1/3       | 1/3       | 2         | 1         | <b>10.6</b>     |
| <b>Препятствия</b>  | <b>T1</b>           | <b>T2</b> | <b>T3</b> |           |           |                 |
| <b>T1</b> Недостаточность информации у администрации вуза, регионального руководства и др. о стоимости (затратах) «озеленения» и ожидаемых результатов                          | 1                   | 5         | 3         |           |           | <b>63.7</b>     |
| <b>T2</b> Недостаточная эффективность экологического законодательства, поддерживающего «зеленое» развитие и его исполнение  | 1/5                 | 1         | 1/3       |           |           | <b>10.5</b>     |
| <b>T3</b> Отсутствие взаимодействия между местными университетами по развитию «зеленых» университетов   | 1/3                 | 3         | 1         |           |           | <b>25.8</b>     |

**3. Разработана концептуальная модель позиционирования университета как ключевого субъекта развития «зеленой» экономики региона/территории. Особенностью предлагаемой модели является то, что она ориентирована на новую миссию «зеленых» университетов: ответственность за экологическую устойчивость не только самого университета, но и региона, в котором он расположен. Практическое применение такой модели позволит университетам, включая преподавателей, студентов, исследователей и лиц, принимающих решения, внести свой вклад в переход к «зеленой» экономике (п. 9.7; 9.19 Паспорта специальностей ВАК).**

В ходе исследования были классифицированы основные виды деятельности университетской системы, оказывающие влияние на работу кампуса (рисунок 3). Показано, что использование энергии в университете в сочетании с инфраструктурой кампуса, включая администрацию, учебно-методический центр и студенческое жилье, способствует ухудшению состояния окружающей среды, в том числе за счет углеродного следа университета.

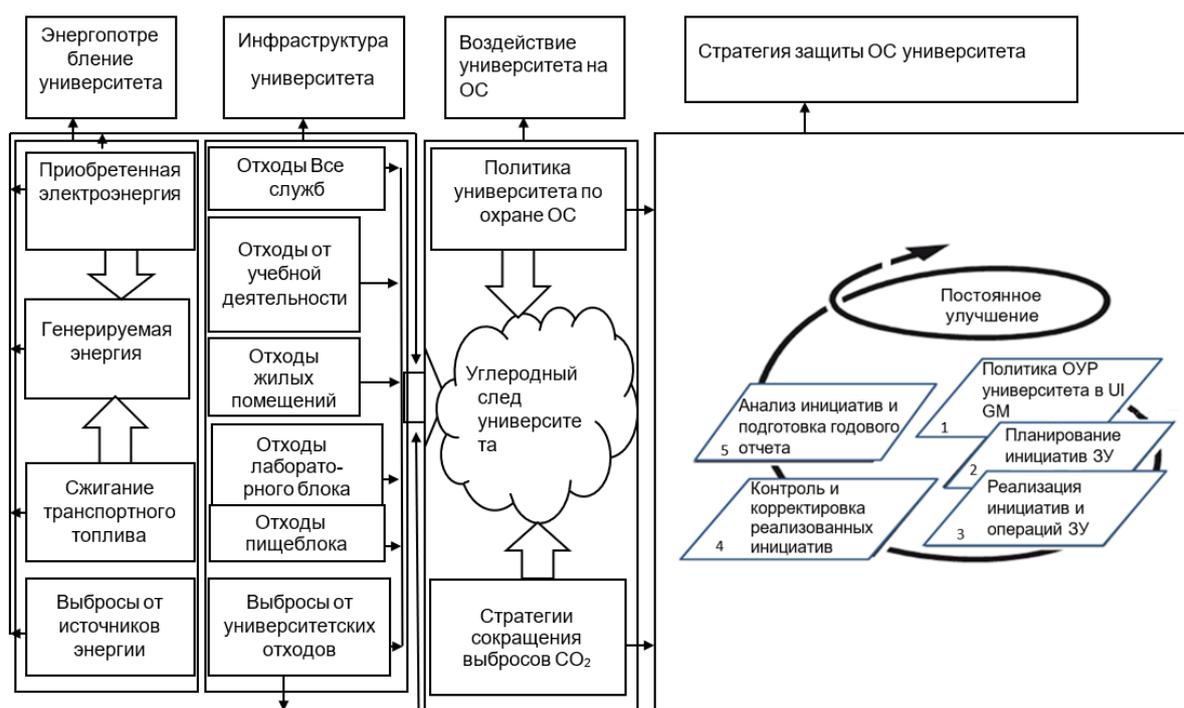


Рисунок 3 – Упрощенная схема работы университетского кампуса и его взаимосвязь с окружающей средой

В левой части рисунка показаны действия, отражающие экологические и климатические воздействия, а в правой – алгоритм решения этой проблемы (сокращение эколого-климатического влияния), реализуемый «зелеными» университетами.

