

ТЕХНОСФЕРНАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ, ЭКОЛОГИЯ ЖИВЫХ СИСТЕМ И РАЦИОНАЛЬНОЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ

УДК 504.05

DOI 10.37468/2307-1400-2024-3-90-104

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ: ХАРАКТЕРИСТИКА И СПОСОБЫ ПРЕОДОЛЕНИЯ

*Карасев Роман Алексеевич*¹
*Шехова Наталия Владимировна*²

¹Санкт-Петербургский государственный экономический университет, Санкт-Петербург, Россия

²Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова,
Санкт-Петербург, Россия

АННОТАЦИЯ

Безответственное и нерациональное отношение к природной среде актуализирует вопросы экологии в стратегии развития многих стран. На данный момент ситуация в сфере экологической безопасности требует пристального внимания, сравнимого по уровню с социально-экономическими и политическими задачами. С течением времени достигаются новые цели технологического развития, которые оставляют за собой необратимые негативные последствия, напрямую влияющие на жизнедеятельность человека, флору и фауну природного мира. Данная аналитическая работа направлена на изучение актуальных проблем экологической безопасности, которые появляются и будут появляться в результате технологического прогресса. В статье охарактеризованы проблемы экологической безопасности и представлены запланированные и существующие способы преодоления последствий жизнедеятельности человека. Рассмотрены проблемы производства литий-ионных аккумуляторов, использование автомобилей, токсичные выбросы производства и загрязнение пластиковыми отходами. На основе выявленных проблем представлены существующие оригинальные направления и способы обеспечения экологической безопасности.

Ключевые слова: экологическая безопасность, угроза экологической безопасности, проблемы окружающей среды, нестандартные методы борьбы с загрязнениями, пластиковые отходы, зеленая экономика.

CURRENT PROBLEMS OF ENVIRONMENTAL SAFETY: CHARACTERISTICS AND WAYS TO OVERCOME THEM

*Karasev Roman A.*¹
*Shekhova Natalya V.*²

¹ Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia

² Baltic State Technical University «Voennmeh» named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, Russia

ABSTRACT

An irresponsible and irrational attitude to nature actualizes environmental issues in the development strategy of countries. Now, the environmental situation requires close attention, along with socio-economic and political tasks. Over time, new goals of technological development are achieved, which leave behind irreversible negative consequences that directly affect human life, flora and fauna of the natural world. This analytical work is aimed at studying the current problems of environmental safety that appear and will appear as a result of technological progress. The article characterizes the problems of environmental safety and presents planned and existing ways to overcome the consequences of human activity. The problems of lithium-ion battery production, the use of cars, toxic emissions from production and pollution by plastic waste are considered. Based on the identified problems, existing original ways to improve environmental safety are presented.

Keywords: environmental safety, threat to environmental safety, environmental problems, non-standard methods of combatting pollution, plastic waste, green economy.

Введение

Многие ученые считают, что проблема экологии не воспринимается человечеством как самой важной, хотя вся деятельность человека находится в прямой зависимости от состояния экологии. Технологии, наука, инновации, технический прогресс приносят свои коррективы в экологическую обстановку. Технологическое развитие сопровождается значительными преимуществами, так как люди получают какое-либо новое благо. Одновременно новые разработки могут становиться опасными для окружающей среды, наносить вред, оставлять перерабатываемые отходы и использовать невозобновляемые источники энергии.

Экологическая безопасность и минимизация угроз является важным элементом при рассмотрении вызовов окружающей среде в результате технико-технологического развития. Современные вызовы экологической безопасности, связанные с технологическим прогрессом и индустриализацией, требуют комплексного анализа и поиска решений. Рассмотрение текущей ситуации в сфере экологической безопасности позволяет выявить существующие потенциальные опасности для окружающей среды, что в дальнейшем позволит эффективнее справляться с неблагоприятными последствиями технологического развития.

Цель настоящего исследования состоит в анализе влияния технологического прогресса на состояние экологической безопасности. *Результатом исследования* является обоснование рекомендаций по минимизации угроз экологической безопасности.

Материалы и методы

В работе использовались материалы исследований российских ученых в области экологии и экономики, таких как Белик И.С. [1], Гончаренко Л.П. [2], Кузнецова В.Н. [3], Голиченкова А.К. [4], Катина В.Д. и др., а также зарубежных исследований в области экологии.

В последние годы тема экологической безопасности стала особенно актуальной из-за своей важности и необходимости решения. Ученые

предупреждают, что, если мировое сообщество не перейдет на новую модель развития, к середине 21 века может произойти экологическая катастрофа, которая затронет все мировое сообщество. Поэтому обеспечение экологической безопасности становится приоритетной задачей. Стратегическими целями являются сохранение природных систем, поддержание их целостности и жизнеобеспечения, повышение качества жизни, улучшение здоровья населения. Весьма значимым направлением является повышение уровня экологической культуры у населения земли. Зачастую люди не осознают масштабов экологической опасности и в основном остаются равнодушными к окружающей природной среде из-за низкого уровня экологического образования, несовершенств законодательной базы, отсутствия видимых последствий технологического развития, мнимого ощущения «бесконечности» запасов.

Жизнедеятельность человека напрямую связана с обеспечением экологической безопасности окружающей среды. Рассмотрим дефиницию понятия экологической безопасности:

1) экологическая безопасность – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий [6].

2) экологическая безопасность – это защищенность среды обитания людей и биосферы в целом, атмосферы, гидросферы, литосферы видового состава животного и растительного мира, а также природных ресурсов (энергетических, минеральных и т.п.) от угроз, создаваемых деятельностью человека [7].

3) экологическая безопасность – это состояние защищенности социальных, экономических, экологических прав и законных интересов граждан; материальных, культурных и иных ценностей общества и государства; экономических и иных интересов предприятий, организаций, учреждений и предпринимателей от вредного воздействия неблагоприятных факторов окружающей природной среды, вызванных антропо-

генным воздействием на нее, а также от последствий экологических аварий и катастроф [4].

Экологическая безопасность затрагивает множество областей, включая сферу услуг, промышленность, коммунальное и сельское хозяйство. К основным экологическим проблемам относятся: биологическое загрязнение, стихийные бедствия, техногенные катастрофы, загрязнение окружающей среды опасными веществами, лесные пожары, радиоактивные загрязнения, ухудшение качества воздуха, сохранение флоры и фауны, защита и рациональное использование земельных ресурсов, охрана водоемов и атмосферы, а также создание системы особо охраняемых природных территорий.

Появление вышеперечисленных угроз – обратная сторона прогресса. Общество развивается и совершенствуется, образуя при этом глобальные проблемы в социуме, и данные события находятся в прямой зависимости. Технологическое развитие позволяет повышать эффективность в любой сфере деятельности, но это за последнее время приводит к колоссальному росту потребления, в том числе за счет увеличения численности людей более чем в 2,5 за прошедшие 100 лет.

