

УДК 338.432

ВТОРИЧНАЯ ПЕРЕРАБОТКА ОТХОДОВ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ**Кузнецова Н.А., Зинич Л.В.***ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина», Омск, e-mail: na.kuznetsova@omgau.org*

В России все более актуальной становится проблема накопления отходов производства и потребления, их объем растет высокими темпами. Одной из приоритетных задач на федеральном и региональном уровнях является формирование инновационной системы переработки отходов, минимизирующей объемы захоронения отходов, обеспечивающей их повторное вовлечение в хозяйственный оборот в качестве сырья. Отходы обладают такими свойствами, которые дают возможность их дальнейшего использования в виде вторичного сырья, что и определяет интерес к ним как к материальному ресурсу, а их возвращение в кругооборот оборотных средств приобретает важное экологическое, экономическое и энергосберегающее значение. Целями работы являются характеристика современных технологий переработки отходов сельскохозяйственного производства и предложение направлений комплексного использования отходов. Планируется обобщить информацию, представляющую практический интерес для сельхозтоваропроизводителей, а также государственных и иных регулирующих органов в сфере сельского хозяйства. Методологическую основу работы составили положения различных теорий и методологий анализа устойчивости сельского хозяйства и вторичного использования отходов производства. В информационной основе исследования лежат статистические сборники и справочные материалы органов государственной и региональной статистики, федеральные и региональные нормативные правовые акты.

Ключевые слова: сельское хозяйство, производство, отходы, переработка, вторичное использование

SECONDARY WASTE PROCESSING AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF AGRICULTURAL ENTERPRISES**Kuznetsova N.A., Zinich L.V.***Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Omsk, e-mail: na.kuznetsova@omgau.org*

In Russia, the problem of the accumulation of production and consumption waste is becoming more and more urgent, the volume of which is growing at a high rate. One of the priority tasks at the federal and regional levels is the formation of an innovative waste processing system that minimizes the volume of waste disposal, ensuring their re-involvement in economic circulation as raw materials. Waste has such properties that make it possible for their further use, in the form of secondary raw materials, which determines the interest in them as a material resource, and their return to the circulation of circulating assets acquires an important ecological, economic and energy saving significance. The aim of the work is to characterize modern technologies for the processing of agricultural waste and to offer directions for the integrated use of waste. It is planned to summarize information of practical interest for agricultural producers, as well as state and other regulatory bodies in the field of agriculture. The methodological basis of the work was formed by the provisions of various theories and methodologies for analyzing the sustainability of agriculture and the secondary use of production wastes. The informational basis of the research is based on statistical compilations and reference materials of state and regional statistics bodies, federal and regional regulatory legal acts.

Keywords: agriculture, manufacturing, waste, recycling, reuse

Проблемы современного мира, вызванные значительным ростом населения, добычей ресурсов, изменением потребления, ухудшением качества плодородных почв и в то же время увеличением производимых отходов, рассматриваются многими учеными как серьезная угроза, требующая немедленного принятия мер. Одной из отраслей, являющейся лидером в области производимых отходов, загрязнения окружающей среды, которые приводят, в том числе, и к проблемам глобального потепления, является агропромышленный комплекс.

Омская область – высоко развитый сельскохозяйственный регион с благоприятными климатическими условиями для сельского хозяйства. Сельхозугодья составляют 36% всех земель области. Ос-

новные направления сельскохозяйственных отраслей: растениеводство (зерновые культуры), молочно-мясное животноводство, птицеводство, свиноводство, пчеловодство. Сельхозтоваропроизводители Омской области в 2020 г. произвели продукции на сумму 100,5 млрд рублей, из которых 56,2 млрд руб. приходилось на растениеводство, 44,3 млрд руб. – на животноводство. Однако развитие данного сектора приводит и к негативному экологическому влиянию на окружающую среду. Объектами поражения выступают: почва (отходы очень часто остаются в полях, как и избытки удобрений, в результате почва становится более подверженной эрозии); атмосфера (в процессе биологического разложения органических веществ в окружающую среду выделяются

токсичные соединения и парниковые газы); водные ресурсы (с грунтовыми водами в водоемы попадают вредные вещества).

