

веществ на ТЭЦ являются паровые и водогрейные котлы, а источниками загрязнения атмосферы – дымовые трубы, через которые осуществляется выброс загрязняющих веществ с дымовыми газами. В анализируемом периоде выросло количество суммарных выбросов оксидов азота (IV и II), а также газов, обладающих парниковым эффектом. В то же время в 2017 году, в сравнении с 2016 годом, отсутствуют выбросы золы мазута, и достигнуто снижение выбросов диоксида серы. Положительным моментом является тот факт, что суммарные выбросы загрязняющих веществ составили в 2017 году 42,6% от установленных лимитов на отчетный год. В 2017 году вырос размер вреда, наносимого организацией окружающей среде, который составил 16,3 тыс. руб.

Все показатели водопотребления и водоотведения в анализируемом периоде не превышали допустимых объемов. Вместе с тем в динамике можно судить о снижении эффективности использования и возобновления водных ресурсов.

УДК 330.3:336.027

А.Г. Штепа

Полесский государственный университет

ПЕРЕХОД К ЦИРКУЛЯРНОЙ ЭКОНОМИКЕ В УСЛОВИЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

Аннотация. Исследованы принципы циркулярной экономики. Доказана необходимость внедрения замкнутых циклов ресурсооборота в условиях устойчивого развития. Определен вектор исследований, состоящий в принципах перехода к циркулярной экономике на основе разработки математического моделирования и программных средств поддержки принятия решений.

Ключевые слова: Циркулярная экономика, экология, переработка отходов, замкнутый цикл, животноводство, математическая модель, система поддержки принятия решений, программное обеспечение.

На сегодняшний день стремительными темпами развивается промышленность, в том числе агропромышленный комплекс. Такой рост способствует развитию мировой экономики и улучшение экономического благосостояния общества. В то же время с усилением промышленности ключевой экологической проблемой является рост объемов производственных отходов и их утилизация. С проблемами экономико-экологического характера и путями поиска их решения сталкивается все мировое сообщество, в том числе и Республика Беларусь.

Возможностью решения данной проблемы становится переход к циркулярной экономике (ЦЭ) – экономики с замкнутым производственным циклом.

Данный переход позволит уменьшить нагрузку на окружающую среду и при этом обеспечит стойкий экономический рост.

ЦЭ представляет собой одно из направлений зеленой экономики, её целью является создание жизненной среды, основанной на разумном и устойчивом использовании ресурсов. Она выступает альтернативой традиционной линейной экономике, в основе которой лежит добыча ресурсов, их переработка, использование и превращение в отходы.

Основным принципом внедрения данного подхода является обеспечение максимальной эффективности от каждого процесса в жизненном цикле товара или услуги, поэтому обращение с отходами становится одним из приоритетных направлений развития инноваций.

Кроме этого, переход к ЦЭ создаст огромные возможности для модернизации производства и внедрения промышленных инноваций. В частности, Германия, обладая мощной индустрией, сформировала основу ЦЭ через материальные потоки и доступность материалов, а Нидерланды – на инновациях в материалах и бизнес-моделях. Финляндия является первой страной в мире, которая разработала национальную дорожную карту для перехода

к циркулярной экономике. Шотландия стала первой страной, вступившей в клуб Circular Economy 100 (CE100), созданный по инициативе Фонда Эллен МакАртур, в целях стимулирования сотрудничества и инноваций для развития циркулярной экономики. При этом в рейтинге ЦЭ-2018 Германия занимает первое место по количеству патентов, связанных с циркулярной экономикой более чем в два раза опережая по данному показателю Францию, которая находится на втором месте (1260 патентов против 542). Великобритания и Германия являются лидерами по «циркулярным» инвестициям существенно опережая другие страны Союза.

Однако, сохраняющаяся тенденция образования большого количества отходов в странах Западной и Северной Европы существенно снижает позиции в рейтинге циркулярной экономики таких стран как Нидерланды, Дания и Швеция несмотря на достаточно высокий уровень финансирования инноваций и развития переработки отходов.

Вместе с тем созданная в 2013 г. Китайская ассоциация ЦЭ (China Association of Circular Economy) является национальной организацией, проводит государственную политику сохранения ресурсов, охраны окружающей среды и реализует закон о продвижении циркулярной экономики. Ассоциация оказывает содействие в разработке планов развития для отраслей и отдельных предприятий, в продвижении передовых технологий и коммерческих проектов содействуя внедрению такой концепции на всех уровнях [2].

Переход к ЦЭ потребует модернизации и внедрения в производство инноваций, основанных на дематериализации, продолжительном жизненном цикле товаров и ресурсов, из которых сделан продукт, восстановлении, реконструкции, возможности совместного потребления, переработки и, если возможно, то и модуляризации. Обязательным требованием

является выполнение требований экологической безопасности.

