

УДК 332.1
ББК У010.11

Н.В. ТУМАЛАНОВ, В.В. ИВАНОВ

ВНЕДРЕНИЕ БЕЗОТХОДНОГО ПРОИЗВОДСТВА В СФЕРЕ ЖИВОТНОВОДСТВА РЕГИОНА КАК УСЛОВИЕ СОЗДАНИЯ ЗАМКНУТОГО ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ЦИКЛА*

Ключевые слова: безотходное производство, конкурентоспособность, рентабельность, вторичное сырье, субпродукты, приоритетные отрасли, глубокая переработка, отраслевая среда, векторы роста, замкнутый производственный цикл.

Актуальность данной статьи обусловлена нехваткой системных знаний в сфере внедрения безотходных технологических процессов, способных не только наладить фактически замкнутый производственный цикл, но и существенно повысить конкурентоспособность региональных предприятий. Исходя из этого целью исследования являются выявление и оценка условий для применения новых технологий и процессов, позволяющих создать безотходное производство и замкнутый цикл в АПК региона, обоснование преимуществ, которые получают региональные производители.

В животноводческой сфере региона ЧР ежегодно образуется от 50 до 90 тыс. тонн вторичного сырья, из которых дальнейшей переработке подвергается менее половины. В такой ситуации прибыльность производителей можно повысить применением новых технологий в процессе забоя крупного рогатого скота и переработки вторичного сырья. Данная сфера наиболее гибка в плане использования средств, обеспечивающих вторичную переработку ресурсов, так как в большей части отходов сельского хозяйства содержатся продукты органического происхождения. Вторичные отходы можно утилизировать, но производитель при этом, потратив средство на утилизацию, не получит дополнительной прибыли. Установлено, что перевод существующих технологий в безотходное производство и создание замкнутого цикла требуют решения комплекса довольно сложных технологических, системных и организационных задач.

Необходимо увеличить производственные мощности, автоматизировать процессы в производстве, добиться симбиоза энергетики с технологией, эффективно использовать энергию химических превращений, обеспечить успешный маркетинг новых товаров.

При исследовании использованы методы отраслевого анализа, анализа конкурентной среды, анализа цепочек создания стоимости. Научная новизна исследования состоит в том, что полученные знания позволят дать всестороннюю оценку деятельности аграрных производителей в условиях внедрения безотходных технологий.

Введение. Актуальность темы вызвана тем, что в настоящее время в конечный продукт перерабатывается не вся масса используемых ресурсов, хотя известно, что комплексное и рациональное использование сырьевых ресурсов обеспечивает безотходное производство и позволяет создать определенный цикл с замкнутыми производственными процессами. Безотходные технологии представляют собой комплексный и рациональный подход к производству продукции, при котором все сырье и энергия используются в замкнутом цикле. Первичные сырьевые ресурсы поступают в производство, затем по-

* Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ и Чувашской Республики в рамках научного проекта № 19-410-210006.

требляются, оставляя при этом вторичные ресурсы. Такие технологии позволяют эффективно использовать сырьевые ресурсы, перерабатывать образующееся вторичное сырье в товарную продукцию и тем самым снижать количество отходов [4]. Методы внедрения безотходного производства должны базироваться на принципах системности, комплексного применения энергии и сырья, цикличности материальных потоков, рациональности и экологической безопасности. Соблюдая эти принципы возможно снизить объем остаточного сырья, уменьшить затраты, требующиеся для покрытия расходов на безопасную утилизацию или захоронение и повысить производительность.

Исходя из этого целью исследования явилось обоснование необходимости выявления и оценки условий применения безотходных технологий в переработке агропродовольственной продукции и создания замкнутого производственного цикла. В процессе исследования использовались методы анализа цепочки создания стоимости, отраслевого анализа, анализа конкурентной среды.

Данную проблему рассматривали отечественные и зарубежные специалисты. Л.И. Лебедева, В.В. Насонова, М.И. Веревкина осуществили сравнительный анализ использования субпродуктов в отечественной перерабатывающей промышленности и за рубежом [2]. В.И. Любченко, Л.И. Лебедева, Г.П. Горошко дают описание новых технологий в использовании субпродуктов [3]. Иностранные специалисты N. Mirabella, V. Castellani, S. Sala описывают варианты валоризации отходов обработки пищевого сырья, по существу, с точки зрения создания дополнительных звеньев цепочки стоимости [9]. Интересный аспект исследования выбрали R. Ravindran, A.K. Jaiswal [10]. Они рассматривают проблему использования отходов пищевой отрасли для получения высокоценной продукции. В целом и за рубежом, и в нашей стране над проблемой работают. Однако конкретно для нашего региона необходимо получить дополнительные знания для научного познания и для практического ее решения.