Как показывает практика, российские сельхозтоваропроизводители, понимая пользу от применения современных методов обращения с отходами, продолжают использовать устаревшие подходы. Особенно это касается средних и малых форм коммерческих структур аграрного сектора, которые не в полной мере осведомлены об имеющихся возможностях, не имеют достаточного уровня компетенций в области вторичного использования отходов, а соответственно, не предпринимают значительных попыток изменить подходы к ведению хозяйственной деятельности. Однако и крупные холдинги, получая значительные доходы за счет объемов посевных площадей, не спешат внедрять инновационные технологии в данной области, считая эти направления неэффективными с экономической точки зрения.

Тем не менее, уже имеется ряд успешных примеров управления твердыми отходами. В частности, в Липецкой области работающий по чешской технологии завод перерабатывает ежегодно 50 т отходов, производя технический жир, корм, удобрения. Из рисовой шелухи, например, можно изготавливать аморфный кремний, крайне востребованный на рынке, из соломы конопли – получить обмазки для сварочных работ, из сахарной свеклы – пектин, желеобразующие вещества для кондитерских изделий.

Цель исследования: охарактеризовать современные технологии переработки отходов сельскохозяйственного производства и предложить направления комплексного использования отходов.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено с применением таких методов, как анализ, обобщение, системный подход, сравнение, группировка. Для интерпретации информации и иллюстрирования полученных выводов применяется метод диаграммного представления. Методологическую основу исследования составили положения различных теорий и методологий анализа устойчивости сельского хозяйства, методы прогнозирования экономического развития сельских территорий, управления твердыми отходами. В информационной основе исследования лежат статистические сборники и справочники органов государственной и региональной статистики, федеральные и региональные нормативно-правовые акты, экспертные базы данных.

Результаты исследования и их обсуждение

В связи с истощением природных ресурсов, загрязнением окружающей среды и другими экологическими проблемами глобальной цивилизации на Конференции ООН была принята концепция устойчивого развития [1]. В настоящее время под устойчивым развитием понимают экономический рост, который не наносит вреда окружающей среде и способствует разрешению социальных проблем при соблюдении баланса между экономическим, экологическим и социальным развитием.

В основе устойчивости агропродовольственных систем должны лежать такие принципы, как повышение производительности труда и эффективности использования ресурсов, защита и сохранение природных ресурсов; снижение отходов от производственной деятельности обеспечение всестороннего экономического роста; повышение устойчивости производственных систем и экосистем к внешним воздействиям; эффективное и справедливое управление [2].

Аграрная сфера – ресурсоемкая отрасль, поэтому в условиях современной экономики с традиционной линейной производственной моделью, когда использованные ресурсы не применяются повторно, а объем потребляемых первичных ресурсов увеличивается с каждым годом, имеется потенциальная опасность появления природных, экологических, социальных, экономических и других проблем, которые ставят под угрозу существование человечества.

Одним из факторов изменения окружающей среды является нерешенность проблем с отходами производства и потребления, в связи с чем именно формирование рациональной системы управления отходами представляется первостепенной задачей в сфере устойчивого развития агропромышленного комплекса.

Рассматривая сельскохозяйственный сектор экономики, следует отметить, что ежегодно здесь образуется около 500 млн т отходов. «Стратегия развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления до 2030 года», принятая в 2018 г. [3], предусматривает, что через 10 лет будет перерабатываться до 80% отходов. Однако столь оптимистичный прогноз вызывает сомнения, поскольку показатель переработки в настоящее время составляет менее 10%.

Формирование отходов по направлениям сельскохозяйственной деятельности представлено на рис. 1.