Анализ литературы показывает, что вклад университетов в негативное воздействие на окружающую среду не столь значителен, и, следовательно,

снижение этого негативного воздействия, несмотря на всю важность, не является основным вкладом университета в развитие «зеленой» экономики региона. Действительно важным является функционирование университетов как субъектов, влияющих на формирование «зеленой» экономики как через собственные устойчивые практики (которые учитываются в рейтинге UI GM), так и через их влияние на региональные экономические системы, что не в полной мере учитывается в рейтинге UI GM. На основе этого была разработана концептуальная модель, определяющая университеты как субъекты, играющие важную роль в формировании «зеленой» экономики региона/территории (рисунок 4).

Определены пять основных систем модели:

- **Образование («зеленый» университет):** связано с деятельностью университетов. В этой системе наиболее важными человеческими ресурсами являются студенты, преподаватели и исследователи. Знания в области устойчивого развития, полученные в рамках этой системы, помогают региону перейти к «зеленой» экономике.

- **Экономика:** учитывает сочетание деятельности компаний и труда физических лиц, ведущих экономическую деятельность в стране. Экономическая составляющая представляет собой лучшую практику и исследования в области «зеленой» экономики.

- **Природная среда:** чрезвычайно важна для устойчивого развития, так как отвечает не только за предоставление природного капитала и ресурсов, но и за их рациональное использование, обеспечивая гармоничное взаимодействие системы Природа – Общество – Человек.

- **Культура и СМИ:** здесь сочетаются две формы капитала или ресурсов. Культура и СМИ играют важную роль в распространении любых массовых идей, в том числе и экологической культуры.

- **Законодательство (правовая база):** важность системы экологического законодательства заключается в том, что она отвечает экономическим требованиям, таким как достижение эффективности использования ресурсов, переработки отходов и др. Она состоит из законодательных и правовых актов: законов, указов, постановлений и локальных нормативных актов.

Взаимосвязь между «зеленой» университетской системой и «зеленой» экономикой более подробно представлена на рисунке 4. Видно, что система образования, которая является исходной средой для разработки и реализации инициатив «зеленых» университетов, создает и готовит специалистов, обладающих необходимыми ноу-хау по «зеленым» инициативам, которые могут помочь преобразовать их кампусы и национальную систему экономики в целом. Однако на экспертов, обладающих необходимыми знаниями и навыками в области «зеленых» инициатив, влияет опыт национальной политики, реализуемой политической системой и правительством.