По данным Министерства сельского хозяйства Республики Чувашия, в 2014–2019 гг. во всех категориях хозяйств в среднем за год производилось 106,5 тыс. т мяса в живой массе. В пересчете на убойную массу – это около 60 тыс. в год. По годам этот показатель нестабилен и колеблется (таблица).

Производство всех видов мяса в Чувашии в 2014–2019 гг., тыс. т

№ пункта	Показатели	2014	2015	2016	2017	2018	2019
1.	Произведено мяса в живой массе	99,5	117	87	125	112	98
2.	В пересчете на убойную массу	69	82	55	58	52	50
3.	Послеубойное вторичное сырье: голова, ноги до колен, шкура, внутренности	30,5	35	32	67	60	48
4.	Выход туши (чистое мясо после разделки: 70%)	21,5	24,5	22,4	47	42	33,6
5.	Послеобвалочное вторичное сырье: 30% (кости, хрящ, сухожилия)	9	10,5	9,6	20	18	14,4

Примечания. Пункт 1 – показатели официальной статистики; п. 2 за 2014–2015 гг. перерасчет официальной статистики; за 2016–2019 гг. перерасчет осуществлен исходя из практики, забоя, разделки КРС мясокомбинатов; п. 3–5 за все годы – перерасчет осуществлен так на примере среднестатистических 18-месячных бычков, как это происходит в мясокомбинатах.

Как видно из таблицы, при пересчете от живой массы до выхода туши вторичное сырье составляет приблизительно половину.

Вклад животноводства в валовой региональный продукт составляет значительную долю. Однако этот вклад был бы больше, если бы побочные продукты животноводства использовались более рационально. Эффективное использование побочных сырьевых продуктов может оказать значительное влияние на экономику региона и страны в целом. Неиспользование или недостаточное использование побочного сырья приводит не только к потере потенциальных доходов, но и к увеличению возрастающих издержек на их утилизацию [5].

Развитие животноводства в регионе и в целом по стране сдерживает нехватка современных высокотехнологичных предприятий по убою и переработке скота. Малое использование побочных продуктов животного происхождения в конечном итоге ведет к падению рентабельности. Региональным сельхозпроизводителям целесообразно сокращать себестоимость за счет повышения эффективности производства посредством внедрения безотходного производства и создания замкнутого производственного цикла, что способно повысить их конкурентоспособность на внутреннем и международном рынках. У последующего использования вторичного сырья имеется огромный потенциал для его превращения в полезные продукты с более высокой ценностью. Вторичные сырьевые продукты животноводства, такие как кровь, печень, легкие, мозги, говяжья книжка, рубец обладают хорошей питательной ценностью.

Однако в создании системы производства по переработке вторичного сырья на основе современных технологий возникает ряд сложностей. Главная сложность в том, что внедрение таких технологий, как правило, является дорогостоящим [12]. Потребуется комплексная и всесторонняя оценка всех рисков. Разработка новых технологий выращивания сельскохозяйственных животных должна привести к производству высококачественной и безопасной продукции. В решении этой задачи возникают сложности. Для получения экологически безопасной продукции животноводства необходимо обеспечить каждое предприятие экологическим паспортом, а также обеспечить контроль над соблюдением всего комплекса мер по экологической безопасности [1].

Решение этих задач сделает указанные производства выгодными и рентабельными и поспособствует достижению важных целей в социальной и экономической сфере: росту занятости, увеличению доходов, улучшению демографической обстановки, развитию инфраструктуры региона.

Мясная промышленность в агропромышленном комплексе советского периода обеспечивала использование большей части вторичного животноводческого сырья благодаря глубокой переработке. Было налажено производство эндокринно-ферментного сырья и препаратов медицинского назначения. В последние годы XX в. эти технологии были утрачены. В настоящее время производители, особенно крупные, понимают, что рациональное использование вторичного сырья позволяет снижать себестоимость основного продукта, если перерабатывать главные побочные продукты уоя. Кровь – это около 5%

массы скотины. Она является прекрасным ресурсом для производства плазмы и ферментов. Костный жир, полученный путем глубокой переработки, может успешно применяться в пищевой промышленности. Из оставшейся массы отходов убоя целесообразно извлекать белковые составляющие с тем, чтобы в дальнейшем использовать в производстве корма [11]. Известный отход животноводства, навоз, превращается в эффективное удобрение и, по существу, является стратегическим сырьем для создания биогаза. Птичий помет можно использовать для производства некоторых видов топлива, например, метана. Биогаз может использоваться как полезное топливо при решении энергетических проблем. Возможно создание эндокринно-ферментного сырья, используемое в фармакологии и медицине. Это может привлечь крупные инвестиции [3]. Однако в ряде мясоперерабатывающих предприятий все эти названные отходы не только не перерабатываются, но и являются опасным для экологии загрязнителем природы.

