

Научная статья
УДК 502.504 + 338.2 + 330.314
doi:10.46684/2687-1033.2021.1.97-104

Технико-экономические и организационно-правовые основы формирования концепции комплексного использования вторичных ресурсов на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве

Э.С. Цховребов

Независимый исследователь; г. Москва, Россия; rebrovstanislav@rambler.ru

АННОТАЦИЯ

Проведено комплексное исследование системы обращения с отходами производства и потребления на железнодорожном транспорте с выявлением современных отраслевых проблем создания и развития отраслевой отходоперерабатывающей инфраструктуры. Показаны основные источники образования отходов и параметры их негативного воздействия на компоненты окружающей среды. Обращено внимание на актуальность и необходимость перспективного развития приоритетных направлений в сфере рационального использования природных ресурсов, ресурсосбережения, сокращения потерь материальных ресурсов, экологической безопасности, защиты природной среды в процессе раздельного сбора, накопления, транспортирования, хранения, обработки, утилизации, обезвреживания опасных и токсичных отходов железнодорожного транспорта. Рассмотрены и проанализированы вопросы создания организационно-технического, нормативно-правового, экономического механизмов применения вторичных ресурсов в рамках разработки эффективной системы управления и регулирования обращения с отходами на железнодорожном транспорте, отраслевых документов стратегического планирования (стратегий, концепций, программ) в области использования вторичных ресурсов из обработанных отходов предприятий отрасли.

По результатам исследования определены основные составляющие механизма комплексного использования вторичных ресурсов и концептуальные положения формирования концепции их обращения на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве.

Ключевые слова: вторичные ресурсы; охрана окружающей среды; железнодорожный транспорт; концепция; стратегия; ресурсосбережение; транспортное строительство; отходы производства и потребления; экологическая безопасность; стратегическое планирование; экономическая эффективность; инфраструктура по обработке; утилизация отходов

Для цитирования: Цховребов Э.С. Технико-экономические и организационно-правовые основы формирования концепции комплексного использования вторичных ресурсов на железнодорожном транспорте и в транспортном строительстве // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. Вып. 1. С. 97–104. <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2021.1.97-104>.

Original article

Technical and economic and organizational-legal bases of formation of the concept of complex use of secondary resources on a railway transportation and in transport building

Eduard S. Tskhovrebov,

Independent researcher; Moscow, Russian Federation; rebrovstanislav@rambler.ru

ABSTRACT

A brief review of sources and system of waste management in railway transport, problems of creation and development of waste processing infrastructure was carried out. Issues of formation of organizational, legal and economic mechanism of secondary resources use within the framework of development of effective system of

© Э.С. Цховребов, 2021

waste management in railway transport, industry documents of strategic planning (strategies, concepts) in the field of secondary resources use in railway transport were considered and analyzed.

Keywords: secondary resources; preservation of the environment; railway transportation; the concept; strategy; savings of resources; transport construction; production wastes and consumption; ecological safety; strategic planning; economic efficiency; an infrastructure on processing; recycling of a waste

For citation: Tskhovrebov E.S. Technical and economic and organizational-legal bases of formation of the concept of complex use of secondary resources on a railway transportation and in transport building. *Transport technician: education and practice*. 2021;2(1):97-104. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2687-1033.2021.1.97-104>.

ВВЕДЕНИЕ

Охрана окружающей среды, энерго- и ресурсосбережение, рациональное использование природных ресурсов, обеспечение экологической безопасности — важнейшие современные задачи устойчивого развития как регионов, муниципальных образований, так и различных отраслей экономики [1, 2].

Железнодорожный транспорт и транспортное строительство — не только крупные потребители природных ресурсов, но и источник негативного воздействия на различные компоненты окружающей среды [3, 4]. Ежегодно в процессе деятельности предприятий железнодорожного транспорта образуется от 1,5 до 2 млн т отходов разного вида и класса опасности, из которых порядка 78 % вовлекаются во вторичный оборот. Основная масса повторно применяемых лома черных и цветных металлов, отработанных нефтешламов передается на сформированный рынок переработки отходов, остальные 17 % после обработки используются для производственно-хозяйственных нужд ОАО «РЖД» [5].

