

7. *Aryn, E.* Mechanism of Integration of Education, Science and Production with the Application of the Network Approach / E. Aryn, G. Amirova // *Centr. Asia's Affairs.* — 2019. — № 2. — P. 37–47.

8. *Yeleussov, A.* Education quality assurance strategy in Kazakhstan / A. Yeleussov, N. Kurmanov, B. Tolysbayev // *Actual Problems of Economics.* — 2015. — № 2. — P. 142–150.

9. *Kurmanov, N.* Development of a Scientific and Innovative Sphere in Earth Resources Mining Sector of Kazakhstan / N. Kurmanov, M. Petrova, S. Suleimenova // *IVth International Innovative Mining Symposium : E3S Web of Conf., Kemerovo, 14–16 Oct. 2019* / T. F. Gorbachev Kuzbass State Techn. Univ. ; ed. by M. Tyulenev [et al.]. — 2019. — Vol. 105. — P. 1–7.

Статья поступила в редакцию 10.12.2019 г.

УДК 330.52.051

S. Belyavskaya
BSEU (Minsk)

ENSURING ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL DEVELOPMENT OF THE REGIONS OF BELARUS ON THE BASIS OF INNOVATIVE TECHNOLOGIES OF GARBAGE PROCESSING

The article examines the indicators of development of waste processing and use of secondary material resources in the world, identifies the problems of garbage disposal in the Republic of Belarus. Based on the analysis, it is proposed to solve the environmental problem of solid municipal waste processing through the introduction of innovative technologies, which will significantly increase the technological level of the waste processing industry of the Republic of Belarus, as well as provide a socio-economic effect at the level of the country's regions and ensure economic and environmental development.

Keywords: economic and environmental development; innovative technologies; waste processing; regions of Belarus; environmental problems; solid municipal waste; secondary material resources.

С. Л. Белявская
кандидат экономических наук
БГЭУ (Минск)

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАЗВИТИЯ РЕГИОНОВ БЕЛАРУСИ НА ОСНОВЕ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МУСОРА

В статье исследованы показатели переработки отходов и использования вторичных материальных ресурсов в мире, выявлены проблемы утилизации мусора в Республике Беларусь. На основании проведенного анализа предлагается решение экологической проблемы переработки твердых коммунальных отходов на основе внедрения инновационных технологий, что существенно повысит технологический уровень мусороперерабатывающей отрасли Республики Беларусь, а также обеспечит социально-экономический эффект на уровне регионов страны и экономико-экологическое развитие.

Ключевые слова: экономико-экологическое развитие; инновационные технологии; мусоропереработка; регионы Беларуси; экологические проблемы; твердые коммунальные отходы; вторичные материальные ресурсы.

Модель устойчивого развития Республики Беларусь предусматривает такие направления социально-экономических преобразований, которые обеспечивают функционирование и гармоничное взаимодействие в единой системе «человек — окружающая среда — экономика». Системообразующими факторами в данной связи становятся принципы «зеленой экономики», рационального хозяйствования, социально-экономической эффективности производства и экологической защиты с учетом удовлетворения общественных потребностей нынешних и будущих поколений. В прикладном смысле реализация модели устойчивого развития предполагает переход хозяйственной системы страны на ресурсосберегающий инновационный тип развития экономики.

В настоящее время одной из глобальных проблем развития мировой экономики является экологическая проблема, которая вызвана активной хозяйственной деятельностью человека и в первую очередь связана с загрязнением природной среды производственными и бытовыми отходами. В мире ежегодно образовывается более 2 млрд т твердых коммунальных отходов (ТКО), а по прогнозам Всемирного банка в 2025 г. этот показатель увеличится минимум на 10 % [1].

Одна из основных проблем — длительность естественного процесса разложения твердых коммунальных отходов. Твердые коммунальные отходы — это предметы или товары, потерявшие потребительские свойства, наибольшая часть отходов потребления.