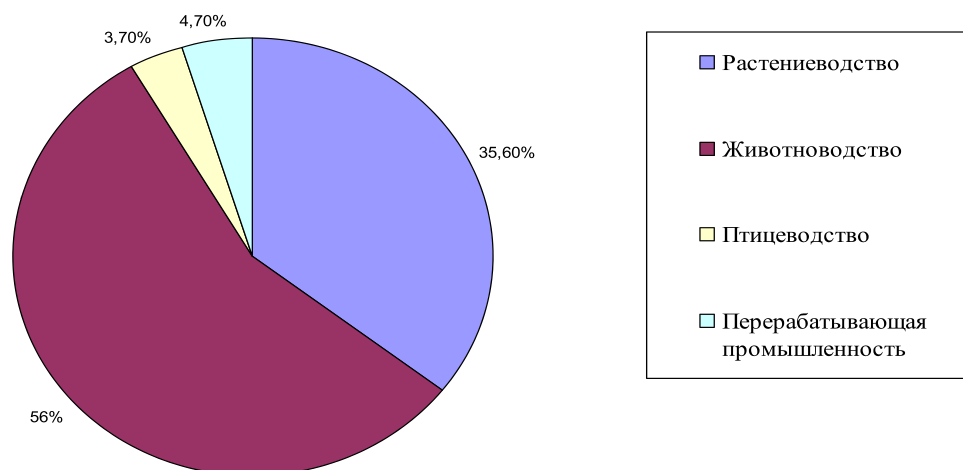


Рис. 1. Доля сельскохозяйственных отходов по отраслям

Как следует из приведенных данных, растениеводство наряду с животноводством формируют большую часть отходов в АПК [4]. Образующиеся отходы отрасли растениеводства, излишки удобрений и химических средств защиты растений остаются в полях, поэтому почва подвергается эрозии.

Кроме того, на современном этапе экономического развития всех отраслей производства, когда большая часть доступных ресурсов находится в промышленном использовании, а их расширение по различным причинам затруднено, сельхозпроизводители испытывают большие трудности при ведении хозяйственной деятельности. Поэтому как никогда становится актуальным внедрение инновационных технологий и процессов, позволяющих при наличии одних и тех же начальных условий повысить эффективность производственного процесса, выйти на новый уровень доходности и рентабельности [5, 6]. Важнейшими элементами в решении этих задач являются использование отходов производства; организация их повторного применения, в том числе при изготовлении новой, не связанной с основным профилем деятельности, продукции, сопутствующих товаров; создание условий для перехода на полное либо частичное самообеспечение всеми необходимыми для производственных процессов ресурсами.

Для сельского хозяйства внедрение новых алгоритмов работы в части активизации использования отходов производства, помимо экономической составляющей, требуется и в связи с необходимостью обеспечения продовольственной безопасности в масштабах страны и регионов, сохранности экологии, оптимального использования земель-

ных ресурсов, создания новых рабочих мест и решения многих других разноплановых проблем в рамках устойчивого развития.

Очевидно, что без тесного сопряжения между имеющимися теоретическими разработками и созданием практических условий и стимулов для их применения желаемого эффекта достичь будет практически невозможно. Прежде всего, на основе имеющейся классификации отходов растениеводства требуется разработать рекомендации по типовым подходам их использования и адаптировать в каждом регионе Российской Федерации в зависимости от особенностей ведения сельского хозяйства.

В соответствии с различными классификационными признаками отходы отрасли растениеводства можно определить следующим образом: это безопасные, твердые отходы растительного происхождения, получаемые при первичной переработке сырья, которые могут полностью использоваться в кормовых, пищевых и технических целях.

Следует отметить, что большая часть отходов растениеводства в общем их объеме приходится на солому (рис. 2) [4]. В данном случае представляется вполне оправданным проводить дополнительные исследования по возможностям переработки или использования указанного материала.

Переработка сельскохозяйственных отходов может осуществляться по двум направлениям:

- регрессивная переработка, которая не приносит экономической выгоды предприятию и используется, когда нет возможности повторного использования отходов;
- прогрессивная переработка – это вторичная переработка сельскохозяйственных отходов.