Для реагирования на вышеперечисленные вызовы необходимо сформировать персональную ответственность за причинение вреда природе, расширять спектр сдерживающих факторов по сохранению экологической безопасности, разработать четкий план действий для эффективного сохранения окружающей среды.

Результаты исследования

1. Актуальные проблемы экологии вследствие технологического развития

Рассмотрим актуальные проблемы, которые сформировались вследствие технологического развития.

Одна из угроз экологической безопасности вследствие технологического развития связана с производством литий-ионных аккумуляторов [8, 9]. Данный тип аккумуляторов используется повсеместно в бытовом и промышленном масштабе. Основной урон от данных аккумуляторов

приходит в момент производства и утилизации батареи. Для выпуска литий-ионной батареи требуются энергоресурсы, а именно литий, марганец, никель и кобальт. Добыча лития, кобальта и других редкоземельных металлов сопровождается значительным воздействием на окружающую среду, включая деградацию почв, загрязнение водных ресурсов и выбросы парниковых газов.

Добыча полезных ископаемых загрязняет окружающую среду, так как во время добычи происходят выбросы углекислого газа, разливы нефти, утечки газа, большие затраты энергии. На стадии производства батареи происходят выбросы, производимые непосредственно техническими средствами («пассивные выбросы»). Например, электромобиль с литий-ионной батареей потребляет в два раза больше энергии и выделяет больше CO_2 , чем автомобиль с двигателем внутреннего сгорания во время его производства [10]. Спрос на литий-ионные аккумуляторы растет, так как увеличивается спрос на гаджеты, электромобили и прочие технические устройства, а производство становится совершенней и дешевле. В 2022 году спрос на энергию составил 700 гигаватт-часов, в 2024 спрос составил 1700 гигаватт-часов, а к 2030 году спрос достигнет 4700 гигаватт-часов [11]. В подавляющем большинстве утилизация батарей не происходит должным образом, есть экономия на переработке, халатность и безответственность в части правильной переработки. Переработка литий-ионных аккумуляторов пока развита слабо. Они значительно мощнее свинцовых аккумуляторов, есть неразлагаемые элементы и сложные химические соединения, что затрудняет отделение компонентов. Количество выпускаемых батарей растет, значит для экологической безопасности необходим соизмеримый рост предприятий по утилизации данного вида батарей.

Многие научные исследования указывают на необходимость разработки более экологичных методов добычи и переработки сырья, а также внедрения систем замкнутого цикла для повторного использования компонентов аккумуляторов.

Второй проблемой экологической безопасности выступает автомобильная промышленность. Использование автомобилей, особенно с двигателями внутреннего сгорания, остается одним из основных источников загрязнения атмосферы. Несмотря на растущую популярность электромобилей, их экологический след также вызывает вопросы.

В прогнозе роста автомобилей на мировой арене произойдет рост с 11 миллионов в 2020 году до 140 миллионов транспортных средств к 2030 году, среднегодовой темп роста составит почти 30%. В этом расчете электромобили составят около 7% от выпуска всех автомобилей [12]. Производство аккумуляторов для электромобилей требует значительных энергетических затрат, что может нивелировать их преимущества в снижении выбросов CO_2 в процессе эксплуатации.

Автомобильный транспорт является одним из основных источников загрязнения окружающей среды, так как в атмосферу выбрасываются выхлопные газы, твердые частицы, нефтепродукты и другие токсичные вещества для флоры и фауны [13]. Основные экологические издержки от использования автомобиля представлены на рисунке 1.

По данным исследований [14, 15] на репродуктивное здоровье человека могут негативно влиять не только химические вещества, содержащиеся в загрязненном воздухе, но и шум от дорог. В 2023 году на транспортный сектор приходилось 20,7% глобальных выбросов CO_2 [16]. Помимо выбросов CO_2 , современные автомобили

с двигателями внутреннего сгорания по-прежнему имеют опасные токсичные выбросы. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) загрязнение воздуха представляется серьезным экологическим риском для здоровья и по оценкам вызывает около 2 миллионов преждевременных смертей во всем мире в год [17]. ВОЗ выделяет озон, диоксид азота и диоксид серы как наиболее угрожающие виды загрязнителей, напрямую связанные с автомобильным транспортом. ВОЗ подняла значение предельно допустимого значения оксида серы до 40 микрограмм, по сравнению с 20 микрограмм в 2005 году [18]. За 15 лет выбросы оксида серы увеличились с ростом сжигания угольного топлива, нефти и природного газа. Краткосрочные и долгосрочные воздействия, связанные с токсичными выбросами наносят значительный урон здоровью людей, приводят к преждевременной смертности и сокращению продолжительности жизни [19].

Еще одной проблемой экологической безопасности является загрязнение биосферы пластиковыми отходами. Пластмассы представляют собой синтетические органические полимеры. Их применяют в самых разных сферах – от бутылок и одежды до упаковки продуктов питания, медицинских и электронных изделий, а также строительных материалов. Пластик стал незаменимым и универсальным материалом с разнообразными свойствами, химическим составом и широкими сферами применения. Изначально считалось, что пластик безопасен и инертен, но его накопление в окружающей среде за годы привело к усугубле-



Рисунок 1 – Воздействие автомобиля на окружающую среду

Источник: составлено автором на основе изучения источников загрязнения окружающей среды.

нию экологических проблем и создало серьезные угрозы для всей экосистемы. В настоящее время общепризнано, что загрязнение окружающей среды пластиковыми отходами представляет собой значительное экологическое бремя. Ежегодно производится около 430 миллионов тонн пластика в год [20]. Причем около 101 миллионов тонн пластиковых отходов в мире неправильно утилизируется и попадает в окружающую среду, а 6 миллионов отходов оказывается в реках и каналах [21, 22]. На рисунке 2 представлена диаграмма со списком стран с наибольшим количеством пластиковых отходов на душу населения в год.

Ожидается, что производство пластика будет расти и в дальнейшем. Несмотря на то, что образование отходов имеет долгую историю, реальные проблемы обнажаются после потери способности окружающей среды поглощать отходы. Выброшенный пластиковый мусор может накапливаться в различных естественных местах обитания. Таким образом, пластиковые отходы несут угрозу не только окружающей среде, но и людям. Эти проблемы оказывают пагубное воздействие и на экономику, поскольку требуют дополнительных затрат на переработку отходов. При этом, переработка отходов, безусловно, важна, но она

не устраняет корень проблемы – необходимость сокращения использования пластика. Проблема заключается в самом процессе образования пластиковых отходов, который продолжает расти из-за чрезмерного производства и потребления пластиковых изделий. Без внедрения системных мер, таких как ограничение производства неперабатываемых материалов, переход на альтернативные экологичные материалы и повышение осведомленности общества о важности устойчивого потребления, усилия по переработке останутся лишь временным решением. Борьба с причиной образования отходов должна стать приоритетом, чтобы предотвратить дальнейшее загрязнение окружающей среды и создать условия для долгосрочной экологической безопасности. Следует действовать превентивно с помощью механизма, который будет стимулировать снижение потребления пластика.