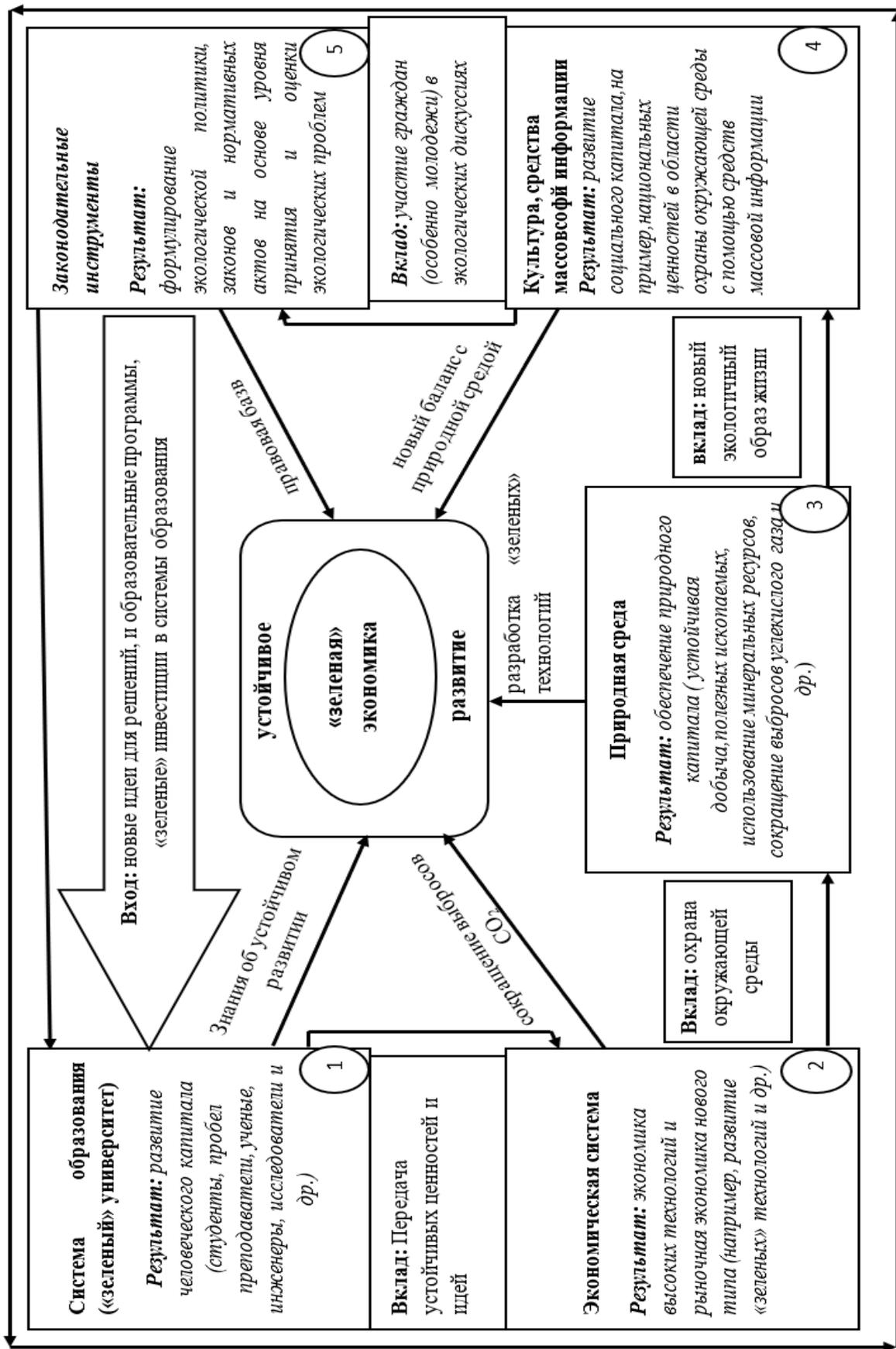


Рисунок 4 – Концептуальная модель позиционирования университета как субъекта зеленой экономики

**4. Расширен методический инструментарий оценки устойчивости университетов рейтинга UI GM за счет более полного учета углеродного следа и вклада экологически ориентированных университетов в развитие «зеленой» экономики в регионе. Рекомендуемый подход позволит более достоверно рассчитывать воздействие университетов на окружающую среду и эффективно управлять им, а также оценивать прогресс во взаимодействии университетов и предприятий «зеленой» экономики (п. 9.19 Паспорта специальностей ВАК).**

UI GM в большей степени характеризует устойчивость самого университета, не отражая в полной мере роль «зеленых» университетов как субъектов «зеленой» экономики и их влияние на экономическую систему, как это было показано на рисунке 4.

При оценке углеродного следа в рамках рейтинга не учитывается поглощающая способность «зеленой» территории кампуса, что искажает оценку воздействия университета на климат и его энергоемкость. В этой связи предлагается усовершенствовать метрику рейтинга UI GM путем изменения метрики ЕС8 рейтинга UI GM: «Отношение общего углеродного следа к общей численности населения кампуса с учетом способности поглощения углерода ( $\text{тСО}_2_{\text{экв./чел}}$ )».

Следующие предлагаемые изменения выходят за рамки экологических соображений и охватывают экономический вклад университетов в обеспечение устойчивости. Автором диссертационного исследования вводятся два новых экономических показателя в категорию б «Образование и исследования (ED)» рейтинга UI GM: 1. Выручка малых инновационных предприятий, связанных с устойчивым развитием, созданных при участии университета (млн руб.); 2. Доля НИОКР, связанных с устойчивым развитием, в общем объеме НИОКР (%).

