

УДК 330.366:502.131.1

DOI 10.14258/epb202439

МОДЕЛЬ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА ПРИ МИНИМИЗАЦИИ НЕГАТИВНОГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

С. Э. Майкова

Национальный исследовательский Мордовский государственный университет имени Н. П. Огарёва
(Саранск, Россия)

Обеспечение экономического роста при минимизации ущерба экологии в современных условиях развития становится все более актуальным. Стратификация мировой экономической системы, ограничения, вызванные беспрецедентным введением санкций, нарушение глобальных цепочек поставок, переориентация ключевых участников производственной деятельности на локализацию и импортозамещение обусловили изменение в структуре ресурсных источников материального производства.

Это обстоятельство создает комплекс рискообразующих факторов в сфере экологии, что приводит к росту «цены» экономического развития. Переход от экстенсивной модели роста к развитию, основанному на ресурсоэффективных технологиях, позволит переломить негативные тенденции. Решение задачи сохранения экономического роста при сокращении негативного влияния на окружающую среду требует пересмотра подходов и использования опережающего индикативного планирования необходимых ресурсов с учетом возможностей вторичного использования отходов для минимизации негативного антропогенного воздействия.

Цель исследования — разработка функциональной модели устойчивого развития (во времени), в основе которой лежат принципы замещения природного капитала за счет увеличения использования трудовых и капитальных ресурсов при развитой институциональной поддержке со стороны государства. Такая модель обеспечивает развязку противоречия «экономический рост — минимизация экологического ущерба» за счет применения концепции ресурсоэффективности. В статье сформированы направления применения базовой модели обеспечения устойчивого развития, а также мероприятия ее практической реализации, сгруппированные по факторам производства.

Ключевые слова: устойчивый экономический рост, ресурсоэффективность, оптимальный выбор, производственная функция, антропогенное воздействие.

MODEL OF ENSURING ECONOMIC GROWTH WHILE MINIMIZING NEGATIVE ANTHROPOGENIC IMPACT

S. E. Maykova

Ogarev Mordovia State University (Saransk, Russia)

Ensuring economic growth while minimizing ecological damage is becoming increasingly relevant in modern development conditions. The stratification of the global economic system, restrictions caused by the unprecedented imposition of sanctions, disruption of global supply chains, the redirection of key participants in production towards localization and import substitution have led to a change in the structure of material production resources.

This circumstance creates a complex of risk factors in the field of ecology, which will lead to an increase in the «cost» of economic development. Transitioning from an extensive growth model to a development based on resource-efficient technologies will help break negative trends. Addressing the challenge of preserving economic growth while reducing negative impact on the environment requires a reevaluation of approaches and the use of forward-looking indicative planning of necessary resources, taking into account the possibilities of secondary waste utilization to minimize negative anthropogenic impact.

The research goal is the development of a functional model of sustainable development (over time), based on the principles of replacing natural capital by increasing the use of labor and capital resources with developed

institutional support from the state. Such a model ensures the resolution of the conflict between «economic growth — minimizing ecological damage» through the application of the resource efficiency concept, based on the optimal selection of resource. The article outlines directions for the practical implementation of the basic model of ensuring sustainable development, as well as measures for its practical implementation, grouped by production factors.

Keywords: economic growth, resource efficiency, optimal choice, production function, anthropogenic impact.

Введение. В настоящее время проблематика обеспечения устойчивого экономического роста при сохранении экологического равновесия является чрезвычайно актуальной. Несмотря на отказ от «зеленой повестки», показавшей во многом несостоятельность заложенных в нее принципов, проблема антропогенного воздействия на окружающую среду по-прежнему актуальна и несет в себе серьезную угрозу ресурсной базы долгосрочного развития.

В России уделяется значительное внимание вопросам снижения экологических рисков и снижения негативного антропогенного воздействия промышленного производства. Так, в 2018 г. на переработку отправлялось 2% всех отходов. По итогам 2023 г. доля переработки составила около 13%. Достигнуты следующие показатели: доля ТКО, направленных на обработку, составила 52,9%, направленных на утилизацию — 12,8%, на захоронение — 80,5% [1].

