

по социальным отчислениям; повышение производительности труда; минимизация выбросов вредных веществ; утилизация отходов; увеличение объемов продаж);

- нематериальные последствия от социально ответственной деятельности (например, улучшение имиджа бизнеса; повышение лояльности персонала, бизнес-партнеров и общества; развитие бренда);

- основные заинтересованные стороны (собственники, персонал, бизнес-партнеры, государство и окружающее сообщество).

От социально ответственной деятельности организации могут получать определенные виды доходов, под которые могут быть сформированы соответствующие расходы организации, связанные с социально ответственной деятельностью [3].

Очевиден тот факт, что зависимость между развитием корпоративной культуры организации и ее социально ответственной деятельностью (осуществлением социально ответственных расходов) индивидуальна для каждого экономического субъекта в связи со спецификой его бизнеса, разнообразием множества влияющих факторов, а также внутренних и внешних условий хозяйствования.

Социальная ответственность предприятия – это добровольный вклад предприятия в развитие общества в социальной, экономической и экологической сферах, связанный напрямую с основной деятельностью организации и выходящий за рамки определенного законом минимума.

Литература

1. Чудинов, О.О. Корпоративная социальная ответственность / О.О. Чудинов. – М., – 2018
2. Анкудинов, А.Б. Корпоративная социальная ответственность как фактор долгосрочного / А.Б. Анкудинов. – 2018. – № 1. – С. 109-114.
3. Афанасьев, Д.В. Инструмент для оценки социальной ответственности бизнеса / Д.В. Афанасьев. – 2017. – № 1. – С. 57-60.
4. Беляев, Ю.К. Социально ответственная деятельность: проблемы управления / Ю.К. Беляев. – 2017. – № 5. – С. 37-41.

Н.Н. Леонович

Академия управления при Президенте Республики Беларусь
г. Минск, Республика Беларусь

N.N. Leonovich

Academy of Management under the President of the Republic of Belarus
Minsk, Republic of Belarus

РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОЕ ЦИКЛИЧЕСКОЕ ПРОИЗВОДСТВО КАК ФАКТОР СТИМУЛИРОВАНИЯ ЭКОНОМИЧЕСКОГО РОСТА: ПРОГНОЗНЫЕ ОЦЕНКИ ОТХОДОВ ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БРЕСТА

RESOURCE EFFICIENT CYCLIC PRODUCTION AS A FACTOR IN STIMULATING ECONOMIC GROWTH: FORECAST ESTIMATES OF WASTE CONSUMPTION BY THE EXAMPLE OF THE CITY OF BREST

В данной статье анализируется текущая ситуация в стране по обращению с отходами в законодательном аспекте, а также динамика образования отходов производства и потребления за последние 8 лет. Выполнена прогнозная оценка количественных показателей образования отходов в среднесрочной перспективе на примере города Бреста.

This article analyzes the current situation in the country in terms of waste management in the legislative aspect, as well as the dynamics of waste generation and consumption over 8 years. A predictive assessment of the number of indicators of formation in the average of quantitative indicators of waste generation in the average of quantitative.

Введение. Для устойчивого развития страны, включающего устранение связи между экономическим ростом и потреблением первичных ресурсов (эффект декарбонизации) [1], очевидна замена устаревающей, традиционной, линейной экономической модели производства (при которой ресурсы добываются, используются для производства товаров, товары потребляются, а затем, после использования, вывозятся для захоронения на полигоны), на модель, которая предусматривает циклический круговорот ресурсов и энергии в производстве – экономику замкнутого цикла или, другими словами, циркулярную экономику (Circular economy). Следствием перехода к циклическому замыканию ресурсов является повышение конкурентоспособности национальной экономики в результате снижения себестоимости производимой продукции.

Циркулярная экономика входит в концептуальные рамки зеленой экономики и предполагает минимизацию добычи и импорта природных ресурсов (включая энергоносители), а также уменьшения захоронения неиспользованных отходов. Комплекс организационных этапов для увеличения доли повторного использования всех отходов (производства¹ и потребления²) предположительно можно свести к следующим шагам [2]:

1. Получение информации о количестве и происхождении отходов, а также будущей эволюции потоков отходов.
2. Получение информации о существующих схемах сбора отходов и утилизации.
3. Оценка потребности в новых системах сбора, организация работы этих систем.
4. Получение информации об основных объектах по восстановлению.
5. Разработка стратегий для эффективного использования ресурсов и энергии.