В связи с этим был проведен расчет ЕС8 рейтинга UI GM для Уральского федерального университета. Компоненты углеродного следа университета представлены в таблице 5.

Предлагаемый метод оценки модифицированного углеродного следа выглядит следующим образом:

$$CF_{mod} = CF_i - GA_i, \quad (4)$$

где,  $CF_{mod}(\text{тСО}_2_{\text{экв}})$  – модифицированный углеродный след университетов, подлежащий оценке,  $CF_i(\text{тСО}_2_{\text{экв}})$  – углеродный след в соответствии с уравнением (4),  $GA_i(\text{тСО}_2_{\text{экв}})$  – способность «зеленой» территории университетов поглощать углерод,  $i$  – список категорий, углеродный след которых необходимо определить.

Кроме того, нами уточнена формула для «зеленых» территорий следующим образом:

$$GA_i = \sum_{i=1}^{i=n} S_i \times AF_i, \quad (5)$$

где  $S_i(\text{м}^2)$  – площадь «зеленой» территории университета,  $(AF_i(\text{тСО}_2_{\text{экв}}/\text{м}^2))$  – коэффициент поглощающей способности углерода

«зеленой» территории университета,  $i$  – список категорий «озелененных» территорий, поглощающую способность которых необходимо определить.

Таблица 5 – Методики расчета эмиссии CO<sub>2</sub> от энергетических источников

| Источник выбросов                     | Метод                    | Значения параметров  |
|---------------------------------------|--------------------------|--|
| Выбросы от систем отопления           | $CF_h = G_h \times EF_h$ | где $CF_h$ (тCO <sub>2 экв</sub> ) – углеродный след от систем отопления, $G_h$ (т. н. э.) – потребление энергии системами отопления, $EF_h$ (тCO <sub>2 экв</sub> /т. н. э.) – коэффициент эмиссии от систем отопления  |
| Выбросы от горячей воды               | $CF_w = G_w \times EF_w$ | где $CF_w$ (тCO <sub>2 экв</sub> ) – углеродный след от нагрева воды, $G_w$ (м <sup>3</sup> ) – объем потребления воды, $EF_w$ (тCO <sub>2 экв</sub> /м <sup>3</sup> ) – коэффициент эмиссий от нагрева воды             |
| Выбросы от потребления электроэнергии | $CF_e = G_e \times EF_e$ | где $CF_e$ (тCO <sub>2 экв</sub> ) – углеродный след от потребления электроэнергии, $G_e$ (кВт·ч) – потребление электроэнергии, $EF_e$ (тCO <sub>2 экв</sub> /кВт·ч) – коэффициент эмиссии от потребления электроэнергии |

Результаты таблицы 6 показывают, что углеродный след академических зданий превышает углеродный след студенческих общежитий по всем категориям, за исключением тепловой энергии для горячего водоснабжения.

В таблице 6 также измерен общий углеродный след УрФУ за семилетний период. В рассматриваемый в диссертации временной интервал наибольшее значение было зафиксировано в 2022 году – 23932,5 т CO<sub>2 экв</sub>, наименьшее – в 2020 году – 19572,5 т CO<sub>2 экв</sub>.

Резкое снижение углеродного следа в 2020 году можно объяснить пандемией Covid-19, когда учебная деятельность в университетских кампусах была приостановлена. В связи с тем, что углеродный след УрФУ не учитывал влияние зеленых территорий, автором рассчитан модифицированный углеродный след, который представляет собой фактический общий углеродный след УрФУ (таблица 7).

Существенных различий между суммарными выбросами углерода УрФУ, представленными в таблице 6 и суммарными модифицированными

выбросами углерода, представленными в таблице 7, не наблюдается. Это объясняется небольшим значением поглощающей способности «зеленых» насаждений УрФУ, которая составляет всего 21 т CO<sub>2 экв.</sub> за семилетний период.