В 2022 г. начата разработка программ отраслевого развития в рамках федерального проекта «Экономика замкнутого цикла». Содержание программ предполагает применение отходов в качестве источников сырья в промышленном, сельскохозяйственном производстве, строительстве и ЖКХ. Продолжается реализация отраслевой программы «Применение вторичных ресурсов и вторичного сырья из отходов в промышленном производстве». Целевыми индикаторами программы станут рост доли переработки отходов, увеличение количества используемых вторичных ресурсов при формировании ресурсной и сырьевой базы промышленности. В соответствии с программными документами применение элементов вторичной переработки в качестве сырья в промышленном производстве в 2024 г. составит 15%, а к 2030 г. будет увеличено до 34% [2].

В качестве критериев актуальности решения противоречия — обеспечение роста экономики при условии минимизации экологического ущерба можно выделить следующие аспекты (рис.).



Критерии актуальности проблематики обеспечения устойчивого экономического роста при условии минимизации негативного антропогенного воздействия

Различные аспекты исследований проблематики обеспечения устойчивого роста экономики без негативного влияния на экологию рассмотрены в работах отечественных ученых С. Н. Бобылёва, П. А. Кирюшина, О. В. Кудрявцевой. Отдельные вопросы рассмотрения факторов, влияющих на экономический рост, рассмотрены в работах Е. Г. Букатиной, Н. В. Максимец, М. В. Пудовой. Исследование проблем ресурсосбережения и ресурсоэффективности основано на трудах Р. Л. Агабекян, О. Е. Астафьевой, В. А. Богатырева, И. Н. Голуб, А. Ю. Ефимычева, И. Ю. Потаповой, М. П. Чердаковой, Э. С. Цховребова.

Некоторые методологические вопросы осуществления инвестиционных вложений в «зеленые» технологии с целью активизации экономического развития рассмотрены отечественными исследователями Д. С. Алексановым, Е. А. Борковой, А. А. Марковой, М. Н. Тимченко, В. И. Трухачевым, Л. И. Хоружий. Особое значение в контексте настоящего исследования имеют труды А. В. Котова, И. Н. Краковской, М. В. Кунцман, Л. В. Курсургашевой, А. К. Муромцевой, А. А. Султыговой, посвященные вопросам устойчивой конкурентоспособности и низкой эффективности сырьевой модели экономического роста, а также необходимости ее трансформации. В. В. Авилова, Л. А. Кормишкина, Ю. П. Лебединский, Ю. В. Склянкин, П. Н. Чепига рассматривали вопросы экономической целесообразности перехода на замкнутый цикл безотходного производства как условие экономического развития в долгосрочной перспективе.

Зарубежными исследователями К. Adams, J. J. Bouma, S. M. Elgizawy, J. Hart, H. Henderson, M. Jeucken, L. Klinkers, N. Lindberg, T. Nash, K. Nassar, F. Pomponi, J. Runyon, R. Sanquiche, I. Simm, D. D. Tingley представлены методические и практические подходы решения дилеммы обеспечения устойчивого роста экономики и минимизации антропогенного воздействия.

Таким образом, необходимость исследования рассматриваемой проблемной области связана с потребностью выработки как научно обоснованных, так и практических подходов, на основании которых можно обеспечить экономический рост в долгосрочной перспективе и снижение антропогенного давления на экосистему с условием снижения потребления ресурсов.

В этой связи ключевой целью исследования является формирование функциональной модели устойчивого развития, фундаментом которой выступает условие замены фактора «природный капитал» (ядро которого составляют невозобновляемые ресурсы) альтернативными доступными (возобновляемыми) факторами — трудовыми и капитальными. При развитой институциональной под-

держке со стороны государства и практической реализации программных мероприятий будет обеспечено решение дилеммы «устойчивый экономический рост — минимизация негативного антропогенного воздействия».