Состав ТКО сильно различается в зависимости от местности, в которой данные отходы скапливаются, а также значительно меняется со временем. Разлагаясь, ТКО превращаются в проблему, представляющую угрозу экологической безопасности и здоровью человека. Они отрицательно влияют на окружающую среду, включая земельные ресурсы, недра, поверхностные и подземные воды, леса и иную растительность, а также на среду обитания животных, воздушную среду и иные объекты окружающей среды. Высокое загрязнение ряда регионов Европы и Америки приводит к новому социальному явлению — увеличению оттока населения из них.

Главная проблема, с которой сталкиваются регионы, — длительность естественного процесса разложения отходов. Так, срок разложения пищевых отходов в среднем составляет около месяца, бумаги — два года, консервных банок, резиновых изделий — 10 лет, кирпича и бетона, автомобильных аккумуляторов, фольги, батареек — 100 лет, пластиковых изделий — 180–200 лет, алюминиевых банок — 500 лет, стекла — более 1000 лет.

Уровень переработки ТКО в отдельной стране зависит от многих аспектов: поведенческих факторов населения и политики правительства страны в сфере охраны окружающей среды, уровня доходов страны и той их части, которую можно направить на улучшение экологической обстановки исходя из сложившейся экономической ситуации.

Эффективное решение проблемы охраны окружающей среды обеспечивает поддержание экологического равновесия на планете, сохранение здоровья людей и укрепление международных экономических отношений, однако в одиночку субъекту достаточно сложно охранять и восстанавливать природу [2]. Причина состоит в том, что при вложениях одного выгода от этого достается всему обществу, средства, вложенные лично, вообще могут не окупиться. Поэтому вопросы охраны природы должны решаться на государственном уровне и предусматривать экологически обоснованную политику и инвестиционные затраты на развитие регионов за счет внедрения технологических и организационно-управленческих инноваций, направленных на снижение объемов образования и токсичности отходов производства и потребления, повышение объемов использования вторичного сырья в производственных процессах.

Переработка ТКО в мире имеет большое значение; несмотря на высокие затраты на организацию процесса, предпочтение отдается технологиям, минимально воздействующим на окружающую среду, а также позволяющим получить дополнительный доход. Так, политика стран ЕС в сфере обращения с отходами направлена на улучшение

состояния окружающей среды и сокращение выбросов углекислого газа, в том числе за счет уменьшения объемов выбросов на полигонах (уменьшение объемов захороненных отходов). Уровень переработки ТКО с целью извлечения вторичных материальных ресурсов (ВМР) в среднем по странам ЕС в 2018 г. составил около 30 % от общего объема находившегося в обращении ТКО; наиболее высоких показателей достигли Австрия и Германия — около 50 %.

Проведенные исследования показали, что в Беларуси проблемы управления отходами стоят так же остро, как и во всем мире: наблюдается тенденция роста образования ТКО. Объем образованных ТКО в 2018 г. составил 3,8 млн т, или около 400 кг на душу населения (рис. 1).

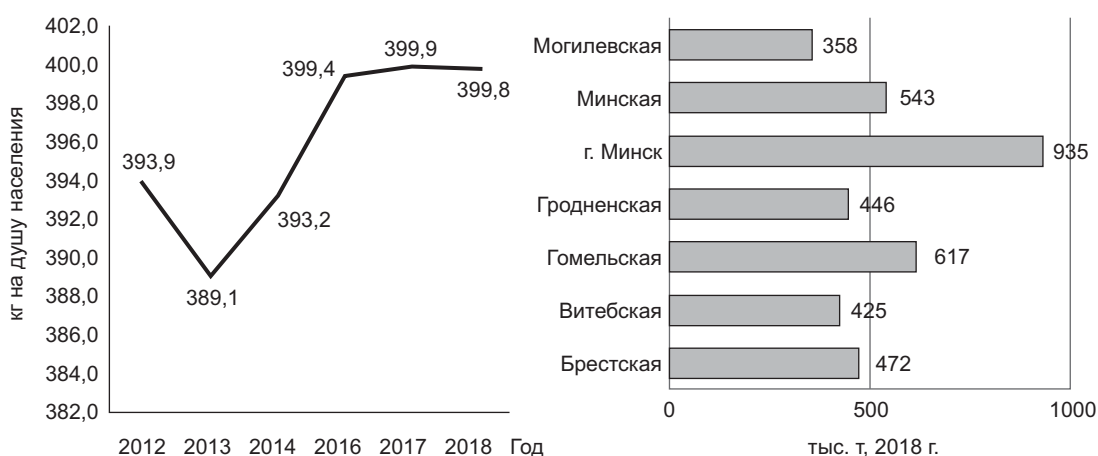


Рис. 1. Объем ТКО в Республике Беларусь в 2012–2018 гг., тыс. т; кг на душу населения

Источники: разработано автором на основе [3].