Для достижения долгосрочной экологической безопасности необходимо пересмотреть подходы к производству и потреблению. Во-первых, важно ввести законодательные ограничения на производство одноразового пластика, стимулируя компании к использованию биоразлагаемых или многоразовых материалов. Это может включать налоги на неперабатываемую упаковку или суб-

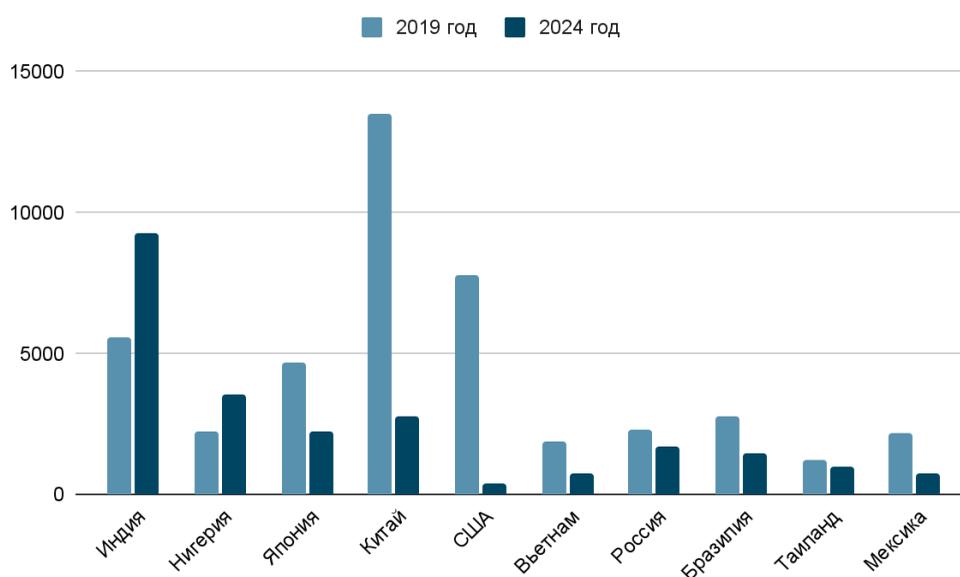


Рисунок 2 – Страны с наибольшим выбросом пластиковых отходов в 2019 и 2024 годах

Источник: составлено автором на основе [22-26].

сидии для производителей, внедряющих экологичные альтернативные решения.

Во-вторых, необходимо развивать культуру ответственного потребления. Образовательные программы и информационные кампании должны объяснять последствия чрезмерного использования пластика и мотивировать людей выбирать более устойчивые варианты. Важно, чтобы каждый человек осознавал свою роль в решении существующей экологической проблемы.

Наконец, инновации в области переработки должны быть направлены не только на переработку отходов, но и на предотвращение их образования. Например, развитие технологий замкнутого цикла, где материалы используются повторно, может значительно сократить объемы нового пластика. Только комплексный подход, сочетающий законодательные, образовательные и инновационные инициативы, способен обеспечить устойчивое существование в будущем.

2. Международная деятельность в области обеспечения экологической безопасности

Научно-техническое развитие провоцирует рост антропогенного влияния на природу. Экологические проблемы оказывают существенное влияние на условия жизни и развитие нашей цивилизации. Отсутствие действий может привести к нанесению непоправимого ущерба природной среде, поэтому государства увеличивают финансирование на обеспечение экологической безопасности.

В последние десятилетия мировое сообщество разработало ряд важных международных соглашений и инициатив, направленных на минимизацию негативного воздействия на окружающую среду. Рассмотрим некоторые решения, принимаемые отдельными странами в интересах обеспечения экологической безопасности.

В 1992 г. 190 стран подписали Базельскую конвенцию о контроле за международной перевозкой опасных отходов и их удалением [27, 28]. Данная конвенция направлена на сохранение здоровья человека и окружающей среды от негативного воздействия, вызываемого производством, использованием, трансграничной перевозкой и

удалением опасных отходов. Страны-участницы подписываются не принимать и не перевозить опасные отходы через границы, а также обязуются утилизировать опасные отходы по определенным в конвенции способам. Базельская конвенция, несомненно, способствовала формированию глобальной системы контроля за отходами, однако её эффективность ограничивается недостаточным уровнем участия некоторых стран и слабым механизмом за контролем исполнения.

В декабре 2015 года 194 страны подписали Парижское соглашение по климату [28, 29], согласно которому каждая страна должна разработать план действий по сокращению выбросов и адаптации к изменению климата. Целью данного соглашения является снижение выбросов парниковых газов, чтобы не допустить повышения глобальной температуры более чем на 1,5°C. Европейский союз планирует перейти на энергию солнца, ветра и других «зеленых» источников энергии к 2050 году. Стратегия в России будет реализована к 2060 году и предполагает использование энергосберегающих технологий. Соглашение предусматривает добровольные обязательства стран по сокращению выбросов парниковых газов и переходу к низкоуглеродной экономике. Несмотря на критику за недостаточную строгость обязательств, Парижское соглашение стало важным инструментом для мобилизации международных усилий в области климатической политики. Однако его реализация сталкивается с вызовами, такими как неравномерное распределение ответственности между развитыми и развивающимися странами, а также недостаточное финансирование климатических проектов.

В странах Евросоюза с 3 июля 2021 года начал действовать закон о запрете использования одноразового пластика [31]. Евросоюз ставит цель раздельного сбора 77% для пластиковых бутылок к 2025 году и увеличение до 90% к 2029 году [32]. Включение 30% переработанного пластика в повторное производство бутылок для напитков с 2030 года. Данный закон стал важным шагом в борьбе с пластиковым загрязнением, однако его эффективность зависит от уровня внедрения

в национальные законодательства стран-членов Евросоюза и развития инфраструктуры для переработки отходов.

Во Франции 5 февраля 2016 года сенат единогласно принял новый закон о том, что нераспроданная еда будет передаваться благотворительным организациям или животноводческим хозяйствам. С 1 января 2022 года во многих европейских супермаркетах запретили продавать овощи и фрукты в упаковке из пластика. Швейцария является одной из самых чистых стран по загрязнению пластиковыми отходами, так как в стране перерабатывается 50% пластика [33]. Многие страны реализуют концепцию экономики замкнутого цикла [34], в которой образование отходов сводится к минимуму за счет тщательного проектирования новых продуктов и промышленного процесса, в котором материалы постоянно циркулируют в «замкнутой системе». Основная цель состоит в том, чтобы построить систему, которая позволяет восстанавливать материалы, компоненты продукта и продукты таким образом, чтобы их наивысшая ценность сохранялась в течение максимально возможного срока. Одновременно ресурсы должны иметь возможность реформировываться и реинтегрироваться в экономическую систему или использоваться в качестве питательных веществ для природы.

