

6. Рекомендации по хранению картофеля урожая 2023 года [Электронный ресурс]:/ «Зара над Нёманам». – Режим доступа: – <https://mosty-zara.by/ru/news/rekomendacii-po-hraniu-nyu-kartofelya-urozhaya-2023-goda.html> – Дата доступа: 11.09.2024.

7. Королевич, Н. Г. Оценка эффективности функционирования картофелепродуктового подкомплекса Витебской области / Н. Г. Королевич, И. А. Оганезов, М. М. Корсак, А. В. Буга – *Аграрная экономика*. – 2023; – № 1 – Минск – С. 58–69.

**УДК 631**

## **ИННОВАЦИИ И ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА**

**Раубо В.М., к.э.н., доцент**

**Севастьяк Т.В., ст. преподаватель**

*УО Белорусский государственный аграрный технический университет,  
г. Минск*

Ключевые слова: инновационные технологии, экологизация, модернизация, техническое переоснащение, переработка отходов, молочная сыровотка, мясоперерабатывающая отрасль, биогазовые комплексы

Key words: innovative technologies, greening, modernization, technical re-equipment, waste recycling, whey, meat processing industry

Аннотация: Рассмотрены вопросы применения инновационных технологий наряду с экологическими аспектами деятельности организаций отрасли. Внедрение технологий на основе инновационных разработок способствует снижению негативного экологического воздействия предприятий АПК на окружающую среду за счет использования отходов производства, получения нового продукта, повышают качество и конкурентоспособность продукции.

Summary: The issues of application of innovative technologies along with environmental aspects of the activities of industry organizations are considered. The introduction of technologies based on innovative developments helps to reduce the negative environmental impact of agricultural enterprises on the environment due to the use of production waste, obtaining a new product, and improves the quality and competitiveness of products

В Республике Беларусь значительное внимание уделяется вопросам минимизации вредного воздействия производства на окружающую среду. Активное развитие сельскохозяйственного производства в Республике Беларусь, наряду с обеспечением продовольственной безопасности в стране

и являясь значимой отраслью экономики, приводит также к ряду экологических проблем, решение которых связано с научно-техническими и инновационными разработками. Одним из приоритетов аграрной политики государства является экологизация агропромышленного производства, при этом экологический аспект производственной деятельности все больше учитывается при анализе конкурентоспособности производимой продукции.

Инновационные технологии являются ключевым фактором конкурентоспособности и развития отраслей сельскохозяйственных производств, повышают спрос на продукцию известных брендов белорусских компаний. Следует отметить, что в финансово стабильных и экономически устойчивых организациях, обладающих возможностями эффективного инвестирования в экологически чистые и ресурсосберегающие проекты, инновационные технологии приносят ощутимый результат. Применения инноваций на всех этапах деятельности организаций отрасли позволяют получить не только экономический, но и экологический и социальный эффекты.

Основой эффективного инновационного процесса в сельском хозяйстве является продуктивная работа системы научно-исследовательских организаций и высокий уровень внедрения инновационных разработок сельскохозяйственными предприятиями. Одним из перспективных направлений повышения эффективности и экологической безопасности сельскохозяйственной продукции является модернизация существующих и создание новых предприятий.

**Основная часть.** В Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы наряду с повышением конкурентоспособности сельскохозяйственной продукции и продуктов питания, наращивания экспортного потенциала, обеспечения полноценного питания и здорового образа жизни населения, определено развитие экологически безопасного сельского хозяйства, ориентированного на укрепление продовольственной безопасности страны [1].

В рамках Национальной стратегии устойчивого развития (НСУР) Республики Беларусь перед АПК ставится задача минимизации воздействия на окружающую среду организациями сельскохозяйственной отрасли и обеспечения перехода к устойчивому производству продукции [2].

К основным направлениям осуществления поставленных задач относятся использование экологически безопасных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, использование экологически безопасных технологий и сырья при производстве продуктов питания; минимизация образования отходов производства и максимальное их вовлечение в хозяйственный оборот, контроль за содержанием в воздушных выбросах вредных веществ, состояние водных и земельных ресурсов, внедрение таких способов организации производства, как экологический менеджмент и экологический маркетинг.