Таблица 6 – Суммарный углеродный след в УрФУ с 2017 по 2023 годы

| Категория / год | Углеродный след (тCO <sub>2 экв.</sub> ) |              |                      |              |                      |              |        |                                     |              |         |
|-----------------|--|--------------|----------------------|--------------|----------------------|--------------|--------|-------------------------------------|--------------|---------|
|                 | Тепловая энергия                         |              |                      |              | Электричество        |              |        | Общие выбросы парниковых газов УрФУ |              |         |
|                 | Отопление                                |              | Горячая вода         |              | Академические здания | Общественные | Всего  | Академические здания                | Общественные | Всего   |
|                 | Академические здания                     | Общественные | Академические здания | Общественные |                      |              |        |                                     |              |         |
| 2017            | 7186.3                                   | 3 842.1      | 492.3                | 1818.0       | 4384.5               | 2642.4       | 7026.9 | 12063.1                             | 8302.5       | 20365.6 |
| 2018            | 8605.3                                   | 4 243.6      | 605.6                | 2083.3       | 4730.9               | 2943.8       | 7674.7 | 13941.8                             | 9270.7       | 23212.5 |
| 2019            | 8849.9                                   | 4 142.3      | 565.7                | 2122.3       | 4674.4               | 2825.0       | 7499.4 | 14090.0                             | 9089.6       | 23179.6 |
| 2020            | 7344.5                                   | 4 149.8      | 464.3                | 1533.9       | 3697.1               | 2382.9       | 6080   | 11505.9                             | 8066.7       | 19572.5 |
| 2021            | 9067.5                                   | 4063.8       | 666.5                | 1930.5       | N/A                  | N/A          | 6455   | N/A                                 | N/A          | 22994.8 |
| 2022            | 10047.4                                  | 4723.9       | 492.5                | 2119.4       | N/A                  | N/A          | 6549   | N/A                                 | N/A          | 23932.5 |
| 2023            | 9335.1                                   | 4687.3       | 415.8                | 1658.5       | N/A                  | N/A          | 7479   | N/A                                 | N/A          | 23576.2 |

Таблица 7 – Модифицированный углеродный след в УрФУ с 2017 по 2023 годы

| Год/категория | Общие выбросы углерода, тCO <sub>2 экв.</sub> |                       |               | Всего    | Расчетная поглощающая способность углерода «зеленой» зоны УрФУ, тCO <sub>2 экв.</sub> | Модифицированный углеродный след, тCO <sub>2 экв.</sub> |
|---------------|---|-----------------------|---------------|----------|---|---|
|               | Отопление                                     | Горячее водоснабжение | Электричество |          |   |   |
| 2017          | 11 028.4                                      | 2310.3                | 7026.9        | 20 365.6 | 21  | 20 344.6  |
| 2018          | 12 848.9                                      | 2688.9                | 7674.7        | 23 212.5 | 21  | 23 191.5  |
| 2019          | 12 992.2                                      | 2688                  | 7499.4        | 23 179.6 | 21  | 23 158.6  |
| 2020          | 11 494.3                                      | 1998.2                | 6080.0        | 19 572.5 | 21  | 19 551.5  |
| 2021          | 13 131.3                                      | 2597                  | 6455.0        | 22 183.3 | 21  | 22 162.3  |
| 2022          | 14 771.3                                      | 2611.9                | 6549.0        | 23 932.2 | 21  | 23 911.2  |
| 2023          | 14 022.4                                      | 2074.3                | 7479.0        | 23 575.7 | 21  | 23 554.7  |

Далее автором представлены результаты расчета удельных энергоемкости на основе потребления электроэнергии, а также модифицированного углеродного следа в таблице 8. Удельная энергоемкость на основе потребления электроэнергии выросла с 676,18 кВт·ч/студент в 2017 году до 723,75 кВт·ч/студент в 2018 году, а затем

снизилась в период с 2019 по 2023 годы. Что касается модифицированного углеродного следа на 1000 студентов, то следует отметить, что наибольшее значение было зафиксировано в 2018 году, а наименьшее – в 2020.

Таблица 8 – Удельные энергоёмкость и модифицированный углеродный след в УрФУ с 2017 по 2023 годы

| Категория/год   | 2017   | 2018   | 2019   | 2020   | 2021  | 2022  | 2023  |
|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Общая энергоёмкость, кВт·ч/студент  | 676.18 | 723.75 | 696.10 | 554.57 | 574.2 | 583.1 | 598.7 |
| Модифицированный углеродный след, т CO <sub>2 экв</sub> на 1000 студентов | 630.4  | 704.2  | 692.2  | 574.2  | 658.1 | 685.5 | 607.1 |

Кроме оценки углеродного следа УрФУ, выполнена экономическая оценка экологических последствий выбросов (таблица 9). Стоимостная оценка ущерба от выбросов одной тонны CO<sub>2</sub> принимается равной 20 долларам США. Результат показывает, что ущерб, наносимый окружающей среде университетом только по CO<sub>2</sub>, достаточно высок: общая сумма за семь лет составила 3137 тысяч долларов США, в среднем – 448 тысяч долларов США в год на протяжении семи лет, что подтверждает важность реализации «зеленых» инициатив, в том числе направленных на снижение углеродного следа как части процесса постоянного улучшения экологической устойчивости университета.