В Экологической стратегии ОАО «РЖД» на период до 2017 года и перспективу до 2030 года отмечается, что «в процессе хозяйственной деятельности структурных подразделений ОАО «РЖД» образуется порядка 600 наименований отходов, часть из которых специфична для железнодорожного транспорта»; при этом «одной из наиболее острых проблем в работе с отходами является перегруженность региональных полигонов промышленных отходов и отсутствие у некоторых из них лицензии на деятельность по обращению с отходами». Особое внимание уделяется повышению уровня применения и обезвреживания отходов.

В связи с этим в отраслевом документе стратегического планирования ставятся перспективные задачи: раздельного сбора отходов потребления на железнодорожных вокзалах, пассажирских поездах, сортировки отходов для последующего использования их в качестве вторичных ресурсов, реализации продуктов сортировки и переработки отходов, разработки и внедрения экологически чистых технологий использования отходов в качестве топлива.

Однако в процессе анализа деятельности объектов железнодорожного транспорта и транспортного строительства выявлен ряд серьезных проблем, в значительной мере тормозящих развитие экологически безопасной комплексной системы обращения с отходами и вторичными ресурсами в этой важнейшей жизнеобеспечивающей отрасли.

Один из основных проблемных вопросов — недостаточное межотраслевое, межведомственное и межсубъектное взаимодействие между отраслями экономики, транспортным комплексом, органами исполнительной власти различных уровней по всем аспектам деятельности в области обращения с отходами. Это касается как приема обработанных отходов железнодорожных предприятий на переработку объектами других отраслей, в которых они могли быть использованы в качестве вторичного сырья для выпуска продукции, производства различных работ, генерации энергии, так и приема для захоронения твердых коммунальных, а также разрешенных к размещению отходов строительства, ремонта и сноса строений, сооружений, включая путевые, хозяйственные, складские. Не во всех регионах имеются перерабатывающие мощности и функционирующие в соответствии с требованиями действующего законодательства полигоны захоронения твердых коммунальных отходов (ТКО).

В утвержденных в субъектах РФ территориальных схемах в области обращения с отходами, в том числе с ТКО, как правило, не отражены вопросы создания региональной инфраструктуры по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления; сети предприятий по выпуску различной продукции из вторичного сырья; взаимосвязи целевых индикаторов реализации мероприятий по их обращению с прогнозными показателями программ развития отраслей и секторов экономики, включая топливно-энергетический, промышленный, дорожно-транспортный комплекс.

Недостаточное количество перерабатывающих мощностей с учетом неполной загрузки, неравномерной территориальной концентрации, отсутствия разветвленной сети и эффективных

технологий не позволяют охватить переработкой поступающие отходы большинства хозяйствующих субъектов отраслей экономики, включая транспортный комплекс. Сложившаяся ситуация диктует необходимость создания и развития комплексов, участков, технологических линий по обработке и утилизации отходов с получением вторичного сырья с использованием существующей производственно-транспортной инфраструктуры. В первую очередь речь идет о быстро окупаемых малозатратных небольших производствах, предоставляющих возможность вырабатывать наиболее востребованные вторичные ресурсы для собственных нужд железнодорожного транспорта: заполнители, щебень из отходов бетона, кирпича, железобетонные конструкции, шлаковый щебень и песок из золошлаковых отходов, древесные материалы и изделия из древесных опилок, стружки, кусковых остатков, полимерные изделия и др.

В Экологической стратегии ОАО «РЖД» одним из главных направлений определена утилизация отходов 3 и 4 классов опасности. К ним следует добавить и подлежащие переработке крупнотоннажные отходы 5 класса опасности, включая отходы строительства, ремонта и сноса, крупногабаритный мусор, а также ряд из группы ТКО. Именно эти отходы составляют подавляющее количество от всей массы образования отходов предприятий железнодорожного транспорта и могут после обработки использоваться в виде вторичных материальных ресурсов для производства продукции, работ, энергии для собственных нужд или реализации хозяйствующим субъектам иных отраслей экономики в виде товарного вторичного сырья или готовой продукции, принося дополнительный финансовый доход с минимизацией текущих значительных экологических затрат в виде платежей, штрафов, экономического ущерба.