Международная деятельность в области экологической безопасности демонстрирует значительный прогресс, однако остаётся ряд вызовов,

требующих дальнейшего совершенствования нормативно-правовой базы и усиления международного сотрудничества.

3. Оригинальные методы по борьбе с загрязнениями

Помимо общеизвестных и в настоящее время реализуемых на данный момент существует ряд нестандартных мер, направленных на решение проблем обеспечения экологической безопасности. Некоторые оригинальные методы борьбы с загрязнениями представлены на рисунке 3.

Применение водородного топлива обусловлено стремлением сократить выбросы CO_2 и других веществ, вредных для атмосферы Земли. Водородное топливо считается одним из наиболее перспективных решений для снижения углеродного следа в различных отраслях, включая транспорт, энергетику и промышленность. При сжигании водорода выделяется только вода, что делает его экологически чистым источником энергии. Это особенно важно в условиях глобального изменения климата и необходимости перехода к устойчивым технологиям. Одним из ключевых преимуществ водорода является его универсальность. Он может использоваться как в топливных элементах для электромобилей, так и в качестве сырья для производства синтетического топлива. Кроме того, водород способен накапливать энергию, что делает его важным элементом в системах хранения возобновляемой энергии, таких как солнечная и ветровая.

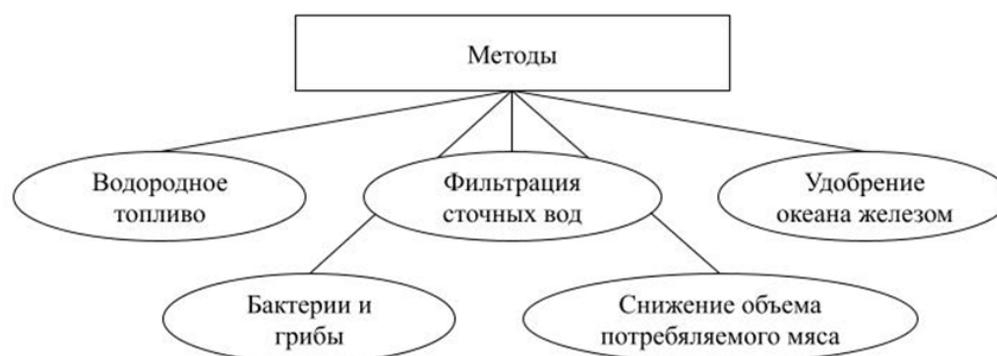


Рисунок 3 – Методы борьбы с проблемами экологической безопасности

Источник: составлено автором на основе изучения методов борьбы с экологическими проблемами

Водородное топливо становится более ликвидным. Топливные элементы являются одним из перспективных направлений в развитии электротранспорта, благодаря возможности обеспечения пробега, сравнимого с пробегом транспортных средств на традиционных двигателях внутреннего сгорания. Корпорации Subaru, Toyota Motor Corporation и Mazda Motor Corporation взяли на себя обязательство разработать новые двигатели, адаптированные к электрификации и стремлению к углеродной нейтральности [35]. Автомобили на них выделяют только воду в качестве выхлопа и могут быть более экологичными при использовании водорода, полученного с помощью солнечной или ветровой энергии.

Несмотря на существующие сложности, водородное топливо остается важным инструментом в борьбе за чистую энергию и устойчивое будущее. Его развитие способно стать ключевым фактором в достижении целей декарбонизации и снижения зависимости от ископаемых ресурсов.

Океан, покрывающий более 70% территории нашей планеты, поможет справиться с глобальным потеплением. В нескольких ключевых частях океана биологическая активность ограничена из-за недостатка железа в морской воде. Крошечный фитопланктон преобразует солнечный свет, воду и углекислый газ из атмосферы в пищу и кислород. В результате добавление небольшого количества железа к поверхности океана может стимулировать массовое цветение фитопланктона. Ученые считают, что выброс в море до 2 миллионов тонн железа каждый год позволит удалить порядка 50 миллиардов тонн углекислого газа к 2100 году [36]. На данный момент ученые разрабатывают железо-порошок, который может легко растворяться в воде и рассеиваться в океане. Железо действует как стимулятор фитопланктона, помогая ему быстро расти, следовательно питательное вещество ускоряет процесс фотосинтеза. Таким образом, добавление железа может способствовать росту фитопланктона и увеличить

как поглощение углекислого газа океаном, так и его количество, которое задерживается на глубине.

Растения, бактерии и грибы могут способствовать обеспечению экологической безопасности в части поглощения различных примесей [37]. По оценкам экспертов предприятия золотодобывающей промышленности производят около 180 миллионов тонн токсичных отходов ежегодно, а среди них опасные химические вещества: свинец, мышьяк, цианид и ртуть [38]. Существуют три технологии, которые помогут справиться с внешними выбросами. Первый процесс фиторемедиации, при котором растения очищают объекты промышленности от эко-токсикантов. Вторая технология CloSURE с использованием бактерий, растущих в больших количествах в анаэробной среде, позволяет фильтровать загрязненные объекты с высоким содержанием сульфатов и металлов [39, 40]. Определенные микроорганизмы смешиваются с токсичным грунтом и удаляют из отходов сульфаты и тяжелые металлы. Применяя рассмотренные технологии одновременно возможно обеспечить обработку как жидких, так и твердых отходов. Третья технология заключается в применении грибов для восстановления экосистем. Ученым известно от 2,2 до 3,8 миллионов видов грибов, а изучено всего 150 тысяч видов. Грибы улучшают плодородие почв тем, что способны фиксировать азот и насыщать почву фосфором, а также быть экологически чистым удобрением для растительности. Грибы способствуют связыванию углерода и удержанию его на протяжении десятков лет в почве, что также влияет на плодородность почвы, на избыток углерода от человеческой деятельности, на повышение температуры и изменение климата.

Следующим направлением разрешения проблемы экологической проблемой в части нехватки чистой воды и загрязнения питьевых источников является применение научно обоснованных нестандартных методов фильтрации воды. В 2021 году более 2 миллиардов человек проживало в условиях ограни-

ченных водных ресурсов и не менее 1,7 миллиардов человек использовало загрязненную воду [41]. Возрастает спрос на анаэробный метод очистки воды, отличающийся быстрой работой и экологической чистотой относительно аналогичных способов очистки [42]. Он предполагает заселение микроорганизмов в бескислородную среду, где они в процессе жизнедеятельности перерабатывают органику в метан и воду. Данный способ позволяет очистить сточные воды с высокой концентрацией губительных для человека органических соединений. Для уменьшения жесткости воды есть очистка с помощью ионообменных смол [43]. В процессе удаляются ионы кальция и магния и заменяются на более мягкие ионы натрия. Удалением токсинов, бактерий и вирусов занимается плазменная очистка и сорбенты. Плазма, которую подают под высоким напряжением, способна уничтожать микроорганизмы и ядовитые соединения, а сорбенты поглощают и удерживают на поверхности молекулы загрязнений. Данные способы позволяют снизить риски с заболеваниями и летальными исходами от использования низкокачественной воды.