Методы проводимого исследования. При рассмотрении противоречивости целей экономического роста и обеспечения снижения антропогенного давления на экосистему использовались методы диалектического сопоставления, сравнительного анализа, логических сопоставлений и причинно-следственных связей. Формирование функциональной модели устойчивого развития (во времени) проводилось с использованием методов математического моделирования, аналогового представления основных факторов экономического развития социально-экономической системы. Также применялись методы программного проектирования мероприятий практической реализации предложенного теоретического построения системной связи базовых факторов материального производства.

Результаты и их обсуждение. Взаимозависимость целей устойчивого экономического роста и минимизации ущерба для экологии, сохранения уровня потребления и ресурсосбережения крайне важна для создания устойчивой и эффективной экономической системы. Противоречия взаимодействия обозначенных целей представлены в таблице 1.

Фундаментальными основами построения экологически устойчивой экономики является сбалансированное соотношение темпов экономического роста, потребления ресурсов и снижения ресурсоемкости и уровня экологического давления [3, с. 15]. Необходим комплексный подход, учитывающий экономические, экологические и социальные аспекты для обеспечения устойчивого развития общества.

Развязка противоречия «экономический рост — минимизация экологического ущерба» потребует серьезного изменения принципов организации экономических взаимосвязей и внедрение механизмов, обеспечивающих рост ресурсоэффективности. Реализация такого подхода должна базироваться на новых методических подходах и инструментарии, обеспечивающих сокращение объема использованных ресурсов (снижение ресурсоемкости) [4, с. 144] и создании их воспроизводственной базы в долгосрочном периоде. При этом должны соблюдаться условия сохранения уровня потребления и снижения негативного влияния на экосистему.

В основу методологии решения противоречия «экономический рост — минимизация экологического ущерба» может быть положена концепция ресурсоэффективности как ключевой императив устойчивого развития экономики в долгосрочной перспективе.

Таблица 1

**Характеристика противоречивости целей устойчивого экономического роста
и минимизации экологического ущерба**

Цели экономической системы	Противоречия целей
Устойчивый экономический рост и минимизация экологического ущерба	Постоянный экономический рост, основанный на неустойчивом потреблении ресурсов и неэффективных производственных методах, может привести к серьезному экологическому ущербу. Загрязнение окружающей среды, истощение природных ресурсов и изменение климата негативно сказываются на экосистемах, здоровье людей и долгосрочной устойчивости экономического развития
Высокий уровень потребления и ресурсосбережение	Рост объемов потребления увеличивает количество перерабатываемых ресурсов и выделяемых отходов, что является угрозой экологическому равновесию. Поддержание высокого уровня потребления растущего населения на фоне глобальных климатических изменений требует расширения ресурсной базы темпами, превышающими возможности ее естественного восстановления
Устойчивое развитие и обеспечение баланса между потреблением и ресурсосбережением	Достижение устойчивого экономического роста требует соблюдение баланса между уровнем потребления и эффективным использованием ресурсов. Ресурсосбережение, развитие экологически чистых технологий, повышение эффективности использования ресурсов минимизируют экологический ущерб, но могут в краткосрочной перспективе выступать сдерживающим фактором экономического роста
Институциональные факторы долгосрочного экономического роста	С нормативно-правовой позиции создание условий для внедрения процессов обеспечения ресурсоэффективности и практического применения экологически нейтральных производственных технологий рассматривается как ограничение конкурентоспособности. Недостаточное развитие или полное отсутствие информационно-коммуникационного взаимодействия экономических институтов, в задачи которых входит продвижение и приоритезация энерго- и ресурсоэффективных технологий, является рискообразующим фактором стратегии снижения антропогенного давления со стороны материального производства

Особое внимание к концепции снижения ресурсоемкости производства обусловлено высокой турбулентностью на мировых рынках ресурсов (в области экономической и физической их доступности), наращиванием промышленного производства с целью удовлетворения растущего потребительского спроса, негативным антропогенным воздействием, приоритезацией экологичности в имиджевых показателях конкурентоспособности, развитием идеологии экоповедения и ответственного потребления [5]. Концепция ресурсоэффективности и политика снижения ресурсоемкости производства позволит провести согласование целей экономического развития (экономическое развитие, повышение конкурентоспособности, полное использование ресурсов) с ответственным экологическим поведением.