Таблица 9 – Экономическая оценка экологического ущерба, связанного с выбросами CO<sub>2</sub>, в УрФУ с 2017 по 2023 годы

| Год  | Общие выбросы углерода, т CO <sub>2 экв</sub> | Оценка ущерба в тысячах долл. США |
|------|---|-----------------------------------|
| 2017 | 20 344.6                                      | 406.9                             |
| 2018 | 23 191.5                                      | 463.8                             |
| 2019 | 23 158.6                                      | 463.2                             |
| 2020 | 19 551.50                                     | 391.0                             |
| 2021 | 22 973.8                                      | 459.5                             |
| 2022 | 23 911.5                                      | 478.2                             |
| 2023 | 23 554.7                                      | 471.1                             |

В связи с внесением изменения в категорию 6 была проведена оценка экономического вклада УрФУ в «зеленую» экономику региона (таблица 10). По состоянию на I квартал 2024 года УрФУ участвовал в деятельности 9 малых инновационных предприятий (МИП), ориентированных на устойчивое развитие и «зеленую» экономику. Ежегодные затраты университета на исследования и разработки, связанные с устойчивым развитием, значительно выросли – на 208 млн рублей, то есть в 4,7 раз с 2021

по 2023 годы (таблица 10) при снижении ежегодной выручки малых инновационных предприятий.

Кроме того, доля НИОКР в области устойчивого развития в общих расходах университета на НИОКР за рассмотренный период выросла в три раза.

Указанные тенденции показывают, что заинтересованность России в реализации подобных работ растет, что отражается на объемах финансирования по темам. Так, из девяти приоритетных направлений научно-технологического развития России, указанных в пункте 21 Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации, три связаны с устойчивым развитием и «зеленой» экономикой, в частности:

- переход к экологически чистой и ресурсосберегающей энергетике, повышение эффективности добычи и формирование новых источников энергии, способов ее передачи и хранения;
- переход к высокопродуктивной и экологически чистой агро- и аквакультуре, разработка и внедрение систем рационального использования средств химической и биологической защиты сельскохозяйственных растений и животных;
- объективная оценка выбросов и поглощения климатически активных веществ, снижение их негативного воздействия на окружающую среду и климат.

Таблица 10 – Годовая выручка МИП в партнерстве с УрФУ и НИОКР, связанных с устойчивым развитием

| Показатель   | 2021  | 2022  | 2023  | Итого  |
|--|-------|-------|-------|--------|
| Выручка МИП, связанных с устойчивым развитием, созданных при участии университета (млн руб.) | 76.3  | 63.2  | 37.8  | 177.3  |
| Годовой объем НИОКР, связанных с устойчивым развитием, проводимых УрФУ (млн руб.)            | 56,85 | 170,4 | 264,5 | 491.75 |
| Общие затраты УрФУ на научно-исследовательскую деятельность (млн руб.)                       | 2343  | 3152  | 3776  | 9271   |
| Доля НИОКР, связанных с устойчивым развитием, в общем объеме НИОКР, %                        | 2.4   | 5.4   | 7.2   | 5.3    |

Выполненные расчеты энергоемкости и углеродного следа для УрФУ позволяют руководству университета отслеживать изменения в энергопотреблении, управлять углеродным следом и улучшать место университета в рейтинге UI GM. При этом университетам необходимо совершенствовать методологию расчета углеродного следа путем учета всех категорий эмиссий парниковых газов и поглощающей способности территории кампуса.

### III. ВЫВОДЫ

**Во-первых**, установлено, что для улучшения позиций экологической устойчивости вуза необходимо создать систему экологического менеджмента для непрерывного ежегодного улучшения экологического состояния университета с учетом шести категорий из рейтинга UI GM. На основе этих категорий была обоснована ключевая роль «зеленых» университетов и их инициатив в улучшении позиций экологической устойчивости вузов. Это позволило разработать механизм непрерывного улучшения экологической устойчивости вуза с ежегодной реализацией «зеленых» инициатив.