Следующим потенциальным направлением является снижение потребления мяса и животных продуктов, что позволит снизить объем пищевых отходов. Пищевые отходы формируют 8–10% глобальных выбросов парниковых газов, пищевые отходы являются основным фактором изменения климата [44]. В сокращении пищевых отходов поможет диетология, а именно диета EAT-Lancet. В данной диете нужно лишь сократить потребление красного мяса и животных продуктов до 1–2 раз в неделю, с учетом индивидуальных факторов надобности животного белка. Ученые рекомендуют диету EAT-Lancet, так как она индивидуальна для каждого и учитывает культурные особенности стран [45]. Экологическая безопасность способна изменить привычное пищевое поведение у граждан разных стран. Следует предоставить населению вариативность питания и обеспечить доступ к здоровым продуктам питания.

Заключения

Масштаб и характер общественных проблем, возникающих вследствие климатических и экологических опасностей, сложны и многогранны. Проблемы экологической безопасности существовали, существуют и продолжают прогрессировать вместе с развитием технического прогресса. Решение проблем экологической безопасности и защиты окружающей среды, очевидно, требует естественнонаучных знаний, а также инженерной экспертизы в отношении различных технических решений, которые могут быть приняты для смягчения негативных последствий. Цели устойчивого развития реализуются через связь между экологической и экономической системами. Это реализуется за счет перехода к зеленой экономике, т. е. фундаментальной трансформации в сторону более устойчивых способов производства и потребления.

По мере роста промышленности и технологического развития следует реализовывать различные методы, компенсирующие рост масштабов экологических проблем. Путь к устойчивым технологическим изменениям возможно реализовать исключительно за счет комплексной реализации общественных, организационных, политических и экономических решений. Современные проблемы экологической безопасности требуют междисциплинарного подхода, объединяющего усилия ученых, промышленников и политиков.

Требуется ужесточение санкций для предприятий, не соответствующих законодательным, нормативным и иным требованиям экологической безопасности.

Рассмотренные потенциальные меры, представленные в статье, направлены на улучшение экологической ситуации в мире, способствуют устойчивому развитию экономики. Необходимо осуществлять контроль за состоянием окружающей среды, анализировать данные, снижать выбросы вредных веществ для защиты экологической среды.

Разработка новых технологий, которые, например, облегчают дешевый мониторинг выбросов, должна поощряться, но совершенно неясно,

у кого есть стимул к их продвижению. Нельзя ожидать, что частный сектор будет интенсивно заниматься этими типами инноваций. Тем не менее, правительства часто тратят значительные суммы на финансирование научных исследований по технологиям снижения загрязнения, но реже мы видим государственные программы, финансирующие исследования технологий, которые могут облегчить реализацию политики и мониторинг окружающей среды. Таким образом, необходимо учитывать, что изменения, направленные на реализацию стратегии зеленой экономики, потребуют переоценки ролей частного и государственного сектора.

Будущие исследования и решения должны носить комплексный характер, сочетающие законодательные, образовательные и инновационные инициативы, способные обеспечить устойчивое существование в будущем.

Список литературы

1. Белик И.С. Эколого-экономическая безопасность. – Екатеринбург: УрФУ, 2015. – 224 с. – ISBN 978-5-7996-1021-0.
2. Гончаренко Л.П. и др. Экономическая безопасность. – М.: Юрайт, 2024. – 370 с. – ISBN 978-5-534-17279-9. – EDN HNNXGK.
3. Кузнецов В.Н. Идеология развития России. – М.: Книга и бизнес, 2010. – 500 с. – ISBN 978-5-212-01151-8.
4. Голиченков А.К. Экологическое право России: словарь юридических терминов. – М.: Издательский Дом «Городец», 2015. – 448 с. – ISBN 978-5-9584-0186-4.
5. Катин В.Д. Теоретические и практические основы промышленной и экологической безопасности. – М.: Инфра-Инженерия, 2022. – 164 с. — ISBN 978-5-9729-1067-0.
6. Тонков Е.Е., Туранин В.Ю. Экологическая безопасность :понятие, проблемы и перспективы правового обеспечения // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Философия. Социология. Право. – 2015. – № 2(199). – С. 122-125. – EDN TUFEBP.
7. Орлов А.И. Проблемы управления экологической безопасностью. – М.: Ай Пи Ар Медиа, 2022. – 224 с. – ISBN 978-5-4497-1424-4. – EDN HSIBZD.
8. Елисеев Ю.Н., Мокряк А.В. Анализ пожарной опасности литий-ионных аккумуляторных батарей // Научно-аналитический журнал «Вестник Санкт-Петербургского университета Государственной противопожарной службы МЧС России». – 2020. – № 3. – С. 14-17. – EDN SMRKKF.
9. Губенков А.О. Электромобили: гарантия экологической безопасности или миф? Утилизация литий-ионных аккумуляторов электромобилей проблема экологии или современной промышленности? // Автономия личности. – 2022. – № 1(27). – С. 162-167. – EDN YFYUGW.
10. Eckart J. Batteries can be part of the fight against climate change—if we do these five things // World Economic Forum. – 2017. – V. 28.
11. Maisel F., Neef C., Marscheider-Weidemann F., & Nissen N. F. A forecast on future raw material demand and recycling potential of lithium-ion batteries in electric vehicles // Resources, Conservation and Recycling. – 2023. – V. 192. – P. 106920. – DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106920>
12. Usman H.M., Sharma N.K., Joshi D.K., Kaushik A., Saminu S. Recent trends and future prospects in electric vehicle technologies: A comprehensive review // Kathmandu University Journal of Science, Engineering, and Technology. – 2024. – V. 18. – No 1. – P. 1-13. – DOI: 10.3126/kuset.v18i1.67501
13. Рагимов Э.А. Влияние транспорта на экологию // Техника и технология транспорта. – 2020. – № 1(16). – С. 14. – EDN YAVJFT.
14. Антипин Н.А. Урбанизация и здоровье населения: экологический аспект // Здоровье - основа человеческого потенциала: проблемы и пути их решения. – 2010. – Т. 5, № 1. – С. 137-142. – EDN SGQTAP.
15. Stansfeld S.A. Noise effects on health in the context of air pollution exposure // International journal of environmental research and public health. – 2015. – V. 12. – No 10. – P. 12735-12760. – DOI: 10.3390/ijerph121012735
16. EDGAR - Emissions Database for Global

Atmospheric Research, GHG emissions of all world countries. [Electronic resource]. – URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024

17. Nansai K. et al. Consumption in the G20 nations causes particulate air pollution resulting in two million premature deaths annually // *Nature communications*. – 2021. – V. 12. – No 1. – P. 6286. – DOI: 10.1038/s41467-021-26348-y

18. World Health Organization et al. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. – World Health Organization, 2021.