Переход к такому типу экономики предполагает использование новых методических подходов и практических инструментов, позволяющих минимизировать долю исчерпаемых природных ресурсов в составе ресурсной базы материального производства, по-новому создать комбинацию ресурсоэффективной основы производственных цепочек, не снижая при этом достигнутый уровень потребления. Такой подход создаст условия для рас-

ширения воспроизводственного потенциала в долгосрочном периоде.

Новое прочтение концепции ресурсоэффективности характеризуется на современном этапе развития международных отношений, связанных с эскалацией санкционных ограничений, созданием барьеров на рынках энергоносителей. Такие обстоятельства стимулируют поиск максимально эффективных решений по составу и вовлечению в хозяйственный оборот новых элементов ресурсной базы экономического роста.

В качестве основы описанных подходов может использоваться функциональная модель устойчивого развития (во времени). Логика построения модели содержит принцип замещения природного капитала за счет увеличения использования трудовых и капитальных ресурсов при развитой институциональной поддержке.

Теоретическая конструкция может быть представлена следующим образом:

$$\frac{df(L, K, N, I)}{dt} > 0,$$

где $f(L, K, N, I)$ — функция экономического развития;

L — трудовые ресурсы;

K — капитал (физический, финансовый);
 N — первичные невозобновляемые природные ресурсы;
 I — институциональные условия (факторы) [5, с. 237].

В соответствии с концепцией ресурсосбережения в предлагаемой модели количество используемых в производстве экономических благ невозобновляемых природных ресурсов может быть минимизировано при условии увеличения трудовых ресурсов (за счет изменения компетентностного состава персонала и в целом его развития, внедрения стандартов осуществления бизнес-процессов и их оптимизации) и капитала как фактора производства (внедрение высокотехнологических методов, развитие технологической инфраструктуры, роботизация и автоматизация процессов). При этом применяется интенсивный вариант наращивания рассматриваемых факторов при минимизации используемых природных ресурсов.

Целевой установкой реализации функциональной модели устойчивого экономического роста является достижение минимума применения невозобновляемых первичных ресурсов при определенном (постоянном или растущем) объеме национального производства.

В предлагаемой модели в качестве стартового условия следует принять условие ресурсосбережения и величину минимально возможного количества затрат природных ресурсов. В системе цено-

образования природные ресурсы в качестве базы производства следует рассматривать как сумму возможного ущерба, связанного с утратой способностей природного капитала к восстановлению. В качестве дополнительных издержек следует также учитывать затраты на компенсацию экологического ущерба.

Для целей моделирования принимаем, что W_N — «цена» природного капитала, а W_L, W_K, W_I — цены используемых факторов условной производственной функции [6]. Тогда задача оптимизации и обеспечения сохранения природного потенциала для целей устойчивого развития в стратегической перспективе может иметь следующий вид:

$$\begin{cases} W_L + W_K + W_I + W_N \rightarrow \min \\ f(L, K, N, I) = Y \end{cases}$$

В таком теоретическом построении существует допущение, при котором цены на факторы производства, составляющие ресурсную базу производства, условно постоянны, и минимизация будет достигнута за счет снижения потерь экологического характера. Но в целом такой подход позволяет рассматривать множество доступных вариантов и выбирать оптимальный, исходя из условия минимизации экологического ущерба и снижения негативного антропогенного воздействия.

Мероприятия практической реализации функциональной модели устойчивого развития, сгруппированные по факторам производства, представлены в таблице 2.

Таблица 2

Ключевые направления практической реализации модели устойчивого экономического роста, основанной на принципах глобальной оптимизации при минимизации негативного антропогенного воздействия