Немалый опыт использования и обработки вторичной продукции накоплен в ряде стран: США, Англии, Франции, Японии, Нидерландах и некоторых других странах, где из субпродуктов животноводства получают пищевые гидролизаты, которые используются в производстве сухих концентратов, соусов, специфических колбасных изделий. В Испании рубец и сердце используют в производстве свиных и говяжьих консервов [9]. В Италии в производстве некоторых видов колбас широко используют не только мясное сырье, но и плазму крови, свиные желудки, вымя, рубец, а также другие белковые компоненты. В Великобритании разработана и запущена технология производства мясного хлеба, состав которого на четверть состоит из отходов животноводства. Достаточные ресурсы и высокие возможности этих стран, а также низкая себестоимость субпродуктов, обеспечивающая рост прибыльности, приводят к росту интереса к расширению сферы их использования [2].

Очевидно, что вторичная обработка и производство дополнительной продукции в животноводстве существуют и развиваются во многих странах. Технологии умело налажены, успешно функционируют. Анализ показал, что также и отечественные региональные производители могут перенять этот опыт и внедрить его в производственный процесс. Те производители, которые внедряют его, налаживают функционирование новых технологий обработки, получают ряд преимуществ перед конкурентами. Это – сокращение переменных и общих издержек, предпосылка к росту прибыльности, расширение своей доли на рынке. Несомненно, что при успешной организации безотходного производства и создании замкнутого цикла – это появление новых ценных звеньев в цепочке создания стоимости, которые будут занимать отечественные производители.

Заключение. Таким образом, проблема остается пока нерешенной. Производителей, обрабатывающих и реализующих вторичные продукты, в рассматриваемых отраслях мало. Отсутствие предприятий и фирм, обрабатывающих эти продукты в своем регионе и в других регионах, приводит к тому, что их приходится отдавать за бесценок или уничтожать. Почти отсутствуют производители, готовые закупать, обрабатывать сырье, что говорит о неувече-

ренности в перспективности и доходности этого рынка. Соответственно, поставщики появятся только при наличии указанных производителей [6].

Для решения этих проблем потребуется определить и решить следующие задачи. Необходимо наладить производственные процессы при минимальном количестве технологических стадий, поскольку на каждой из них теряется сырье; увеличить мощности агрегатов и аппаратов в непрерывных процессах; оптимизировать и автоматизировать производственные процессы; экономить энергоресурсы, сырье и материалы и увеличивать производительность рабочих мощностей.

На стадии реализации продукции животноводческим хозяйствам необходимо создать условия для поставки покупателям без посредников напрямую. После всестороннего и глубокого анализа конкурентной среды отрасли необходимо оценить стабильность и доступность сырьевых ресурсов. Также целесообразно проанализировать и обратить особое внимание на китайский рынок как потенциального потребителя субпродуктов нашего животноводства.

Продукты переработки и отходы, образуемые животноводческими предприятиями и хозяйствами, содержат определенное количество веществ, не пригодных для основного производства, но имеющих ценность для других отраслей экономики. Их рациональное и комплексное использование является залогом устойчивого повышения социальной, экономической и экологической эффективности животноводства и в целом агропромышленного производства. [10]. Таким образом, внедрение безотходных технологий и создание замкнутого производственного цикла в секторе животноводства регионов России обладают силой комплексного воздействия на экономику региона, синергизмом и положительно влияют на множество других сегментов АПК. В целом животноводческим хозяйствам и предприятиям переработки необходимо применять интегрированный подход к комплексному использованию отходов производства. Внедрение безотходных и энергосберегающих технологий нельзя откладывать, поскольку в настоящее время экономика региона и страны в целом по известным причинам находятся в сложном положении.

Литература

1. Иванов В.В. Конкурентоспособность аграрной отрасли в условиях политических и экономических санкций // Правовые и нравственные аспекты обеспечения безопасности личности и государства на современном этапе политических и экономических санкций: сб. материалов Всерос. науч.-практ. конф.: в 2 ч. / отв. ред. Н.В. Хураськина. Чебоксары: Изд-во Чуваш. ун-та, 2016. С. 228–233.
2. Лебедева Л.И., Насонова В.В., Веревкина М.И. Использование субпродуктов в России и за рубежом // Все о мясе. 2016. № 5. С. 8–12.
3. Любченко В.И., Лебедева Л.И., Горошко Г.П. Новые технологии рационального использования субпродуктов // Мясная индустрия. 1997. № 2. С. 20.
4. Тумаланов Н.В., Иванов В.В., Михопарова С.И. Развитие АПК как средство реализации экономического потенциала региона // Экономика и предпринимательство. 2017. № 4. С. 313–315.
5. Тумаланов Н.В., Иванов В.В., Михопарова С.И. Импортзамещение как стимулирование развития аграрного сектора страны // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2017. Т. 7, № 4А. С. 192–198.