Решение указанных вопросов невозможно без разработки соответствующей нормативно-правовой документации, в том числе пакета документов по стандартизации (СП, Р, ГОСТ, СТО), определяющих понятийный аппарат и регулирующих все этапы обращения и использования вторичных ресурсов, процесс перевода отходов в категорию вторичных ресурсов, классификационный отраслевой каталог вторичных ресурсов и другие важные и до сих пор нерегламентированные юридические аспекты.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

В ходе исследования выявлено, что наибольшую опасность для окружающей среды представляют образующиеся в процессе деятельности предприятий ОАО «РЖД» отходы 1–3 класса опасности: ртутные лампы, отработанные масла, электролиты,

остатки клеевых, лакокрасочных изделий и растворителей, отработанные железнодорожные деревянные шпалы, пропитанные антисептическими средствами, нефтесодержащие отходы. Все они обладают рядом опасных свойств для окружающей среды, жизни и здоровья людей: токсичностью, взрыво- и пожароопасностью, высокой реакционной способностью [3–7]. Такие отходы в основном подлежат обезвреживанию с помощью дорогостоящих термических и электрохимических методов, пиролиза, нейтрализации, плазменной газификации и других. При решении этого вопроса требуется полноценная обоснованная технико-экономическая оценка двух альтернативных вариантов. Первый из них — передача всех этих отходов на обезвреживание сторонним предприятиям других отраслей и секторов экономики с учетом ежегодного роста стоимости таких услуг, отсутствия сети комплексов по обезвреживанию специфических групп отходов железнодорожных предприятий в большинстве регионов страны. Второй вариант — строительство предприятий, оборудование участков, цехов современными доступными технологиями обезвреживания отходов в производственно-технологической системе с учетом: географии образования и степени опасности отходов 1–3 класса опасности, возможности их термического обезвреживания (совместно с не утилизируемыми отходами 4, 5 класса опасности) для получения тепловой энергии, целесообразности и оптимальности их транспортирования на обезвреживание, соблюдения всех экологических, санитарных, градостроительных, технических и иных норм, правил, стандартов, оценки возможных рисков и сроков окупаемости капитальных и текущих затрат. Возможен и третий, смешанный вариант организации системы обезвреживания чрезвычайно, высоко и умеренно опасных отходов железнодорожного транспорта.

Ситуацию осложняет наличие устаревших, несоответствующих современным технологиям, технологическим операциям и процессам железнодорожного транспорта удельных нормативов и показателей образования отходов, разработанных еще в конце XX – начале XXI вв. По ряду отходообразующих технологических процессов и циклов такие нормативы вообще не установлены. Эти факторы существенно затрудняют полноценную объективную оценку количества образования отходов и вторичных ресурсов.

Проблемы ресурсосбережения, снижения объемов образования и размещения отходов, использования вторичных ресурсов на предприятиях железнодорожного транспорта рассматривались и анализировались автором статьи в научных работах, начиная с 1992 г., также изучались вопросы формирования этапов становления и развития природоохранных правоотношений в российском

государстве и по настоящее время по отраслям и секторам национальной экономики в рамках разработки проекта Стратегии отходоперерабатывающей отрасли России, Прогноза развития отрасли на период до 2030 г. [1, 4, 8, 9].

Акцентировалось внимание на том, что проблема вовлечения отходов в хозяйственный оборот должна комплексно решаться на всех стадиях обращения продукции и материального производства: проектирования предприятий, в технологических процессах, в ходе потребления продукции.

В ряде работ подчеркивалось, что на стадии проектирования ресурсосбережение обеспечивается планированием в проектной документации ресурсосберегающих и безотходных технологий, мер по снижению материало- и энергоемкости, применением типовых конструкций и изделий, рационального выбора материалов и конструктивных элементов.

На стадии производства рационального использования ресурсов можно достигать внедрением ресурсосберегающих технологий, снижением материалоемкости продукции, рациональной организацией производства, снижением потерь материалов, брака, применением отходов производства и другими организационно-техническими мероприятиями.

В процессе потребления и реализации продукции ресурсосбережение осуществляется оптимизацией транспортных потоков и поставок продукции, рациональным использованием, совершенствованием организации хранения и учета материалов, уменьшением уровня убыли, порчи и потерь, контролем за сохранностью и качеством, соблюдением норм и оптимизацией расхода сырья в процессе потребления, другими эффективными способами.

Анализируя объекты негативного воздействия на окружающую среду в системе железнодорожного транспорта, следует выделить ряд предприятий структуры «РЖД», вносящий существенный вклад в процесс образования опасных отходов: вагонные и локомотивные депо, дистанции (пути, гражданских сооружений и проч.), иные ремонтно-эксплуатационные предприятия и др. [3–6, 10].