**Во-вторых**, предложен алгоритм стратегического управления для улучшения позиций экологически ориентированных университетов. Этот подход позволил нам ввести термин «экологическая зрелость университета», который подразделяется на четыре категории, что позволяет университетам определить свой статус «зеленого» университета. Применение категорий «экологической зрелости университета» помогло определить статус «зеленого» университета УрФУ в настоящее время, если он войдет в рейтинг UI Green Metric и наберет соответствующие баллы. Кроме того, с помощью инструмента SWOT-анализа были определены факторы, обеспечивающие университету конкурентные преимущества в реализации концепции экологически ориентированного университета.

**В-третьих**, разработана концептуальная модель позиционирования университета как ключевого субъекта «зеленой» экономики территории. Данная модель базируется на анализе концепции интегрированного природопользования, оценке ряда систем, играющих значительную роль в экономике страны, а также классификации видов деятельности университетов и их влияния на «зеленую» экономику региона. Определена роль системы образования как важного субъекта процесса перехода к «зеленой» экономике территории, а также показана роль других систем, таких как экономика, природная среда, культура и СМИ, законодательная база.

**В-четвертых**, предложен ряд рекомендаций по усовершенствованию методики оценки устойчивости университетов UI Green Metric, которые предполагают более полный учет углеродного следа, энергоемкости и вклада экологически ориентированных университетов в развитие «зеленой» экономики региона, что позволяет более достоверно рассчитывать воздействие университетов на окружающую среду и эффективно управлять им, а также оценивать прогресс во взаимодействии университетов и предприятий «зеленой» экономики.

Предлагаемые в работе подходы к развитию экологически устойчивых университетских инициатив способствуют улучшению позиционирования университетов как важных субъектов «зеленой» экономики региона, развитие которой, в свою очередь, снижает уровень деградации

окружающей среды, повышает эффективность потребления ресурсов и создает рабочие места в инновационных секторах с высокой добавленной стоимостью.

#### **IV. ОСНОВНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ ИССЛЕДОВАНИЯ**

##### **Публикации в рецензируемых научных журналах, определенных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ:**

1. Ali, E. B. UI GreenMetric and Campus Sustainability: a Review of the Role of African Universities / E. B. Ali, V. P. Anufriev // International Journal of Energy Production and Management. – 2020. – Vol. 5(1). – P. 1–13. – 0,81/0,27 п. л. (Scopus).

2. Ali, E. B. Towards environmental sustainability in Russia: evidence from green universities / E. B. Ali, V. P. Anufriev // Helion. – 2020. – Vol. 6 (8). – e04719. – 0,63/0,31 п. л. (Scopus, WoS).

3. Ali, E. B. Green economy implementation in Ghana as a road map for a sustainable development drive: A review / E. B. Ali, V. P. Anufriev, B. Amfo // Scientific African. – 2021. – Vol. 12. – 00756. – 1,06/0,35 п. л. (Scopus, WoS).

4. Ali, E. B. Applying random-effects model for the environmental assessment of university campus' sustainability initiatives / E. B. Ali, E. Agbozo // AIP Conf. Proc. – 2023. – 2849, 090013. – 0,31/0,16 п. л. (Scopus, WoS).

5. Ali, E. B. Green universities as catalysts for transitioning to a sustainable green economy: a bottom-up approach / E. B. Ali, V. P. Anufriev, N. V. Starodubets // Экономика, предпринимательство и право. – 2024. – Т. 14. – № 9. – С. 5037–5054. – 1,38/0,8 п. л.; K2.

6. Али, Э. Б. Совершенствование оценки вклада университета в формирование региональной «зеленой» экономики / Э. Б. Али, В. П. Ануфриев, Н. В. Стародубец // Бизнес. Образование. Право. – 2024. – № 3(68). – С. 127–132. – 0,39/0,2 п. л.; K2.

##### **Другие публикации:**

7. Али, Э. Б. «Зеленые» университеты – модель зеленой экономики регионов / В. П. Ануфриев, Э. Б. Али, Е. И. Ануфриева // Российские регионы в фокусе перемен. – 2020. – С. 470–473. – 0,2/0,15 п. л.