Таким образом, анализ количества и способов происхождения отходов является одним из ключевых подходов в стратегическом переходе к экономике замкнутого цикла.

Целью данного исследования является анализ современной ситуации по управлению отходами в Республике Беларусь и прогнозная оценка количественных показателей образования отходов в среднесрочной перспективе на примере города Бреста для развития ресурсоэффективного циклического производства.

Текущие предпосылки в Беларуси для планирования внедрения принципов экономики замкнутого цикла.

На сегодняшний день отрасль обращения с отходами в Республике Беларусь находится на стадии формирования. Основным нормативным документом, регламентирующим и регулирующим все этапы обращения с отходами, является Закон Республики Беларусь «Об обращении с отходами» от 20 июля 2007 г. № 271-3 [3], который определяет правовые основы обращения с отходами, устанавливает порядок сбора, удаления твердых коммунальных отходов (ТКО) и отходов производства. Согласно Закону (статья 17 п. 2) жители обязаны осуществлять раздельный сбор ТКО, если для этого созданы соответствующие условия, например, расставлены специальные контейнеры для разных видов вторичных материальных ресурсов, организованы приемные пункты заготовки вторичных ресурсов. В свою очередь, коммунальные службы, обслуживающие дома, обязаны создать условия для выполнения жителями, установленных Законом обязанностей. Перечень коммунальных отходов утвержден Постановлением Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь от 26 декабря 2019 г. № 31 [4].

В нашей стране можно выделить три основных источника отходов: отходы домохозяйств (твердые бытовые), отходы производства (предприятия и организации) и сточные воды. Организацию, сбор, обезвреживание или использования отходов, образующихся после утраты потребительских свойств товаров координирует министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды, а реализовывает министерство жилищно-коммунального хозяйства.

¹ Отходы производства – отходы, образующиеся в процессе осуществления юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями экономической деятельности (производство продукции, энергии, выполнения работ, оказания услуг); побочные и сопутствующие продукты добычи и обогащения полезных ископаемых [3].

² Отходы потребления – отходы, образующиеся в процессе жизнедеятельности человека, не связанные с осуществлением экономической деятельности; отходы, образующиеся в потребительских кооперативах и садоводческих товариществах, а так же смет, образующийся на территориях общего пользования [3].

Современное управление отходами предусматривает предотвращение их образования и минимизацию потока, которое в Беларуси пока еще не получило полномасштабного практического развития. Об этом свидетельствует продолжающийся рост объемов отходов потребления, соответствующий росту благосостояния населения и увеличивающийся объем отходов производства, соответствующий темпам роста промышленности. Динамику количественного образования отходов потребления и отходов производства позволяют отследить статистические данные. За последние 8 лет ежегодная масса ТКО увеличилась на 57 000 т, одновременно с этим – ежегодная масса отходов производства выросла на 19 990 000 т, то есть практически на 50 процентов [5].

Современная ресурсоэффективная экономика так же предполагает использование информационных и компьютерных технологий во всех отраслях народного хозяйства для оптимизации трудовых и энергетических ресурсов. Судя по показателям уровня технологического развития экономики Республики Беларусь, количество абонентов, имеющих доступ к сети Интернет в 2015 году насчитывало около 10 300 100 единиц и, продолжая свой рост, к 2019 году уже достигло более 12 792 000 единиц, что составляет 136 % от населения страны [6]. На данный момент информационно-коммуникационные технологии (ИКТ) постепенно проникают в такие отрасли национальной экономики как образование (электронная система управления обучением – Google Workspace, Moodle), здравоохранение, энергетика, жилищно-коммунальное хозяйство (система дистанционного учета коммунальных услуг с помощью современных индивидуальных счетчиков тепла, электроэнергии и др. с передачей данных по GPRS-каналу Ethernet), бизнес, торговля, банкинг, страхование, транспорт и другие. Следует отметить, что важным составляющим при цифровой трансформации является обеспечение информационной безопасности, предупреждение и защита от киберпреступлений.