19. Kampa M., Castanas E. Human health effects of air pollution // *Environmental pollution*. – 2008. – V. 151. – No 2. – P. 362-367. – DOI: 10.1016/j.envpol.2007.06.012

20. Faisal F., Rasul M.G., Jahirul M.I., Schaller D. Pyrolytic conversion of waste plastics to energy products: A review on yields, properties, and production costs // *Science of The Total Environment*. – 2023. – V. 861. – P. 160721. – DOI: 10.1017/plc.2024.3

21. Dey S., Veerendra G.T.N., Babu P.A., Manoj A.P., Nagarjuna K. Degradation of plastics waste and its effects on biological ecosystems: A scientific analysis and comprehensive review // *Biomedical Materials & Devices*. – 2024. – V. 2. – No 1. – P. 70-112. – DOI: 10.1007/s44174-023-00085-w

22. Macheca A.D., Mutuma B., Adalima J.L., Midheme E., Lúcas L.H., Ochanda V.K., Mhlanga S.D. Perspectives on plastic waste management: challenges and possible solutions to ensure its sustainable use // *Recycling*. – 2024. – V. 9. – No 5. – P. 77. – DOI: 10.3390/recycling9050077

23. Pilapitiya P.N.T., Ratnayake A.S. The world of plastic waste: a review // *Cleaner Materials*. – 2024. – P. 100220. – DOI: 10.1016/j.clema.2024.100220

24. Bökman A., Le A. Driving Forces Behind Global Trade with Plastic Waste-Based on Reported Trade Statistics. – 2023. – URL: <http://hdl.handle.net/20.500.12380/307287>

25. Ritchie H., Samborska V., Roser M. Plastic pollution // *Our world in data*. – 2023.

26. Liu X., Lei T., Boré A., Lou Z., Abdouraman

B., Ma W. Evolution of global plastic waste trade flows from 2000 to 2020 and its predicted trade sinks in 2030 // *Journal of Cleaner Production*. – 2022. – V. 376. – P. 134373. – DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.134373

27. Korcheva A. Basel convention on the control of hazardous wastes // *Encyclopedia of Sustainable Management*. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – P. 235-239. – DOI: 10.1007/978-3-031-25984-5_525

28. Biedenkopf K. Hazardous waste: Fragmented governance and aspirations for environmental justice // *Routledge Handbook of Global Environmental Politics*. – Routledge, 2022. – P. 485-497.

29. Вирт А.Д. Глобальное управление в сфере изменения климата Парижское соглашение: новый компонент климатического режима ООН // *Вестник международных организаций: образование, наука, новая экономика*. – 2017. – Т. 12, № 4. – С. 185-214. – DOI 10.17323/1996-7845-2017-04-185. – EDN YNZHXP.

30. Дубовик О.Л., Аверина К.Н. Значение Парижского соглашения для охраны климата: крупномасштабные планы и проблемы с их реализацией // *Международное право и международные организации*. – 2018. – № 4. – С. 18-27. – DOI 10.7256/2454-0633.2018.4.27597. – EDN VRDQVC.

31. Circular economy: Commission provides guidance for harmonized application of Single-Use Plastic rules and advances on monitoring of fishing gear [Electronic resource]. – URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_2710

32. Scioşteanu A., Criveanu M. M. Green and Reserve Logistics of Packaging and Plastic Packaging Waste under the Conditions of Circular Economy at the Level of the European Union Member States // *Energies*. – 2024. – V. 17. – No 12. – P. 3015. – DOI: 10.3390/en17123015

33. Ferronato N. et al. A review of plastic waste circular actions in seven developing countries to achieve sustainable development goals // *Waste Management & Research*. – 2024. – V. 42. – No 6. – P. 436-458. – DOI: 10.1177/0734242X231188664

34. Sverko Grdic Z., Krstinic Nizic M., Rudan E.

Circular economy concept in the context of economic development in EU countries // Sustainability. – 2020. – V. 12. – No 7. – P. 3060. – DOI: 10.3390/su12073060

35. Dugoua E., Dumas M. Global coordination challenges in the transition to clean technology: Lessons from automotive innovation // Available at SSRN 4620155. – 2023.

36. Fawzy S., Osman A.I., Doran J., Rooney D.W. Strategies for mitigation of climate change: a review // Environmental Chemistry Letters. – 2020. – V. 18. – P. 2069-2094. – DOI: 10.1007/s10311-020-01059-w

37. Swapnil P. et al. Functional characterization of microbes and their association with unwanted substance for wastewater treatment processes // Journal of Water Process Engineering. – 2023. – V. 54. – P. 103983. – DOI: 10.1016/j.jwpe.2023.103983

38. Orlović-Leko P., Farkaš B., Galić I. A short review of environmental and health impacts of gold mining // Reliability: theory & applications. – 2022. – V. 17. – No SI 4 (70). – P. 242-248.

39. Sekhohola-Dlamini L.M., Keshinro O.M., Masudi W.L., Cowan A.K. Elaboration of a phytoremediation strategy for successful and sustainable rehabilitation of disturbed and degraded land // Minerals. – 2022. – V. 12. – No 2. – P. 111. – DOI: 10.3390/min12020111

40. Iqbal B. et al. Advancing environmental sustainability through microbial reprogramming in growth improvement, stress alleviation, and phytoremediation // Plant Stress. – 2023. – P. 100283. – DOI: 10.1016/j.stress.2023.100283

41. du Plessis A. Water resources from a global perspective // South Africa's Water predicament: Freshwater's unceasing decline. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – P. 1-25. – DOI: 10.1007/978-3-031-24019-5_1

42. Марина П., Марамов М.Б., Калдандарбеков И.И. и др. Эффективность фито-инженерных сооружений для децентрализованных систем очистки сточных вод // Политехнический вестник. Серия: Инженерные исследования. – 2024. – № 1(65). – С. 170-175. – EDN TXCVJJ.

43. Доронкина И.Г., Борисова О.Н. Ионообменные технологии очистки сточных вод с использованием ионитов // Наука, образование,

производство в решении экологических проблем (Экология-2020): материалы XVI Международной научно-технической конференции, Уфа, 22 апреля 2020 года. Том 1. – Уфа: Уфимский государственный авиационный технический университет, 2020. – С. 291-296. – EDN MFIROP.