Наиболее опасными технологическими и вспомогательными процессами, операциями, источниками загрязнения окружающей среды отходами при эксплуатации железнодорожных предприятий являются:

- погрузочно-разгрузочные операции, транспортировка опасных грузов и, в первую очередь, токсичных отходов, ядовитых, химических, взрыво- и пожароопасных материалов и веществ;
- временное накопление, хранение, размещение опасных отходов, материалов, веществ с нарушением экологических, санитарно-гигиениче-

ских, технических норм, правил, требований, нормативов;

- ремонт и эксплуатация подвижного состава с образованием широкого спектра опасных отходов;
- находящаяся на открытых площадках отработанная и списанная техника, оборудование, подвижной состав, силовые агрегаты, узлы, установки, загрязненные нефтепродуктами и иными опасными веществами;
- несанкционированные свалки отходов и навалы мусора хозяйственно-вспомогательного и топливно-энергетического хозяйства (золошлаковые, древесные, крупногабаритный мусор, древесные и растительные остатки и т.п.), а также отходов ремонта железнодорожного полотна, строительства, реконструкции, капитального и текущего ремонта, сноса зданий, строений, сооружений, приводящие к изъятию значительных площадей земельных ресурсов из хозяйственного оборота, уничтожению почвенного слоя и растительности, загрязнению поверхностных и подземных вод.

Выявленные факторы состояния железнодорожной сети в регионах, сдерживающие развитие отходоперерабатывающей инфраструктуры, эффективную работу по транспортированию отходов:

- значительная территориальная неравномерность развития дорожной сети, обслуживающей транспортную, промышленную и социальную инфраструктуру региона, являющихся источниками образования отходов;
- отсутствие в ряде регионов сети с электрической тягой в системе с нехваткой или высокими ценами на дизельное топливо;
- имеющиеся транспортные коммуникации по эксплуатационным параметрам в ряде регионов не отвечают требованиям и не соответствуют темпам развития производительных сил, опережающему росту отдельных отраслей и секторов экономики, связанных с необходимостью формирования и перспективного развития отходоперерабатывающей инфраструктуры;
- наличие затруднений с пропуском грузопотоков по однопутным участкам железнодорожной сети, а также на участках станций с недостаточным количеством и длиной станционных путей;
- действующий сетевой график движения на основных направлениях железнодорожной сети, проходящих через станции в крупных городах и поселках, не позволяет вносить изменения в расписание движения в зависимости от колебаний грузопотоков и тем более существенно увеличивать объемы грузоперевозок по транспортированию значительного количества круп-

ногабаритных и иных опасных грузов в виде отходов;

- расширение мощностей грузовых перевозок большого количества отходов, в первую очередь, крупногабаритных, сдерживается недостаточным количеством современных технологий перегрузки отходов и вторичных ресурсов с автотранспорта на железнодорожный и наоборот, технико-технологическим уровнем оснащения и надежности подвижного состава, технологического оборудования, силовых агрегатов, механизмов, машин;
- малая степень обеспеченности вагонных депо участками, пунктами с современными системами гигиенически и экологически безопасной очистки и промывки подвижного состава от токсичных отходов, веществ с последующей обработкой, очисткой и утилизацией сточных вод;
- недостаточная готовность железнодорожного подвижного состава по технико-эксплуатационным характеристикам для экологически безопасного транспортирования отходов в виде опасных грузов.

Как показывает обзор отечественной и зарубежной литературы [11–15], организация оптимального состава и размещения промышленной и транспортной инфраструктуры, высокотехнологичного процесса переработки отходов служат немаловажным фактором построения эффективной системы обращения с отходами при планировании намечаемой деятельности и проектировании объектов промышленности и транспорта в рамках создания и реализации различных инвестиционных программ.

Экологическая ситуация, связанная с возрастающей антропогенной нагрузкой многочисленных территориально разбросанных объектов ОАО «РЖД» диктует необходимость поиска новых подходов к организации современной комплексной отраслевой системы использования вторичных ресурсов из обработанных отходов производства и потребления в процессе эксплуатации этой специфической транспортной системы.

Для эффективного решения этих актуальных для ОАО «РЖД» задач авторами в ряде работ [8, 9] разработаны научно-методические подходы к организации отраслевой и региональной системы применения вторичных ресурсов, их максимально технически возможного, экономически целесообразного вовлечения в хозяйственный оборот. Основные составляющие такого механизма отображены на рисунке.