Следует отметить, что 25 % от всех отходов приходится на г. Минск — 925 тыс. т, на втором месте Гомельская область — 16 %, или 617 тыс. т, на третьем — Минская область — 14 %, или 543 тыс. т, что свидетельствует о необходимости решения проблемы прежде всего в столице [4].

Анализ механизма сбора вторичных материальных ресурсов свидетельствует о преобладании в республике технологических линий, базирующихся на ручной, механической и механико-биологической сортировке поступающих ТКО в целях извлечения вторичного сырья. Как правило, это отходы бумаги, стекла, пластика, текстиля, изношенных шин, а остальной объем отходов, свыше 3 млн т, образует балластную часть и вывозится на захоронение.

Вторичное использование ТКО (рециклинг) в Республике Беларусь ежегодно растет, однако от показателей европейских стран все еще отстает. Несмотря на положительную динамику, в среднем по республике только 17,96 % всех ТКО идут на переработку (в 2006 г. этот показатель составлял 5,4 %), оставшиеся 82 % подлежат захоронению в специально оборудованных местах (на полигонах) с учетом требований к охране окружающей среды (рис. 2).

В настоящее время проектные мощности действующих полигонов для захоронения ТКО в значительной степени исчерпаны. По данным статистики на 1 января 2019 г. в Беларуси насчитывалось 154 полигона и 978 мини-полигонов [4]. Сегодня свыше 90 % эксплуатируемых полигонов были построены во времена СССР. Недостаточное количество

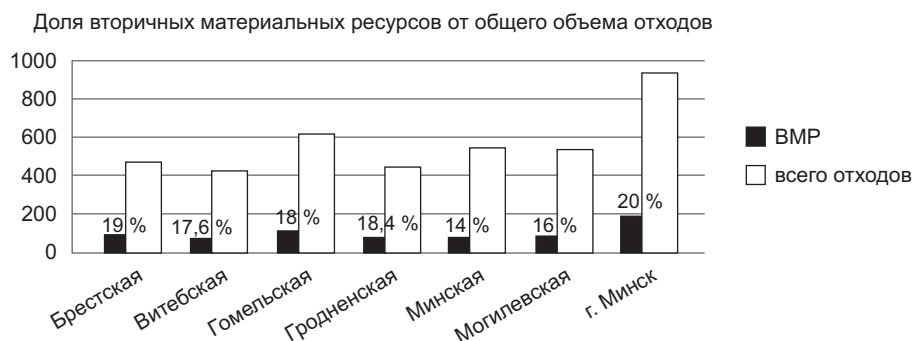


Рис. 2. Объем отходов ТКО и их переработка в Республике Беларусь в 2018 г., тыс. т; %

Источники: разработано автором на основе [3].

строящихся полигонов и низкие объемы финансирования мероприятий по их модернизации не способны обеспечить безопасное захоронение ТКО в соответствии с действующим законодательством.

В соответствии с Национальной стратегией по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года планируется существенное сокращение количества полигонов по причине их негативного влияния на окружающую среду в связи с тем, что барьеры, которые препятствуют распространению загрязнений, либо не были установлены, либо не являются достаточными.

Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года предусматривает следующее:

- сократить до 320–380 кг диапазон образования ТКО на душу населения;
- увеличить до 25 % максимально возможное, экономически обоснованное извлечение вторичных материальных ресурсов;
- максимальный процент энергетического использования должен составить 38,5 % при производстве из ТКО RDF-топлива, а при сжигании остаточных отходов — 60–65 %. RDF-топливо — это топливо, которое состоит из оставшихся после сортировки отходов. Оно предназначено для получения энергии [4].