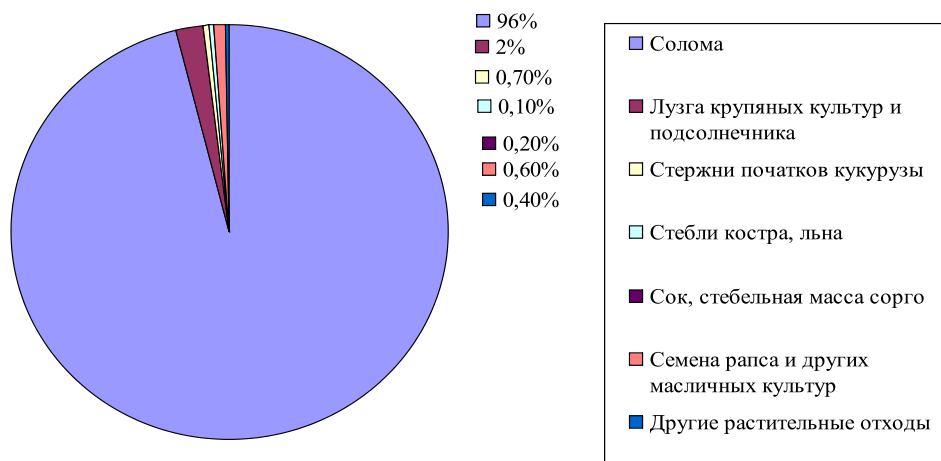


Рис. 2. Структура отходов отрасли растениеводства

К прогрессивной переработке органических отходов относятся: биогазовые технологии; анаэробные и компостные конструкции; применение дробилок и пресов, которые превращают отходы в блоки; использование инсинераторов – специальных печей, полностью сжигающих отходы и препятствующих выбросу в атмосферу вредных газов, в результате чего получают минеральное удобрение (золу).

При изучении опыта передовых хозяйств по вторичному использованию отходов сельского хозяйства как в России, так и в зарубежных странах можно отметить, что среди перспективных направлений современного земледелия находятся восстановление эрозийных почв и увеличение площади плодородных земель путем создания искусственной почвы [5, 6]. Одним из вариантов изготовления нового типа почвы являются лигно-целлюлозные отходы сельскохозяйственных растений и древесины.

При этом данная технология может найти применение в следующих областях:

- создание экологически чистой, благоприятной среды для выращивания здоровых растений и саженцев;
- улучшение плодородности почвы;
- восстановление плодородности сельскохозяйственных угодий;
- повышение плодородных качеств солончаков;
- восстановление почв, загрязненных пестицидами и гербицидами;
- восстановление загрязненных нефтепродуктами почв после их очищения.

Еще одной перспективной технологией для переработки сельскохозяйственных отходов считается использование метанобактерий. Данная технология основана

на принципе, что микроорганизмы, размножаясь в любых органических остатках, продуцируют биогаз, являющийся ценным энергетическим сырьем. Биогаз может как использоваться в быту, так и находить применение в виде топлива для сельскохозяйственной техники [5, 6].

Отходы растениеводства в виде топливных брикетов из соломы и шелухи зерновых культур, кукурузы и подсолнечника могут служить источником топлива для сельских районов, в которых отсутствует возможность использования природного газа [7].

Кроме энергетического использования отходов растениеводства, есть еще много способов их неэнергетического использования, например:

- применение в качестве органических удобрений;
- переработка и применение в качестве кормовых добавок для животных;
- использование в качестве подстилки для животных;
- производство вторичных материалов.

Неэнергетическое использование сельскохозяйственных отходов в качестве корма, подстилки и удобрений для улучшения качества почв на мелких сельскохозяйственных предприятиях более эффективно, чем выработка из них тепловой и электрической энергии [8].

Принятие решения о внедрении проектов по переработке отходов, образующихся на сельскохозяйственном предприятии, проходит ряд этапов.