При формировании инфраструктуры по обработке, утилизации, транспортированию отходов следует учитывать, что оптимальное экономически целесообразное плечо транспортирования отходов или вторичных ресурсов автомобильным транспортом не может превышать 30 км, в некоторых случаях при наличии возможности компенсации транспортных затрат другими статьями доходов — не более 50 км. Транспортирование отходов и вторичных ресурсов железнодорожным транспортом с учетом всех нормативных и региональных требований, условий, ограничений, уровня тарифов на перевозки может обеспечить эффективность перевозочного процесса на расстоянии от 100 км и более.

В процессе создания отходоперерабатывающей инфраструктуры необходимо принимать во



Рис. Основные составляющие механизма использования вторичных ресурсов

внимание, что механизм повышения оптимальности работы дорожно-транспортного комплекса как смежного сектора экономики, имеет свое специфическое технологическое, экономическое, экологическое и организационно-техническое содержание.

Развитие дорожно-транспортной системы, реализующей функции транспортно-логистических центров, в том числе обеспечивающих деятельность системы обращения с отходами, должно основываться на механизме гармонизации транспортного комплекса в рамках социально-экономического развития региона, включающего следующие меры:

- совершенствование железнодорожной инфраструктуры (техническое перевооружение грузовых станций, увеличение количества путей, внедрение современных и модернизация погрузочно-разгрузочных устройств, линий, механизмов высокой производительности, инновационных технологий);
- модернизация и техническое оснащение подвижного состава, обеспечивающих гигиенически и экологически безопасную перевозку опасных грузов в виде отходов или вторичных ресурсов;
- развитие потенциала крупных грузообразующих центров на основе создания сети грузовых терминалов, мусороперегрузочных комплексов;
- внедрение на транспортных предприятиях инновационных систем очистки, обработки, мойки подвижного состава от остатков опасных отходов с обеспечением эффективной очистки стоков и оборотного водоснабжения;
- применение вторичных материальных ресурсов (топливные шлаки, золы, обработанные отходы строительства и сноса, путеремонтных работ) для строительства, расширения, реконструкции дорожной сети, транспортных и вспомогательных хозяйственных объектов;
- максимально возможное использование производственно-технической инфраструктуры ОАО «РЖД» для налаживания системы раздельного сбора, обработки, утилизации и обезвреживания отходов, применения вторичных материальных и энергетических ресурсов для собственных нужд производственно-хозяйственной деятельности;
- организация межотраслевого, межведомственного и межсубъектного взаимодействия с другими отраслями и секторами экономики по вопросам эффективной реализации вторичных ресурсов в качестве товара; формирование отраслевых и региональных товарных рынков вторсырья.

Все вышерассмотренные вопросы следует учитывать в рамках создания стратегических докумен-

тов (стратегий, концепций, программ) перспективного развития отраслей экономики, в том числе в разрезе использования вторичных ресурсов в целях построения комплексной высокоэффективной системы управления и регулирования обращения с отходами. Острая необходимость и целесообразность подготовки такого системного комплексного документа давно назрела в системе ОАО «РЖД».

Основными составляющими означенного отраслевого документа стратегического планирования деятельности в сфере ресурсосбережения и вовлечения вторичных ресурсов в хозяйственный оборот должны стать:

- инвентаризация процессов обращения с отходами по всем отходообразующим участкам, цехам, производственно-технологическим и хозяйственным операциям, процессам, циклам;
- образование балансов материальных и вторичных ресурсов, отходов и потерь в структурных подразделениях железнодорожного транспорта;
- разработка научно и методически обоснованной, оптимальной, эффективной системы (методов, способов) нормирования образования отходов в целях объективной оценки количества (объемов) их образования;
- формирование перечня вторичных ресурсов, извлекаемых из раздельно собранных и обработанных отходов производства и потребления, которые могут быть потенциально применены в виде вторичного сырья для выпуска продукции, производства работ, оказания услуг, получения энергии;
- выявление производственно-технических и организационно-экономических резервов потенциальной технологической возможности, экономической целесообразности использования вторичных материальных и энергетических ресурсов в производственно-хозяйственной деятельности объектов железнодорожного транспорта с разработкой плана мероприятий;
- подготовка предложений по межведомственному, межотраслевому и межсубъектному взаимодействию по вопросам использования вторичных ресурсов, их вовлечению в хозяйственный оборот;
- разработка предложений об организации единой информационной системы движения и применения вторичных ресурсов;
- регламентация требований, рекомендаций и понятийного аппарата в области использования вторичных ресурсов;
- создание оптимальной отходоперерабатывающей и транспортной инфраструктуры, отраслевого товарного рынка вторичного сырья;
- установление целевых показателей использования вторичных ресурсов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам анализа настоящей работы делается вывод о том, что формирование концепции использования вторичных ресурсов в рамках реализации комплексной отраслевой системы управления и регулирования в области обращения с отходами ОАО «РЖД», определяющей принципы, приоритеты, цели, задачи, основные направления, механизм реализации политики в сфере рационального природопользования, охраны окружающей среды, энерго-, ресурсосбережения, обеспечения экологической безопасности и повышения уровня вовлечения вторичных ресурсов из отходов производства и потребления в хозяйственный оборот для производства продукции, работ, энергии может стать базовой составляющей механизма

перспективного развития эффективной комплексной системы использования вторичных ресурсов, определяющей экономическую, ресурсную и экологическую эффективность.

Означенный в работе концептуальный подход был успешно использован автором в ходе формирования теоретической части проекта Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года, а также выполнения НИР «Разработка научно-обоснованных предложений по актуализации „Прогноза научно-технологического развития отрасли по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов производства и потребления“» в 2017 г. по заданию Минпромторга России.

ЛИТЕРАТУРА

1. Исаков В.М., Цховребов Э.С. Правовые основы охраны окружающей среды. М.: МОФ МосУ МВД России, 2004. 100 с.
2. Гаврилов Е.В., Исаков В.М., Цховребов Э.С. Проблемы обеспечения экологической безопасности на территории муниципального образования // ЭКОС-Информ. 2005. № 1. С. 17–21.
3. Зубрев Н.И. Теория и практика переработки отходов на железнодорожном транспорте. М.: Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте, 2012. 296 с.
4. Цховребов Э.С. Охрана окружающей среды на железнодорожном транспорте. М.: Космосинформ, 1994. 354 с.
5. Потапов П.Н. Ответственные задачи в сфере обращения с отходами // Железнодорожный транспорт. 2019. № 2. С. 66–69.
6. Калачева О.А., Прицепова С.А. Организация защиты окружающей среды в системе обращения с отходами на предприятиях железнодорожного транспорта // Транспорт: наука, образование, производство: труды международной научно-практ. конф.: секция «Теоретические и практические вопросы транспорта». 2019. С. 169–173.
7. Баришевский Е.В., Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Ниязгулов У.Д. Вопросы эколого-экономической оценки инвестиционных проектов по переработке отходов в строительную продукцию // Вестник МГСУ. 2017. Т. 12. № 3 (102). С. 260–272. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.3.260-272
8. Величко Е.Г., Цховребов Э.С., Меднов А.Е. Оценка эколого-экономического ущерба, наносимого при проведении

строительно-монтажных работ // Жилищное строительство. 2014. № 8. С. 48.

9. Цховребов Э.С. Эколого-экономические аспекты планирования размещения и проектирования промышленных объектов по обработке, утилизации, обезвреживанию отходов // Вестник МГСУ. 2018. Т. 13. № 11 (122). С. 1326–1340. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.11.1326-1340

10. Стародворская А.Н. ТКО как груз для железнодорожного транспорта // Железнодорожный транспорт. 2019. № 8. С. 62–64.

11. Вайсман Я.И., Тагилова О.А., Садохина Е.Л. Разработка методологических принципов создания и оптимизации учета движения отходов с целью повышения эколого-экономико-социальной эффективности управления их обращением // Экология и промышленность России. 2013. № 12. С. 40–45.

12. Носко П.А. Тенденции развития экономики замкнутого цикла в Европейском союзе // Отходы и ресурсы. 2019. Т. 6. № 1. С. 4. DOI: 10.15862/04ECOR119

13. Vahdani B., Tavakkoli-Moghaddam R., Baboli A., Mousavi S. A new fuzzy mathematical model in recycling collection networks: a possibilistic approach // World Academy of Science, Engineering and Technology. 2013. Vol. 78. Pp. 45–49.