Выпускаемая предприятием продукция, отвечающая экологическим требованиям, является одним из приоритетных объектов экологизации. Применение с инновационных технологий, наряду с экологическими аспектами (минимизация загрязнения окружающей среды и снижение экологических рисков), позволяют повысить экономическую эффективность деятельности организаций отрасли, конкурентоспособность выпускаемой продукции. Инновационная модернизация производства связана с применением на предприятиях отрасли технологических процессов, методов и обеспечивающих уменьшение и предотвращение поступления загрязняющих веществ в окружающую среду и являющихся наиболее эффективными для обеспечения нормативов качества окружающей среды при условии экономической целесообразности и технической возможности их применения (Концепция наилучших доступных технических методов) [3].

Среди основных направлений Государственной программы «Аграрный бизнес» на 2021–2025 гг. определены модернизация и техническое переоснащение перерабатывающих организаций молочной и мясной промышленности, входящих в структуру Минсельхозпрода. Направления развития молочной отрасли обеспечиваются выполнением задач и мероприятий, заложенных в Стратегии развития молокоперерабатывающей отрасли Республики Беларусь до 2025 года (постановление Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Национальной академии наук Беларуси от 12 ноября 2018 г. №84/14, в редакции постановления от 9 августа 2019 г. №38а/15).

Организациями мясной и молочной промышленности принимаются активные меры по модернизации и техническому переоснащению действующих цехов, созданию новых производств и внедрению импортозамещающих технологий.

Молочная отрасль Республики Беларусь обладает значительным инновационным и производственным потенциалом. Современные технологические решения переработки с использованием инновационных методов обработки сырья, техническое переоснащение действующих производств и ввод новых позволил обеспечить использование практически полностью образующийся многотоннажный отход молочного производства (побочный продукт) – молочную сыворотку. Молочная сыворотка, имея биохимическую потребность в кислороде, оказывает отрицательное воздействие на окружающую среду, при этом обладает высокой биологической и пищевой ценностью. Увеличение выпуска молочной продукции сопровождается ростом объемов молочной сыворотки, в связи с чем возникла необходимость ее максимального использования. За 2021 год на молокоперерабатывающих предприятиях республики при производстве продукции получили 3213 тысяч тонн ресурса молочной сыворотки. Было использо-

вано 98,6% или 3168 тысяч тонн, незначительный объем был направлен на выработку биогаза и на корм скоту.

В рамках стратегии развития молокоперерабатывающей отрасли в Республике Беларусь на 2023–2025 годы, организовано производство концентрата сывороточно-белкового в Брестской области, на предприятии ООО «Праймилк» г. Щучин (Гродненская область), осуществлена реализация инвестиционного проекта по производству сывороточно-жирового концентрата с реконструкцией главного производственного корпуса, в Минской области – производство лактоферина, создание нового производства по выпуску сыров с белой плесенью на ОАО «ММЗ № 1» Вилейский производственный участок», увеличение мощностей по производству сыров с голубой плесенью на ОАО «ММЗ № 1» Нарочанский производственный участок» и модернизации предприятий, расположенных в других регионах страны.

На предприятиях молочной промышленности проведение модернизации и технического перевооружения осуществляется с установкой современных автоматизированных линий ведущих зарубежных производителей. Компания ООО «АльфаМилк» представляет технологическое оборудование мировых производителей (Австрия, Польша, Словакия, Чехия, Германия, Швеция и др.), компания Kieselmann Bel поставляет инновационные технологии, предназначенные для глубокой переработки молока и вторичных продуктов – сыворотки и обраты. Компания Diversey представляет линейку премиальных экологичных продуктов серии Divos ACP, Divos ACP мойки мембран, используемых при холодном производстве обезжиренного молока, кислой и сладкой сыворотки. Не смотря на высокий уровень переработки молочной сыворотки, актуальными направлениями в настоящее время остаются переработка и использование сыворотки, полученной от производства сыров с натуральными красителями и пищевкусовыми добавками, плесенями; поиск наиболее эффективных направлений переработки сыворотки, полученной при изготовлении белковых продуктов из козьего и овечьего молока; применение электрофорезных методов обработки (катафореза и анафореза) кислых видов молочной сыворотки.