Анализ временных рядов образования отходов потребления и методы исследования.

Для изучения поведения сложных динамических систем, широко используется подход, основанный на анализе значений данных, принадлежащих этой системе, поэтому анализ систем часто реализуется посредством обработки регистрируемых значений. Изучение поведения динамических систем производится при помощи анализа временных рядов [Ошибка! Источник ссылки не найден.]. Основной целью исследования временных рядов является идентификация модели для дальнейшей экстраполяции на ее основе, т.е. предсказывание будущих значений для улучшения управления существующим производством и визуализации возможной перспективы поведения динамической системы.

По представленным данным содержащим информацию о массе, указанной в тоннах, поступивших на Брестский мусороперерабатывающий завод твердых коммунальных отходов от организаций и населения города Бреста за отрезок времени с 2014 по 2019 годы, был проведен предварительный графический анализ временных рядов (по осям абсцисс отмечены месяцы и соответствующий год, по осям ординат – числовое значение образования ТКО). Анализ показал, что ежегодно тенденции по образованию отходов потребления повторяются и прослеживаются две сезонные составляющие, содержащие локальные максимумы отходов потребления и производства, которые приходятся на весенние месяцы и на третий квартал года (рис. 1).

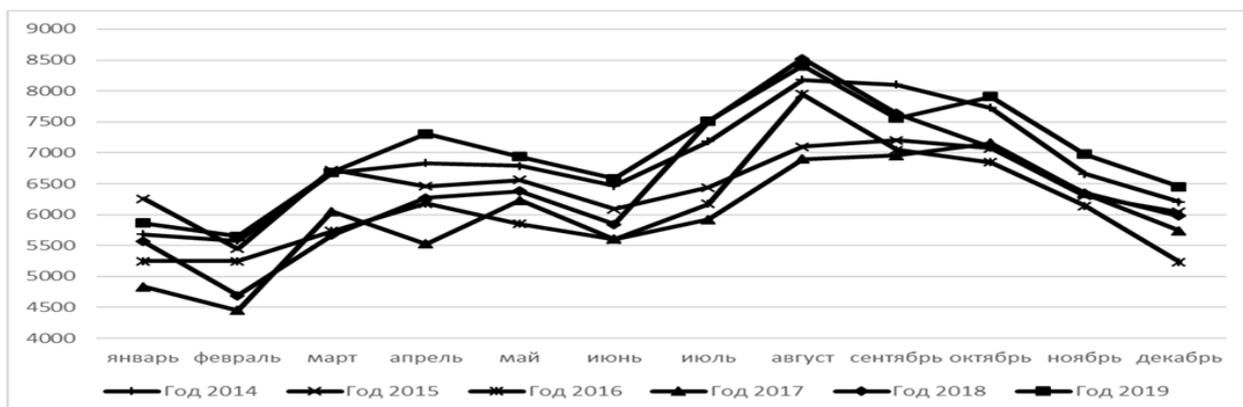


Рисунок 1 – Образование ТКО в г. Бресте по месяцам за 2014-2019 годы, т

Для экстраполяции данных временные ряды были объединены в один числовой ряд с количеством уровней вложения, равным 72. Построенный график по временному ряду имеет явную периодичность (рис. 2), которая является важной характеристикой, позволяющая в дальнейшем упростить поиск наилучшей модели. В результате использования аналитического метода спектрального анализа Фурье получено значение периода для данных экспериментальных данных – 12 уровней, совпадающее с количеством месяцев в календарном году.