В свою очередь необходимость перехода к ЦЭ в Республике Беларусь отражено в соответствующих нормативных документах:

– *Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 года [3]:*

Стратегической целью государственной политики в области охраны окружающей среды является обеспечение экологически благоприятных условий для жизнедеятельности общества и граждан. Поставленная цель предполагает решение следующих задач: повышение эффективности использования природно-ресурсного потенциала при обеспечении целостности природных комплексов и удовлетворении потребностей общества в настоящем и будущем; обеспечение устойчивого снижения вредных воздействий на окружающую среду при осуществлении хозяйственной и иной деятельности путем: экологизации социально-экономического развития на национальном, отраслевом и региональном уровнях; совершенствования организационных, технических и планировочных решений по снижению негативного воздействия на окружающую среду; повышение уровня экологической безопасности».

– *Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года:*

Стратегической целью государственной политики в области сохранения водного потенциала страны является повышение эффективности использования и улучшения качества водных ресурсов. Для достижения этой цели потребуется:

– повсеместное внедрение прогрессивных энерго- и ресурсосберегающих технологических процессов;

– внедрение наилучших технических методов для комплексного предотвращения и контроля загрязнения окружающей среды.

Поэтому в современных экономических условиях компании столкнулись с необходимостью внедрения замкнутых циклов ресурсооборота, что вызвано достаточно высокими экологическими требованиями к качеству отходов отводимых в окружающую среду и потенциальной возможностью получения из них ликвидных товаров.

Вместе с тем, при наличии эффективных технологических решений, не разработана унифицированная методическая база их оптимального использования в реальном секторе экономики, что вызвано многопараметричностью и нелинейностью экономико-техни-

ческих показателей и отсутствием программных средств поддержки принятия решений при внедрении принципов циркулярной экономики на конкретных предприятиях.

Поэтому научная идея, которая базируется на предположении, что комплексные учёт и оптимизация принципов циркулярной экономики и технологий переработки производственных отходов при выполнении требований экологической безопасности на основе математического моделирования (нейронных сетей) и информационных систем позволят обеспечить соблюдение требований охраны окружающей среды при улучшении экономических показателей животноводческих предприятий является актуальной.

Список использованных источников

1. Ellen MacArthur Foundation (2016). Money makes the world goes round (and will it help to make the economy circular as well?), онлайн: goo.gl/wlahzp.
2. CACE (2018) Overview. China Association of Circular Economy. – <http://en.chinacace.org/about?tag=Overview>
3. Национальная стратегия устойчивого социально-экономического развития Республики Беларусь на период до 2030 г./Национальная комиссия по устойчивому развитию Республики Беларусь. — Мн.: Юни, пак. — 143 с.
4. Водная стратегия Республики Беларусь на период до 2020 года [Электронный ресурс] // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды Республики Беларусь 2017 // – Режим доступа: http://www.minpriroda.gov.by/ru/new_url_1649710582-ru/ (дата обращения: 15.02.2019)

УДК 581.19: 581.2.02

В.И. Домаш, О.Л. Канделинская, О.А. Иванов,
Т.П. Шарпио, Е.Р. Грищенко, С.А. Забрейко
ГНУ «Институт экспериментальной ботаники
им. В.Ф. Купревича НАН Беларуси», г. Минск

БИОХИМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ АДАПТАЦИИ ДИКОРАСТУЩИХ ВИДОВ РАСТЕНИЙ К ТЕХНОГЕННЫМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ ПО «БЕЛАРУСЬКАЛИЙ»

На территории Беларуси среди наиболее преобразованных регионов по степени техногенной трансформации земной поверхности признан район Солигорских калийных производств. Отмечено, что их воздействие на окружающую среду связано не только с изъятием земель и преобразованием поверхности, заболачиванием и подтоплением территорий в результате просадок, но и интенсивным загрязнением воздушной среды, почв, подземных вод, угнетением растительности. Количество промышленных отходов, накопленных на земной поверхности Солигорского района, превышает 700 млн т.

Основными источниками загрязнения атмосферного воздуха на территории Солигорского горно-промышленного района являются промышленные предприятия и автотранспорт. Стационарные источники здесь выбрасывают около 10 тыс. т загрязняющих веществ в год, причем на долю ПО «Беларуськалий» приходится около 98 %. Специфическими загрязнителями воздушной среды в зоне воздействия калийных производств является хлористый водород. Кроме того, в атмосферу попадают выбросы диоксида серы, диоксида азота, оксида углерода, хлористого калия и других загрязняющих веществ, которые негативно воздействуют на животный и растительный мир, как вблизи расположения предприятия, так и далеко за его пределами. Так, например, на производственной площадке 4 рудоуправления ОАО «Беларуськалий» выявлено 310 источников выброса загрязняющих веществ в атмосферный воздух. Источники предприятия выбрасывают загрязняющие вещества 59-ти наименований. Все это оказывает существенное влияние на формирование экологической обстановки [1].