Следует отметить, что энергетическое использование ТКО в Республике Беларусь до настоящего времени практически не применяется в отличие от стран ЕС, в которых данный метод является одним из преобладающих.

Реализация Национальной стратегии обуславливает необходимость создания многофункциональных региональных предприятий по обращению с ТКО. Это особенно актуально для регионов с невысокой плотностью населения и малой концентрацией ТКО. Показатель использования ТКО от общего объема их образования планируется в 2020 г. довести до 25 %, в 2025 г. увеличить до 35 %, а в 2030 г. — до 40 % [4].

В целях обеспечения экономико-экологического развития регионов Беларуси требуется соответствовать уже применяемой в Европе концепции строительства экономики замкнутого цикла, которая предусматривает минимизацию образования отходов с их повторным использованием, что предполагает получение стабильной прибыли при удовлетворении потребностей общества. На практике требуется внедрение разветвленной системы переработки вторичного сырья, включающей четыре этапа: производство товара — его потребление — управление (переработка) отходами — вторичное сырье. Ключевым моментом является создание сортировочных и перерабатывающих произ-

водств, а также постепенный отказ от привычных мусорных полигонов и мусоросжигательных заводов.

Данные обстоятельства обуславливают необходимость реализации проектов по строительству мусороперерабатывающих заводов, использующих новейшие мировые технологии по утилизации твердых коммунальных отходов, позволяющих осуществлять переработку без выбросов токсинов в окружающую среду, получая топливо из поступающих ТКО, а также использовать ранее захороненные отходы в качестве вторичных материальных ресурсов [5]. В качестве основной цели экономической политики создаваемых мусороперерабатывающих заводов, помимо решения экологических проблем, следует рассматривать увеличение уровня кругооборота ресурсов в стране.

Инновации по переработке ТКО, которые сегодня используются в странах-лидерах в области переработки мусора, заключаются в применении технологии «мусороконвертации», позволяющей утилизировать ТКО без выбросов токсинов в окружающую среду, организовать переработку ранее захороненных отходов на существующих полигонах, а также получать топливо из поступающего ТКО. Технология «мусороконвертации» дает возможность использовать продукты без выбросов токсинов в окружающую среду по принципу «нулевого» захоронения. По данной технологии после отделения вторичных материальных ресурсов оставшуюся массу ТКО с добавками возможно прессовать в пеллеты, которые в дальнейшем могут становиться топливом для получения электроэнергии.

Экономический интерес представляют произведенные в процессе переработки мусора пеллеты, которые могут использоваться в качестве ресурса в любой территориальной точке на установленных промышленных энергетических блоках на любом расстоянии от мусороперерабатывающего завода, что дает возможность переработчикам отходов зарабатывать. Пеллеты, как показывает анализ мировых тенденций, играют возрастающую роль в развитии возобновляемой энергетики, в связи с чем мировой рынок пеллет ежегодно растет. Ожидается, что в 2020 г. рынок пеллет вырастет до 45 млн т и более. Эксперты прогнозируют, что Европа останется крупнейшим рынком с объемом 23,8 млн т, возможное увеличение в Китае составит около 10 млн т, в Северной Америке — 5,6 млн т, в Японии и Южной Корее — 5,5 млн т. Исследования показывают, что новые производители, особенно из регионов с низкими производственными затратами, смогут изменить конкурентную среду [6].

Значимость для регионов реализации проектов по строительству мусороперерабатывающих заводов на основе использования мировых инновационных технологий подтверждается не только экологической необходимостью утилизации отходов, но и существенным экономическим эффектом, проявляющимся:

- в создании новых рабочих мест;
- прибыльном функционировании созданных организаций, уплачивающих налоги, отчисления и сборы;
- научно-техническом развитии и практической реализации инноваций на основе обучения навыкам обращения с отходами на базе опыта Европейских стран, а также в повышении технологического уровня мусороперерабатывающей отрасли Республики Беларусь до европейского;
- снижении коммунальных платежей за утилизацию ТКО для физических лиц за счет отсутствия сбора на захоронение;
- увеличении собственных энергетических ресурсов и экспортной ориентации создаваемых производств на основе реализации пеллет;
- максимальном использовании местных материальных и кадровых ресурсов при проектировании, строительстве и эксплуатации заводов по переработке мусора.