Переменные факторы модели	Базовые направления практической реализации модели
Трудовые ресурсы (L)	Реализация специализированных программ профессиональной переподготовки практических специалистов в области применения технологий автоматизации и роботизации. Формирование комплекса образовательных программ, ориентированных на развитие цифровых компетенций для применения в создании материальных благ. Переход в структуре занятости персонала к более интеллектуальному труду, в том числе за счет применения передовых производственных технологий, применение роботизации и автоматизации
Капитал (K), в том числе финансовый и предметы второй природы	Компенсация невозобновляемых природных ресурсов в производственной деятельности за счет увеличения в структуре производственной функции трудовых ресурсов (изменения компетентностного состава персонала, внедрение стандартов осуществления бизнес-процессов) и физического капитала (развитие технологического базиса, в том числе инфраструктурной составляющей на основе передовых инновационных разработок и цифровых методов управления производственными процессами). Использование в процессах производства передовых производственных технологий и увеличение доли современного инфраструктурного обеспечения в отраслях материального производства. Разработка механизмов и технологий применения рециклинга в производственных процессах

Окончание таблицы 2

Переменные факторы модели	Базовые направления практической реализации модели
Природные ресурсы (N)	Создание программ поэтапного применения элементов ресурсных источников в различных технологических циклах смежных производств за счет альтернативного использования ресурсов на принципах совместного использования. Повышение эффективности логистических цепочек поставок ресурсов (сырья) для минимизации издержек и уменьшения антропогенного воздействия на этапах транспортировки и складирования. Минимизация доли неполностью перерабатываемых первичных и вторичных отходов производства и потребления. Повышение эффективности технологий переработки остающихся в процессе производства сырьевых источников ресурсов на принципах циркулярной экономики. Структурное изменение факторов производства в пользу уменьшения природного капитала за счет наращивания использования результатов переработки отходов
Институциональные условия (факторы) (I)	Создание системы индикативного планирования структуры ресурсов, используемых в материальном производстве. Целевой установкой данной системы должна стать минимизация доли потребленного невозобновляемого природного капитала с возможностью его замены ресурсами, способными возобновляться. Развитие нормативно-правовой базы стимулирования ресурсоэффективных способов производства и стимулирование рециклинга отходов. Расширение инструментов государственной поддержки и налогового стимулирования использования вторичного сырья и продуктов переработки отходов в производственных процессах. Применение механизмов «зеленых облигаций» на рынке ценных бумаг. Создание условий для концессионных соглашений в области обращения ТКО с использованием мер поддержки со стороны Российского экологического оператора. Развитие механизмов льготного кредитования (финансирования) бизнес-проектов, ориентированных на снижение негативного антропогенного воздействия. Создание современных цифровых сервисов в сфере обращения с промышленными и бытовыми отходами

В соответствии с результатами мониторинга, проводимого Институтом стратегических исследований и экономики знаний Высшей школы экономики, за последнее время число организаций, использующих передовые производственные технологии, увеличилось на 14% — с 13,3 до 15,1 тыс. Наибольший рост показателя (в 4–5 раз) зафиксирован в сфере информации и связи, а также оказания различных видов услуг. Лидирующие позиции занимают технологии в области идентификации, наблюдения и контроля, электронного документооборота и передачи данных. Их доля в общем объеме передовых производственных технологий составляет 25,3%. В то же время доля применения передовых технологий в области обеспечения экологии, энергоэффективности и организации и управления производством составляет 3,6% [7].

Необходимо также отметить, что доля вторичного сырья в структуре закупок товаров, приобретаемых для государственных нужд, должна составлять не менее 3% с 2023 г. и 5% — с 2024 г. [8].

В целом, исходя из отмеченных трендов в различных областях деятельности, ресурсосбережение как концепция направлена на достижение двуединой цели: экономического роста и экологического равновесия. Уменьшение используемых невозобновляемых ресурсов в производственных

процессах снизит негативное антропогенное воздействие на экосистему за счет снижения их добычи и переработки. В рамках циркулярной экономики расширение деятельности по переработке и повторному использованию ресурсов будет способствовать созданию новых рабочих мест и росту занятости [9]. Синергетический эффект обеспечит активизация научных исследований по разработке и внедрению новых технологических решений по переработке и вторичному использованию материалов.