Мясоперерабатывающие организации включены в ряд программ и мероприятий для обеспечения эндокринно-ферментным и специальным сырьем медицинских учреждений, выработка кормов для домашних животных как импортозамещающее производство, обеспечение кожевенным сырьем организаций легкой промышленности, обеспечение зверохозяйств кормами и т. д. Минимизации воздействия отходов от переработки сырья на предприятиях мясоперерабатывающей отрасли способствует комплекс мер по увеличению объемов сбора и переработки сопутствующей продукции от убоя и переработки скота. Переработка побочных мясных сырье-

вых ресурсов для получения разных видов товаров является одним из важных направлений развития предприятий АПК. Данная отрасль позволяет изготавливать продукты широкого спектра назначения, которые могут использоваться в различных производственных направлениях.

Осуществляется выработка готовых кормов для пушных зверей и домашних животных, сбор, обработка и реализация сопутствующей продукции другим отраслям промышленности (легкая и фармацевтическая) и реализация прочего непищевого сырья на специализированные предприятия для последующей переработки. Непищевые отходы реализуются специализированным предприятиям для производства мясокостной муки.

Технология, предлагаемая компанией Hammel Recyclingtechnik GmbH (Германия) обеспечивает переработку любых мясных отходов по инновационной технологии, включающей кинетический нагрев органических веществ в контролируемых условиях. В результате переработки получается кормовая добавка (мясокостная мука) или компостный материал. Отходы костей животных, отходы мяса, кожи, прочих частей тушек от убоя животных несортированные, отходы крови животных и птицы (твердая фракция) перерабатываются в мясокостную муку, как кормовую добавку. Технологическая линия с одним миксером МВ-1 с объемом загрузки 340-370 кг на цикл позволяет переработать до 2400 тонн отходов в год и получить около 1200 тонн кормовой добавки с высоким содержанием протеина. Компания ООО «Масляное оборудование (Китай) осуществляет производство и поставку современного оборудования для производства мясокостной муки, рыбной муки, перьевой и кровяной муки, технического жира из отходов мясной и мясоперерабатывающей промышленности.

Сбор и переработку отходов животного происхождения от предприятий по убою скота и переработке мяса, а также и от деятельности по выращиванию крупного рогатого скота, свиней птицы осуществляют предприятия Республики Беларусь, в том числе ОАО "Лидский ветеринарно-санитарный утилизационный завод", ОАО "Бельничский протеиновый завод", ОАО «Гомельский белково-жировой завод», ЗАО «Белсалттрэйд», ОАО «Биоваст Лида», УП «Сария» [4].

Современное, высокотехнологичное оборудование и технологии позволяют получать в результате переработки отходов ценнейшие продукты – сырьё для химической, комбикормовой промышленности (жир кормовой; мука кормовая мясо-костная; жир технический ГОСТ 1045-73). Кроме того, данные продукты используются для производства биодизельного топлива. Реализация инвестиционного проекта по модернизации линии производства обогатителя белково-жировых кормов, введение в эксплуатацию новых котельных позволяют использовать в качестве топлива технический жир – продукт собственного производства.

ОАО "Агрокомбинат "Дзержинский" реализует проект, в результате которого будет налажена инновационная переработка непищевого живот-

ного сырья, мощность производства составит 80 тысяч тонн в год. На заводе будет открыто четыре линии по переработке костных отходов, пера, крови, из которых будет налажено производство мясокостной муки - белкового компонента для комбикормов и куриный жир. Производство кровяной и перьевой муки рассматривается в качестве добавки в корма домашних питомцев, собак и кошек. Изучается возможность использования такой муки в качестве биологически активных добавок в растениеводстве. Завод будет являться высокотехнологичным конкурентоспособным подразделением по переработке боенских отходов, оснащен высокоэффективными энергосберегающими технологиями безотходного производства и использует безвредные методы переработки биологических отходов. В производственном процессе предусмотрено 99% биологической очистки воздуха. Все используемые на предприятии методы переработки биологических отходов, представляющих собой ценное вторичное сырье для производства кормов, безвредны. Инновационный проект имеет экспортную ориентированность, крупнейшими потребителями такой продукции станут Россия и Китай, внутренний рынок страны.