Таким образом, ввод в эксплуатацию в регионах Беларуси высокотехнологичных мусороперерабатывающих заводов позволит не только решить ряд экологических проб-

лем, повысив показатели по переработке ТКО и уровню извлечения вторичных материальных ресурсов, но и обеспечить социально-экономическую эффективность путем использования местных материальных и кадровых ресурсов, а также организации рентабельного производства на основе инновационного развития регионов.

Источники

1. *Van Lohuizen, K.* Drowning in Gardage [Electronic resource] / Kadir van Lohuizen // The Washington Post. — Mode of access: <http://www.washingtonpost.com/graphics/2017/world/global-waste/?noredirect=on#jakarta>. — Date of access: 05.11.2019.

2. *Гаркавая, В. Г.* Основные проблемы социально-экономического и экологического развития Республики Беларусь и пути их решения / В. Г. Гаркавая, В. А. Борисевич // Науч. тр. / Белорус. гос. экон. ун-т. — Минск, 2019. — Вып. 12. — С. 107–115.

Garkavaya, V. G. The main problems of socio-economic and environmental development of the Republic of Belarus and ways to solve them / V. G. Garkavaya, V. A. Borisevich // Sci. works / Belarus State Econ. Univ. — Minsk, 2019. — Iss. 12. — P. 107–115.

3. Национальный статистический комитет Республики Беларусь [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.belstat.gov.by>. — Дата доступа: 07.11.2019.

4. Национальная стратегия по обращению с твердыми коммунальными отходами и вторичными материальными ресурсами в Республике Беларусь на период до 2035 года [Электронный ресурс]: постановление Совета Министров Респ. Беларусь, 28 июля 2017 г., № 567 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. — Режим доступа: http://www.pravo.by/upload/docs/op/C21700567_1501880400.pdf. — Дата доступа: 05.11.2019.

5. *Белявская, С. Л.* Инвестиционный фактор обеспечения устойчивого развития экономики города Минска / С. Л. Белявская, Т. В. Сивец // Современный менеджмент: проблемы, исследования, перспективы: сб. науч. ст. VII заоч. Междунар. сателлит. конф., Минск, 11 дек. 2017 г. / Белорус. гос. экон. ун-т; редкол.: И. Н. Русак [и др.] — Минск: Колорград, 2018. — С. 380–386.

Belyavskaya, S. L. Investment factor of providing of steady development of economy of city of Minsk / S. L. Belyavskaya, T. V. Sivec // The Modern management: problems, researches, prospects: coll. of sci. reasons of the VII correspondence Intern. sattleite conf., Minsk, 11 Dec. 2017 / Belarus State Econ. Univ.; editorial board: I. N. Rusak [et al.]. — Minsk: Kolorgrad, 2018. — P. 380–386.

6. *Бесчастнов, А.* Мировой рынок пеллет, прогноз развития до 2020 года [Электронный ресурс] / А. Бесчастнов // Инфобио. — Режим доступа: http://www.infobio.ru/sites/default/files/Alexey_Beschastnov_Poury.pdf. — Дата доступа: 05.11.2019.

Beschastnov, A. World market of pellet, prognosis of development to 2020 year [Electronic resource] / A. Beschastnov // Infobio. — Mode of access: http://www.infobio.ru/sites/default/files/Alexey_Beschastnov_Poury.pdf. — Date of access: 05.11.2019.

Статья поступила в редакцию 15.12.2019 г.

УДК 336.64

A. Berzin
BSEU (Minsk)

PROBLEMS OF FINANCING CONSTRUCTION USING THE HOUSING BOND MECHANISM

The article studies the current trends in the use of housing bonds in the real estate market, their legal mechanism. The problems and investment risks for owners of housing bonds, directions for improving the issue and circulation mechanism are disclosed.

Keywords: housing financing; housing bond; issue; securities; collateral; project financing; investment risk.