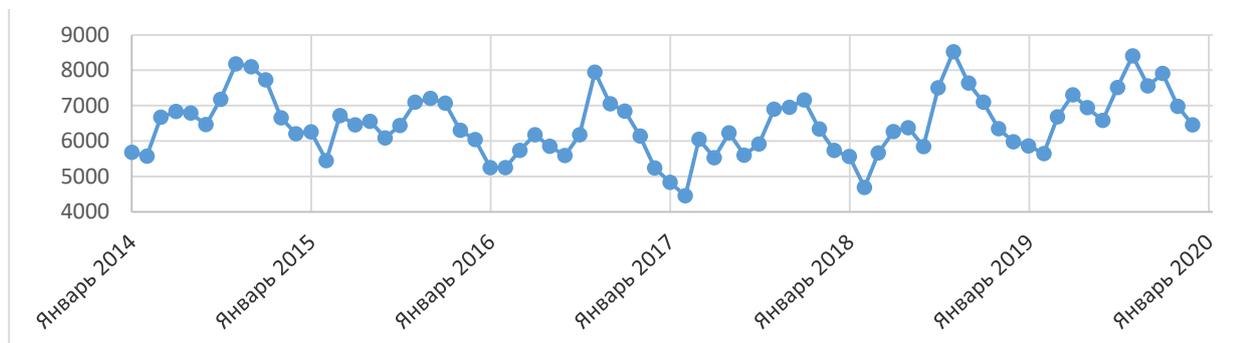


Рисунок 2 – Поступления ТКО от населения за 2014-2019 гг. Брест, т

Для экстраполяции количественных показателей объекта исследования был использован метод скользящей средней (Moving Average, MA) – наиболее эффективен при выполнении среднесрочных прогнозов на несколько периодов вперед [0]. Применяя данный метод можно игнорировать случайные компоненты и получить значения, соответствующие влиянию главных факторов. Уравнение расчета значений методом скользящей средней имеет вид:

$$Y_{t+1} = m_{t-1} + \frac{1}{n} \cdot (Y_t - Y_{t-1}), \quad (1)$$

где t – период предшествующий прогнозируемому; $t+1$ – прогнозный период; Y_{t+1} – прогнозируемый показатель; m_{t-1} – скользящая средняя; n – число уровней, входящих в интервал сглаживания; Y_t – фактическое значение исследуемого показателя за период, предшествующий прогнозируемому; Y_{t-1} – фактическое значение исследуемого показателя за два периода, предшествующий прогнозируемому.

При оценке качества модели рассчитывается средняя относительная ошибка по следующей формуле:

$$\varepsilon = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=1}^n \left[\frac{|y_{\phi} - y_p|}{y_{\phi}} \cdot 100 \right]. \quad (2)$$

Прогнозные оценки количественных показателей образования отходов потребления.

В результате расчета по фактическим и прогнозным значениям, полученным при помощи модели скользящей средней, где каждое значение предсказанного ряда строится по предыдущим значениям трёх периодов исходного ряда, для временного ряда с 2017 по 2019 года средняя относительная ошибка составила 12,34 %. В дальнейшем для экстраполяции и построения проекции каждое значение предсказанного временного ряда строится по предсказанным значениям этого же временного ряда.