44. Ким В.В., Галактионова Е.А., Антоневиц К.В. Продовольственные потери и пищевые отходы на потребительском рынке РФ // International Agricultural Journal. – 2020. – Т. 63, № 4. – С. 1. – DOI 10.24411/2588-0209-2020-10191. – EDN EEFFFC.

45. Hirvonen K., Bai Y., Headey D., Masters W.A. Affordability of the EAT-Lancet reference diet: a global analysis // The lancet global health. – 2020. – V. 8. – No 1. – P. e59-e66.

References

1. Belik I.S. Ecological and economic security. – Ekaterinburg: UrFU, 2015. – 224 p. – ISBN 978-5-7996-1021-0.

2. Goncharenko L.P. et al. Economic security. – M.: Yurait, 2024. – 370 p. – ISBN 978-5-534-17279-9. – EDN HHNXGK.

3. Kuznetsov V.N. Ideology of Russia's development. – M.: Book and business, 2010. – 500 p. – ISBN 978-5-212-01151-8.

4. Golichenkov A.K. Environmental law of Russia: dictionary of legal terms. – M.: Publishing House "Gorodets", 2015. – 448 p. – ISBN 978-5-9584-0186-4.

5. Katin V.D. Theoretical and practical foundations of industrial and environmental safety. – M.: Infra-Engineering, 2022. – 164 p. – ISBN 978-5-9729-1067-0.

6. Tonkov E.E., Turanin V.Yu. Environmental safety: concept, problems and prospects of legal support // Scientific bulletin of Belgorod State University. Series: Philosophy. Sociology. Law. – 2015. – No. 2 (199). – P. 122-125. – EDN TUFEBP.

7. Orlov A.I. Problems of environmental safety management. – M.: IPR Media, 2022. – 224 p. – ISBN 978-5-4497-1424-4. – EDN HSIBZD.

8. Eliseev Yu.N., Mokryak A.V. Analysis of

the fire hazard of lithium-ion batteries // Scientific and analytical journal "Bulletin of the St. Petersburg University of the State Fire Service of the Ministry of Emergency Situations of Russia". - 2020. - No. 3. - P. 14-17. - EDN SMRKKF.

9. Gubenkov A.O. Electric cars: a guarantee of environmental safety or a myth? Is the disposal of lithium-ion batteries of electric cars a problem of ecology or modern industry? // *Autonomy of the individual*. - 2022. - No. 1 (27). - P. 162-167. - EDN YFYUGW.

10. Eckart J. Batteries can be part of the fight against climate change—if we do these five things // *World Economic Forum*. - 2017. - V. 28.

11. Maisel F., Neef C., Marscheider-Weidemann F., & Nissen N. F. A forecast on future raw material demand and recycling potential of lithium-ion batteries in electric vehicles // *Resources, Conservation and Recycling*. - 2023. - V. 192. - P. 106920. - DOI: <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2023.106920>

12. Usman H.M., Sharma N.K., Joshi D.K., Kaushik A., Saminu S. Recent trends and future prospects in electric vehicle technologies: A comprehensive review // *Kathmandu University Journal of Science, Engineering, and Technology*. - 2024. - V. 18. - No 1. - P. 1-13. - DOI: [10.3126/kuset.v18i1.67501](https://doi.org/10.3126/kuset.v18i1.67501)

13. Ragimov E.A. The impact of transport on the environment // *Transport engineering and technology*. - 2020. - No. 1 (16). - P. 14. - EDN YAVJFT.

14. Antipin N.A. Urbanization and health of the population: ecological aspect // *Health is the basis of human potential: problems and ways of their solution*. - 2010. - Vol. 5, No. 1. - P. 137-142. - EDN SGQTAP.

15. Stansfeld S.A. Noise effects on health in the context of air pollution exposure // *International journal of environmental research and public health*. - 2015. - V. 12. - No 10. - P. 12735-12760. - DOI: [10.3390/ijerph121012735](https://doi.org/10.3390/ijerph121012735)

16. EDGAR - Emissions Database for Global Atmospheric Research, GHG emissions of all world countries. [Electronic resource]. - URL: https://edgar.jrc.ec.europa.eu/report_2024

17. Nansai K. et al. Consumption in the G20 nations causes particulate air pollution resulting in

two million premature deaths annually // *Nature communications*. - 2021. - V. 12. - No 1. - P. 6286. - DOI: [10.1038/s41467-021-26348-y](https://doi.org/10.1038/s41467-021-26348-y)

18. World Health Organization et al. WHO global air quality guidelines: particulate matter (PM_{2.5} and PM₁₀), ozone, nitrogen dioxide, sulfur dioxide and carbon monoxide. - World Health Organization, 2021.

19. Kampa M., Castanas E. Human health effects of air pollution // *Environmental pollution*. - 2008. - V. 151. - No 2. - P. 362-367. - DOI: [10.1016/j.envpol.2007.06.012](https://doi.org/10.1016/j.envpol.2007.06.012)

20. Faisal F., Rasul M.G., Jahirul M.I., Schaller D. Pyrolytic conversion of waste plastics to energy products: A review on yields, properties, and production costs // *Science of The Total Environment*. - 2023. - V. 861. - P. 160721. - DOI: [10.1017/plc.2024.3](https://doi.org/10.1017/plc.2024.3)

21. Dey S., Veerendra G.T.N., Babu P.A., Manoj A.P., Nagarjuna K. Degradation of plastics waste and its effects on biological ecosystems: A scientific analysis and comprehensive review // *Biomedical Materials & Devices*. - 2024. - V. 2. - No 1. - P. 70-112. - DOI: [10.1007/s44174-023-00085-w](https://doi.org/10.1007/s44174-023-00085-w)

22. Machecha A.D., Mutuma B., Adalima J.L., Midheme E., Lucas L.H., Ochanda V.K., Mhlanga S.D. Perspectives on plastic waste management: challenges and possible solutions to ensure its sustainable use // *Recycling*. - 2024. - V. 9. - No 5. - P. 77. - DOI: [10.3390/recycling9050077](https://doi.org/10.3390/recycling9050077)

23. Pilapitiya P.N.T., Ratnayake A.S. The world of plastic waste: a review // *Cleaner Materials*. - 2024. - P. 100220. - DOI: [10.1016/j.clema.2024.100220](https://doi.org/10.1016/j.clema.2024.100220)

24. Bökman A., Le A. Driving Forces Behind Global Trade with Plastic Waste-Based on Reported Trade Statistics. - 2023. - URL: <http://hdl.handle.net/20.500.12380/307287>

25. Ritchie H., Samborska V., Roser M. Plastic pollution // *Our world in data*. - 2023.

26. Liu X., Lei T., Boré A., Lou Z., Abdouraman B., Ma W. Evolution of global plastic waste trade flows from 2000 to 2020 and its predicted trade sinks in 2030 // *Journal of Cleaner Production*. - 2022. - V. 376. - P. 134373. - DOI: [10.1016/j.jclepro.2022.134373](https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134373)