1. Оценка и характеристика образующихся на предприятии органических отходов:

- определение количества и видов отходов;
- оценка возможных вариантов использования каждого вида отходов.

2. Определение целей переработки отходов:

- выработка энергии для собственных нужд либо продажи;
- прямое использование отходов с минимальными издержками и экономией на закупке подстилки, корма, удобрений;
- производство материалов для продажи [8].

3. Выбор оборудования и технологии для переработки в зависимости от целей использования и вида отходов:

- определение производственной мощности оборудования в зависимости от вида либо объема образующихся отходов и поставленной цели переработки;

– определение затрат по переработке единицы продукции и срока окупаемости проекта;

- оценка степени зависимости проектов от внешних факторов [8].

4. Выбор поставщика технологии и оборудования:

- генерирование альтернативных вариантов поставок;

- оценка и выбор альтернативных вариантов.

5. Выбор способа финансирования проектов:

- определение возможности привлечения заемных средств наряду с использованием собственных финансовых ресурсов.

Заключение

Анализ современных направлений вторичного использования сельскохозяйственных отходов показал наличие возможности применения сельхозтоваропроизводителями ресурсосберегающих технологий.

Сельскохозяйственное производство должно быть организовано таким образом, чтобы приносить пользу при производстве продукции, предлагать лучшие перспективы для сохранения природы и общества, быть эффективным и безопасным.

Остается еще много вопросов относительно того, как должна быть организована

переработка органических отходов, чтобы она была эффективной и безопасной, приносила пользу при производстве продукции и предлагала лучшие перспективы для сохранения природы, общества. На практике она станет результативной, если будут задействованы не только производители и потребители, но и органы власти, научные организации.

Список литературы

1. Ветрова М.А. Обоснование стратегических и операционных решений предприятий в условиях перехода к циркулярной экономике. [Электронный ресурс]. URL: https://disser.spbu.ru/files/phd_spsu/vetrova_disser.pdf (дата обращения 18.11.2021).

2. Акимова Ю.А. Развитие циркулярного сельского хозяйства в Европе для формирования устойчивых агропродовольственных систем // Продовольственная политика и безопасность. 2020. Т. 7. № 4. С. 259–272. DOI: 10.18334/rrpb.7.4.111233.

3. Распоряжение Правительства РФ «Об утверждении Стратегии развития промышленности по обработке, утилизации и обезвреживанию отходов производства и потребления на период до 2030 года» от 25 января 2018 г. № 84-р, приложение № 2. [Электронный ресурс]. URL: <http://static.government.ru/media/files/y8PMkQGZLfbY7jhn6QMruaKoferAowzJ.pdf> (дата обращения 08.11.2021).

4. Кузнецова Н.А., Зинич Л.В. Переработка сельскохозяйственных отходов как фактор развития сельских территорий // Уровень и качество жизни сельского населения: региональный аспект: сборник материалов Всероссийской научно-практической конференции (Омск, 15 ноября 2019 года). Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2019. С. 157–161.

5. Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. Переработка отходов в АПК: рук. [Электронный ресурс]. URL: <http://krasikc-apk.ru/wp-content/uploads/Books/.pdf> (дата обращения: 06.11.2021).

6. Голубев И.Г., Шванская И.А., Коноваленко Л.Ю., Лопатников М.В. Рециклинг отходов в АПК: справ. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.

7. Кожевников В.П., Зонов В.Д., Кожевникова А.В. Обзор технологий переработки отходов сельского хозяйства и очистных сооружений // Дневник науки. 2018. № 5(17). С. 6.

8. Обращение с отходами агропромышленного комплекса возможности для Украины при партнерстве материал подготовлен международной финансовой корпорацией (IFC, Группа Всемирного банка). [Электронный ресурс]. URL: <http://diss.seluk.ru/pr-raznoe/23645-1-obraschenie-othodami-agropromishlennogo-kompleksa-vozmozhnosti-dlya-ukraini-pri-partnerstve-material-podgotovlen-m.php> (дата обращения 18.11.2021).