Применение предложенной теоретической модели в практической деятельности может быть использовано, в том числе, на принципах циркулярной экономики [10, с. 39], а также при внедрении инструментов рециклинга [11–12]. Такой инструментарий имеет большое практическое значение при формировании перспективных планов регионального развития промышленных кластеров. С целью уменьшения расходования невозобновляемых природных ресурсов при реализации механизма индикативного планирования следует использовать матрицу наиболее эффективного распределения возникающих в процессе материального производства отходов, возможных к применению в качестве ресурсов в технологических процессах других производств. С помощью матрич-

ного распределения так называемых ресурсов второй природы (отходов или остатков производственных ресурсов) можно создать необходимые условия обеспечения устойчивости экономической системы в стратегической перспективе. Поиск новых драйверов экономического роста и реализация принципиально новых инвестиционных стратегий, которые основаны на оптимизации ресурсных источников материального производства, должны быть обеспечены системой современных экономических институтов.

В контексте рассмотрения новых источников ресурсов важным аспектом являются количественные и локационные характеристики генерируемых отходов и технологический базис их получения, который прямо определяет возможность их дальнейшего использования.

Мы уже обращались к вопросу теоретического построения модели, описывающей формирование объемов отходов и их возможное дальнейшее использование в качестве ресурсных источников (матрица наиболее эффективного распределения отходов). Представляется, что дополнение предлагаемой модели механизмом перспективного прогнозирования величины генерируемых источников ресурсной базы экономического роста обеспечит повышение ресурсоэффективности отраслей материального производства. В такой модели прогнозирования возможен учет эффекта экологического отскока, который может возникать при расширении потребления, обеспечиваемого за счет роста ресурсоэффективности материального производства.

Заключение. Итак, выявление и обоснование противоречивости целей устойчивого экономического роста и минимизации экологического ущерба обеспечили постановку задачи устранения противоречия «экономический рост — минимизация экологического ущерба». Решение такой задачи возможно на основе функциональной модели устойчивого развития, которая предполагает поиск оптимальной комбинации факторов материального производства на принципах концепции ресурсоэффективности с соблюдением ключевого условия — минимизации негативного антропогенного влияния. Важным дополнением модели является использование принципов циркулярной экономики и механизмов рециклинга, которые позволяют обеспечить наиболее полное использование вторичных ресурсов, подобрать их оптимальную комбинацию как альтернативу для замещения невозобновляемых источников сырьевой базы производственного процесса.

Практическая реализация предложенной модели возможна с применением инструментария опережающего прогнозирования и планирования программ в сфере материального производства. Такой подход позволит на уровне федеральных и региональных программ развития обосновать необходимость и определить структуру экоинвестиций, направленных на устранение или нивелирование рискообразующих факторов в сфере устойчивого экономического развития, локационную структуру ресурсов на основе матрицы их оптимального выбора для минимизации экологического ущерба и обеспечения устойчивого экономического роста.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Буцаев Д. П. Меры поддержки изменят темпы по созданию объектов утилизации ТКО. URL: <http://www.reo.ru/tpost/0yym5d53n1-denis-butsaev-meri-podderzhki-izmenyat-t/> (дата обращения: 29.04.2024).
2. Доля вторсырья в промышленности России к 2030 году достигнет 34%. URL: http://www.sfr.gov.ru/press_center/z_news/~2022/11/24/241117?ysclid=lvh368cwxh249874531/ (дата обращения: 30.04.2024).
3. Арсаханова З. А., Хажмурадов З. Д., Хажмурадова С. Д. Декаплинг в экономике — сущность, определение и виды // Общество, экономика, управление. 2019. Т. 4. № 4. С. 13–18.
4. Цховребов Э. С. Ресурсосбережение: основные этапы становления, теории и методы, тенденции и перспективы развития в промышленности и строительной индустрии России // Вестник МГСУ. 2020. Т. 15. Вып. 1. С. 112–158. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.1.112-158
5. Майкова С. Э. Снижение ресурсоемкости производства как важнейшее условие обеспечения роста экономики без ущерба для экологии // Отходы и ресурсы. 2021. Т. 8. № 2. DOI: 10.15862/07ECOR221.
6. Майкова С. Э. Ресурсосбережение и ресурсоэффективность как императив устойчивого развития национальной экономики // Бизнес. Образование. Право. 2020. № 3 (52). С. 234–238. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.343.
7. Использование передовых производственных технологий в России. URL: <http://www.issek.hse.ru/mirror/pubs/share/510535029.pdf/> (дата обращения: 29.04.2024).
8. В России вводится требование по использованию вторсырья в госзакупках. URL: <http://www.tass.ru/ekonomika/16728315?ysclid=lvh313jvr568562771/> (дата обращения: 29.04.2024).