14. Bartoleto A.P. Waste Prevention Policy and Behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts. L.: Routledge, 2015. P. 30. DOI: 10.4324/9781315817941

15. 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

REFERENCES

1. Isakov V.M., Tshovrebov E.S. *Legal of a basis of preservation of the environment*. Moscow, MOF MosU the Ministry of Internal Affairs of Russia, 2004; 100. (In Russ.).

2. Gavrilov E.V., Isakov V.M., Tshovrebov E.S. Problem of maintenance of ecological safety in municipal union territory. *ECOS-Infom*. 2005; 1:17-21. (In Russ.).

3. Zubrev N.I. *Theory and practice of processing of a waste on a railway transportation*. Moscow, Training and Methodological Center for Education in Railway Transport, 2012; 296. (In Russ.).
4. Tshovrebov E.S. *Preservation on a railway transportation*. Moscow, Kosmosinform, 1994; 354. (In Russ.).
5. Potapov P.N. Responsible problems in sphere of the reference with a waste. *Railway Transport*. 2019; 2:66-69. (In Russ.).
6. Kalacheva O.A., Pritsepova S.A. Organisation of environment protection in system of the reference with a waste at the railway transportation enterprises. *Transport: science, education, production: proceedings of the international Scientific and practical conference: section "Theoretical and practical issues of transport"*. 2019; 169-173. (In Russ.).
7. Barishevskiy E.V., Velichko E.G., Tskhovrebov E.S., Niyazgulov U.D. Problems of environmental and economical assessment of investment projects on processing wastes into construction products. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2017; 12(3):(102):260-272. DOI: 10.22227/1997-0935.2017.3.260-272 (In Russ.).
8. Velichko E.G., Tshovrebov E.S., Mednov A.E. Assessment of environmental and economic damage caused during construction and installation works. *Housing Construction*. 2014; 8:48. (In Russ.).
9. Tshovrebov E.S. Ecological and economic aspects of planning of placing and designing of industrial targets on processing, recyclings, to neutralisation of a waste. *Vestnik MGSU* [Proceedings of Moscow State University of Civil Engineering]. 2018; 13(11):(122):1326-1340. DOI: 10.22227/1997-0935.2018.11.1326-1340 (In Russ.).
10. Starodvorskaja A.N. MSW as cargo for railway transport. *Railway Transport*. 2019; 8:62-64. (In Russ.).
11. Vaysman Ya.I., Tagilova O.A., Sadokhina E.L. Development of methodological principles for the creation and optimization of accounting for the movement of waste in order to increase the environmental, economic and social efficiency of managing their circulation. *Ecology and Industry of Russia*. 2013; 12:40-45. (In Russ.).
12. Nosko P.A. Trends in the circular economy development in the European union. *Russian Journal of Resources, Conservation and Recycling*. 2019; 6(1):4. DOI: 10.15862/04ECOR119 (In Russ.).
13. Vahdani B., Tavakkoli-Moghaddam R., Baboli A., Mousavi S. A new fuzzy mathematical model in recycling collection networks: a possibilistic approach. *World Academy of Science, Engineering and Technology*. 2013; 78:45-49.
14. Bartoleto A.P. *Waste Prevention Policy and Behaviour. New approaches to reducing waste generation and its environmental impacts*. London, Routledge, 2015; 30. DOI: 10.4324/9781315817941
15. Hart J., Adams K., Gieseckam J., Tingley D.D., Pomponi F. Barriers and drivers in a circular economy: the case of the built environment. *Procedia CIRP*. 2019; 80:619-624. DOI: 10.1016/j.procir.2018.12.015

Об авторе

Эдуард Станиславович Цховребов — кандидат экономических наук, доцент; **независимый исследователь**; 123435, г. Москва, ул. Образцова, д. 15, к. 7; SPIN-код: 3464-2975, РИНЦ ID: 470064; rebrovstanislav@rambler.ru.

Bionotes

Eduard S. Tskhovrebov — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor; **independent researcher**; 7, 15 Obraztsova st., Moscow, 123435, Russian Federation; SPIN-code: 3464-2975, RSCI ID: 470064; rebrovstanislav@rambler.ru.

Автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.
The author declares no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.05.2020; одобрена после рецензирования 28.12.2020; принята к публикации 31.01.2021.
The article was submitted 25.05.2020; approved after reviewing 28.12.2020; accepted for publication 31.01.2021.