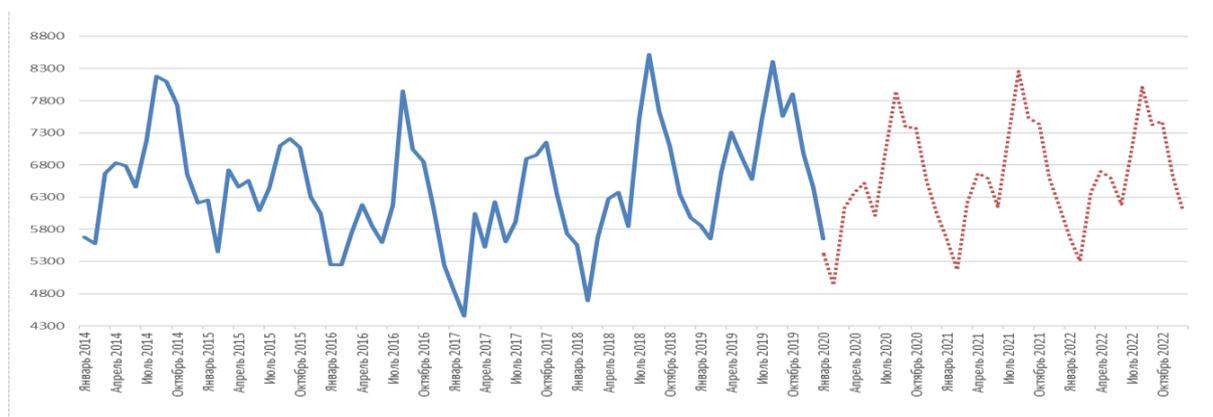


Рисунок 3 – Проекция образования ТКО по г. Бресту, на период 2020-2022 годы, т

При помощи полученной экспериментальной модели временной ряд был спрогнозирован на 3 периода до 2022 года. Установлено, что прогнозируемый ежемесячный объем образования твердых коммунальных отходов по городу Бресту может составить более 6,5 тыс. тонн каждый месяц или 216 тонн ежедневно. Анализ возможного образования отходов потребления по полученным прогнозируемым значениям показал, что прослеживается четкая тенденция к увеличению массы отходов потребления в начале года, в весенние месяцы, а также в октябре.

Заключение. Планирование применения принципов экономики замкнутого цикла предполагает получение информации о количестве и происхождении отходов, а также будущей эволюции потоков отходов. В данной статье изучена текущая ситуация по республике в сфере управления отходами; на основе сведений образования отходов потребления по городу Бресту выполнено исследование годовой динамики и выполнен среднесрочный прогноз до 2022 года. Построенная модель адекватно отражает тренд и сезонность временного ряда. Значение ошибки прогноза можно уменьшить путем увеличения длины исходного временного ряда, переходом анализа от месячной дискретности к временным отрезкам по дням, учетом дополнительных факторов, влияющих на количество образования отходов производства, т.к. данная информация позволяет задействовать более сложные и точные инструменты прогнозирования.

Обобщая вышесказанное следует – для того, что бы идти в ногу с мировым развитием на государственном уровне, необходимо разрабатывать программу для сокращения объемов образования отходов, повторного использования, а также эффективного использования отходов в качестве вторичного сырья; развивать цифровые технологии; уже сегодня необходимо создавать новые учебные программы в области ресурсоэффективного циклического производства и готовить кадры, а также активно объяснять преимущества принципов экономики замкнутого цикла и устойчивого развития на всех уровнях образовательного процесса.

Литература

1. Indicators to Measure Decoupling of Environmental Pressure from Economic Growth / Organization for Economic Cooperation and Development, 2002 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : [http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd\(2002\)1/final](http://search.oecd.org/officialdocuments/displaydocumentpdf/?doclanguage=en&cote=sg/sd(2002)1/final). – Дата доступа : 19.11.2020.
2. Сегрегация отходов как составляющая модели циркулярной экономики // Управление информационными ресурсами : материалы XV Международной научно-практической конференции, Минск, 7 декабря 2018 г. / Академия управления при Президенте Республики Беларусь ; редкол.: Н.Н. Бондаренко [и др.]. – Минск, 2018. – С. 286–288.
3. Об обращении с отходами: Закон Респ. Беларусь, 20 июля 2007 г., №271-3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.pravo.by/document/?guid=2012 &oldDoc=2007-183/2007-183\(008-046\).pdf&oldDocPage=1](https://www.pravo.by/document/?guid=2012 &oldDoc=2007-183/2007-183(008-046).pdf&oldDocPage=1). – Дата доступа: 19.11.2020.
4. Об установлении перечня отходов, относящихся к коммунальным отходам : Постановление Министерства жилищно-коммунального хозяйства Республики Беларусь, 26 декабря 2019 г. № 31 [Электронный ресурс]. – Режим доступа : https://pravo.by/upload/-docs/op/W22035009_1579294800.pdf – Дата доступа: 19.11.2020
5. Охрана окружающей среды в Республике Беларусь/ Нац. стат. комитет Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2019. – 169 с.
6. Наука и инновационная деятельность в Республике Беларусь/ Нац. стат. комитет Респ. Беларусь ; редкол.: И. В. Медведева [и др.]. – Минск, 2020. – 124 с.
7. Паклин, Н. Б. Бизнес-аналитика: от данных к знаниям / Н.Б. Паклин, В. И. Орешков. – СПб.: Изд. Питер, 2013. – 704 с.
8. Елисеева, И.И. Статистика: учебник / И.И. Елисеева. – Москва: Проспект , 2013. – 448 с.