Для переработки отходов сельскохозяйственного производства представляет интерес линия (мини-завод модульный) по переработке отходов по кинетической технологии КМА (энергоэффективная технология для сушки, измельчения и дезинфекции органических отходов в одну операцию) осуществляет эффективную переработку травы, соломы, жома, растительных отходов; навоза, помёта, некондиционного зерна и его отходов. Технология КМА (кинетическая механо-активация) позволяет за одну операцию, без подвода внешнего тепла перерабатывать органические и неорганические отходы (кроме пластика, металла и железобетона) влажностью 25–60% и превратить их в однородный стерильный порошок влажностью 5–12%, с размером частиц 5–2000 мкр.

Характеризуя объекты животноводства как источники загрязнения подземных вод в целом, следует отметить, что животноводство республики является значимой отраслью хозяйственного комплекса страны. В Республике Беларусь актуальной задачей является минимизация воздействия отходов животноводства на окружающую среду. Глубокая переработка, использование органических отходов для производства энергии – эффективный путь к энергонезависимости и рациональному использованию природных ресурсов. В рамках сотрудничества Международной Финансовой Корпорации (IFC, группа Всемирного банка) и Министерства энергетики Республики Беларусь, была проведена работа по оценке биоорганической сырьевой базы Республики Беларусь и выявлению потенциала для реализации проектов биогазовых комплексов. Наибольшим потенциалом для производства биогаза в Беларуси обладает навоз крупного рогатого скота (КРС) -61% от общего объема образования, эффективно используе-

мый в смеси с соломой. Свиной навоз (25%) перспективен в аналогичной смеси. Куриный помет (14%) целесообразно использовать как дополнительный компонент. При анализе площадок для строительства биогазовых комплексов по разработанному выбору критериев определено 12 потенциальных проектов строительства биогазовых комплексов (БК), общей суммарной потенциальной электрической мощностью (определено исходя из наличия биомассы для использования на БК) 14,52 МВт.

Повышение качества и конкурентоспособности продукции АПК и ее продвижение на внешние рынки возможны на инновационной основе, одной из ведущих составляющих которой является экологическая эффективность. Конкурентоспособность отраслей АПК помимо обеспечения конкурентоспособных издержек производства, качества и безопасности продукции, подразумевает также и экологическую безопасность процессов производства. Внедрение технологий на основе инновационных разработок способствует снижению негативного экологического воздействия предприятий АПК на окружающую среду за счет использования отходов производства и получения нового продукта.

#### **Список использованной литературы**

1. О Государственной программе «Аграрный бизнес» на 2021–2025 годы [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.mshp.gov.by/documents/ab2025.pdf>. – Дата доступа: 12.05.2025
2. О Доктрине национальной продовольственной безопасности Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 15 дек. 2017 г., № 962 // Национальный правовой Интернет-портал Респ. Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid>. – Дата доступа: 12.05.2025.
3. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Закон Республики Беларусь от 26.11.1992 г. № 1982-ХІІ: с изм. и доп. от 17июля 2024 г. № 294-3 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=3871&p0=v19201982>. – Дата доступа: 12.05.2025.
4. Экологический портал Республики Беларусь. – Режим доступа: <https://ecoportal.gov.by/otkhody/ispolzovanie-otkhodov/39642/> – Дата доступа: 12.05.2025.
5. Молочное производство в Республике Беларусь, тенденции развития/ В.М. Раубо, Т.В. Севастюк// Теория и практика современной аграрной науки материалы Междунар. науч-практ. конф., Новосибирск, 24 февраля 2025 года/ ФГБОУ ВО Новосибирский ГАУ. – Новосибирск, 2025 – С. 652–656.