9. Hart J., Adams K., Giesekam J., Tingley D. D., Pomponi F. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment // *Procedia CIRP*. 2019. Vol. 80. Pp. 619–624. DOI: 10.1016/j.procir.2018.12.015
10. Преображенский Б. Г., Толстых Т. О., Шмелева Н. В. Промышленный симбиоз как инструмент циркулярной экономики // *Регион: системы, экономика, управление*. 2020. № 4 (51). С. 37–48.
11. Игнатов В. И., Катаев Ю. В., Герасимов В. С., Баулин Н. К., Фархшатов М. Н., Фаюршин А. Ф. Анатомия индустрии рециклинга отходов // *Вестник Башкирского государственного аграрного университета*. 2021. № 3. С. 78–88.
12. Кузнецова Н. А. Рециклинг как один из факторов циркулярной экономики // *Актуальные вопросы современной экономики*. 2021. № 9. С. 367–372.

REFERENCES

1. Butsaev D. P. Support measures will change the pace of creating MSW recycling facilities. URL: <http://www.reo.ru/tpost/0yym5d53n1-denis-butsaev-meri-podderzhki-izmenyat-t/> (date of access: 29.04.2024).
2. The share of recyclable materials in Russian industry will reach 34% by 2030. URL: http://www.sfr.gov.ru/press_center/z_news/~2022/11/24/241117?ysclid=lvh368cwx249874531/ (date of access: 30.04.2024).
3. Arsakhanova Z. A., Khazhmuradov Z. D., Khazhmuradov S. D. Decapling In The Economy — Essence, Definition and Types. *Society, Economics, Management*. 2019. Vol. 4. No. 4. Pp. 13–18.
4. Tshovrebov Eduard S. Resource-saving: main formation stages, theories and methods, tendencies and prospects of development in industry and construction of Russia. *Bulletin of MGSU*. 2020. Vol. 15. Issue. 1. Pp. 112–158. DOI: 10.22227/1997-0935.2020.1.112-158.
5. Maykova S. E. Reducing the resource intensity of production as the most important condition for ensuring economic growth without compromising the environment. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*, [online] 2 (8). DOI: 10.15862/07ECOR221.
6. Maykova S. E. Resource saving and resource efficiency as an imperative of sustainable development of the national economy. *Business. Education. Law*. 2020. No. 3. Pp. 234–239. DOI: 10.25683/VOLBI.2020.52.343.
7. Use of advanced production technologies in Russia. URL: <http://www.issek.hse.ru/mirror/pubs/share/510535029.pdf/> (date of access: 29.04.2024).
8. In Russia, a requirement for the use of secondary raw materials in public procurement is being introduced. URL: <http://www.tass.ru/ekonomika/16728315?ysclid=lvh313jvr568562771/> (date of access: 29.04.2024).
9. Hart J., Adams K., Giesekam J., Tingley D. D., Pomponi F. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*. 2019. Vol. 80. Pp. 619–624. DOI: 10.1016/j.procir.2018.12.015.
10. Preobrazhensky B. G., Tolstykh T. O., Shmeleva N. V. Industrial symbiosis as a tool of the circular economy. *Region: systems, economics, management*. 2020. No. 4 (51). Pp. 37–48.
11. Ignatov V. I., Kataev Yu. V., Gerasimov V. S., Baulin N. K., Farkhshatov M. N., Fayurshin A. F. Anatomy of the waste recycling industry. *Bulletin of the Bashkir State Agrarian University*. 2021. No. 3. Pp. 78–88.
12. Kuznetsova N. A Recycling as a factor in the circular economy. *Current issues of modern economics*. 2021. No. 9. Pp. 367–372.

Поступила в редакцию: 11.05.2024.

Принята к печати: 15.07.2024.