27. Korcheva A. Basel convention on the control

- of hazardous wastes // Encyclopedia of Sustainable Management. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – P. 235-239. – DOI: 10.1007/978-3-031-25984-5_525
28. Biedenkopf K. Hazardous waste: Fragmented governance and aspirations for environmental justice // Routledge Handbook of Global Environmental Politics. – Routledge, 2022. – P. 485-497.
29. Wirth A.D. Global governance in the field of climate change The Paris Agreement: a new component of the UN climate regime // Bulletin of international organizations: education, science, new economy. - 2017. - Vol. 12, No. 4. - P. 185-214. - DOI 10.17323/1996-7845-2017-04-185. - EDN YNZHXP.
30. Dubovik O.L., Averina K.N. The Importance of the Paris Agreement for Climate Protection: Large-Scale Plans and Problems with Their Implementation // International Law and International Organizations. – 2018. – No. 4. – P. 18-27. – DOI 10.7256/2454-0633.2018.4.27597. - EDN VRDQVC.
31. Circular economy: Commission provides guidance for harmonized application of Single-Use Plastic rules and advances on monitoring of fishing gear [Electronic resource]. – URL: https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_21_2710
32. Scioșteanu A., Criveanu M. M. Green and Reserve Logistics of Packaging and Plastic Packaging Waste under the Conditions of Circular Economy at the Level of the European Union Member States // Energies. – 2024. – V. 17. – No 12. – P. 3015. – DOI: 10.3390/en17123015
33. Ferronato N. et al. A review of plastic waste circular actions in seven developing countries to achieve sustainable development goals // Waste Management & Research. – 2024. – V. 42. – No 6. – P. 436-458. – DOI: 10.1177/0734242X231188664
34. Sverko Grdic Z., Krstinic Nizic M., Rudan E. Circular economy concept in the context of economic development in EU countries // Sustainability. – 2020. – V. 12. – No 7. – P. 3060. – DOI: 10.3390/su12073060
35. Dugoua E., Dumas M. Global coordination challenges in the transition to clean technology: Lessons from automotive innovation // Available at SSRN 4620155. – 2023.
36. Fawzy S., Osman A.I., Doran J., Rooney D.W. Strategies for mitigation of climate change: a review // Environmental Chemistry Letters. – 2020. – V. 18. – P. 2069-2094. – DOI: 10.1007/s10311-020-01059-w
37. Swapnil P. et al. Functional characterization of microbes and their association with unwanted substance for wastewater treatment processes // Journal of Water Process Engineering. – 2023. – V. 54. – P. 103983. – DOI: 10.1016/j.jwpe.2023.103983
38. Orlović-Leko P., Farkaš B., Galić I. A short review of environmental and health impacts of gold mining // Reliability: theory & applications. – 2022. – V. 17. – No SI 4 (70). – P. 242-248.
39. Sekhohola-Dlamini L.M., Keshinro O.M., Masudi W.L., Cowan A.K. Elaboration of a phytoremediation strategy for successful and sustainable rehabilitation of disturbed and degraded land // Minerals. – 2022. – V. 12. – No 2. – P. 111. – DOI: 10.3390/min12020111
40. Iqbal B. et al. Advancing environmental sustainability through microbial reprogramming in growth improvement, stress alleviation, and phytoremediation // Plant Stress. – 2023. – P. 100283. – DOI: 10.1016/j.stress.2023.100283
41. du Plessis A. Water resources from a global perspective //South Africa's Water predicament: Freshwater's unceasing decline. – Cham: Springer International Publishing, 2023. – P. 1-25. – DOI: 10.1007/978-3-031-24019-5_1
42. Marina P., Maramov M.B., Kaldandarbekov I.I. et al. Efficiency of phyto-engineering structures for decentralized wastewater treatment systems // Polytechnic Bulletin. Series: Engineering Research. - 2024. – No. 1 (65). – P. 170-175. – EDN TXCVJJ.
43. Doronkina I.G., Borisova O.N. Ion-exchange technologies for wastewater treatment using ion exchangers // Science, education, production in solving environmental problems (Ecology-2020): Proceedings of the XVI International Scientific and Technical Conference, Ufa, April 22, 2020. Vol. 1. - Ufa: Ufa State Aviation Technical University, 2020. - P. 291-296. - EDN MFIROP.
44. Kim V.V., Galaktionova E.A., Antonevich K.V. Food losses and food waste in the consumer market of the Russian Federation // International Agricultural

Journal. – 2020. – Vol. 63, No. 4. – P. 1. – DOI
10.24411/2588-0209-2020-10191.– EDN EEEFFC.
45. Hirvonen K., Bai Y., Headey D., Masters

W.A. Affordability of the EAT–Lancet reference diet:
a global analysis // The lancet global health. – 2020. –
V. 8. – No 1. – P. e59-e66.

*Статья поступила в редакцию 24 июля 2024 г.
Принята к публикации 21 сентября 2024 г.*

Ссылка для цитирования: Карасев Р.А., Шехова Н.В. Актуальные проблемы экологической безопасности: характеристика и способы преодоления // Национальная безопасность и стратегическое планирование. 2024. № 3(47). С. 90-104. DOI: <https://doi.org/10.37468/2307-1400-2024-3-90-104>

For citation: Karasev R.A., Shekhova N.V. Current problems of environmental safety: characteristics and ways to overcome them // National security and strategic planning. 2024. №3(47). pp. 90-104. DOI: <https://doi.org/10.37468/2307-1400-2024-3-90-104>

Сведения об авторах:

КАРАСЕВ РОМАН АЛЕКСЕЕВИЧ – студент кафедры экономической безопасности, Санкт-Петербургский государственный экономический университет, г. Санкт-Петербург, Россия
e-mail: roman.karasev.2003@mail.ru

ШЕХОВА НАТАЛИЯ ВЛАДИМИРОВНА – доктор экономических наук, профессор, профессор кафедры Р 1 «Менеджмент организации», Балтийский государственный технический университет «Военмех» им. Д.Ф. Устинова, г. Санкт-Петербург, Россия
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4904-7120>
SPIN-код: 2041-8425
e-mail: nataly65vf@gmail.com

Information about authors:

KARASEV ROMAN A. – Student of the Department of Economic Security, Saint Petersburg State University of Economics, Saint Petersburg, Russia
e-mail: roman.karasev.2003@mail.ru

SHEKHOVA NATALYA V. – Doctor of Economics, Professor, Professor of the Department of Organization Management, Baltic State Technical University «Voenmeh» named after D.F. Ustinov, Saint Petersburg, Russia
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4904-7120>
SPIN: 2041-8425
e-mail: nataly65vf@gmail.com