6. Тумаланов Н.В., Урусова И.Н. Институциональные факторы условий конкуренции в растущих отраслях // Вестник Поволжского государственного технологического университета. Сер. Экономика и управление. 2018. № 1(37). С. 32–43.

7. Kussul N., Lavreniuk M., Skakun S., Shelestov A. Deep Learning Classification of Land Cover and Crop Types Using Remote Sensing Data. In: IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters, 2017, vol. 14, no. 5, pp. 778–782. DOI: 10.1109/LGRS.2017.2681128.

8. Lainez M., González J.M., Aguilar A., Vela C. Spanish strategy on bioeconomy: Towards a knowledge based sustainable innovation. *N. Biotechnol.*, 2018, no. 40, pp. 87–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.05.006>.

9. Mirabella N., Castellani V., Sala S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. *Journal of Cleaner Production*, 2014, no. 65, pp. 28–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.051>.

10. Ravindran R., Jaiswal A.K. Exploitation of food industry waste for high-value products. *Trends in Biotechnology*, 2016, no. 34(1), pp. 58–69. DOI: 10.1016/j.tibtech.2015.10.008.

11. Torres J.M. Uso. Agronómico de Restos de Cosecha en los Invernaderos Enarenados de la Cuenca Mediterránea. Fundación Cajamar, Almería, 2016, p. 84.

12. Egea F.J., Torrente R.G., Aguilar A. An efficient agro-industrial complex in Almería (Spain): Towards an integrated and sustainable bioeconomy model. *N. Biotechnol.*, 2018, no. 40, pp. 103–112.

ТУМАЛАНОВ НИКОЛАЙ ВАСИЛЬЕВИЧ – доктор экономических наук, профессор кафедры государственного и муниципального управления и региональной экономики, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (tumalanovnv@mail.ru).

ИВАНОВ ВЛАДИМИР ВАЛЕРЬЕВИЧ – кандидат экономических наук, доцент кафедры бухгалтерского учета и электронного бизнеса, Чувашский государственный университет, Россия, Чебоксары (sprintxxx@mail.ru).

Nikolay V. TUMALANOV, Vladimir V. IVANOV

INTRODUCTION OF WASTE-FREE PRODUCTION IN THE LIVESTOCK SECTOR OF A REGION AS A CONDITION FOR CREATING A CLOSED PRODUCTION CYCLE

Keywords: waste-free production, competitiveness, profitability, secondary raw materials, by-products, priority industries, deep processing, industry environment, growth vectors, closed production cycle.

The relevance of this article is due to the lack of systemic knowledge in the field of implementing waste-free technological processes that can not only put right a virtually closed production cycle, but significantly increase the competitiveness of regional enterprises as well. Based on this, the purpose of the study is to identify and evaluate the conditions for the use of new technologies and processes that make it possible to create a waste-free production and a closed cycle in the region's agro-industrial complex, as well as to justify the advantages that regional producers will receive.

In the livestock sector of the Chuvash Republic, from 50 to 90 thousand tons of secondary raw materials are produced annually, of which less than half is subjected to further processing. In this situation, the profitability of producers can be improved by using new technologies in the process of butchering cattle and processing secondary raw materials. This area is the most flexible in terms of using resources that ensure recycling of resources, since most of the agricultural waste is based on organic products. Secondary waste can be disposed of, but the manufacturer will not receive additional profit by spending money on recycling. It is established that the transfer of existing technologies to waste-free production and the creation of a closed cycle require solving a complex of rather complex technological, systemic and organizational tasks.

It is necessary to increase production capacity, automate production processes, achieve symbiosis of energy with technology, effectively use the energy of chemical transformations, and ensure successful marketing of new products.

The study uses methods of industry analysis, competitive environment analysis, and value chain analysis. The scientific novelty of the study is that the obtained knowledge will enable to give a comprehensive assessment of the activities performed by agricultural producers in the conditions of waste-free technologies introduction.

References

1. Ivanov V.V. *Konkurentosposobnost' agrarnoi otrasli v usloviyakh politicheskikh i ehkonomicheskikh sanktsii* [The competitiveness of the agricultural industry in the context of political and economic sanctions]. *Pravovye i npravstvennye aspekty obespecheniya bezopasnosti lichnosti i gosudarstva na sovremennom ehstage politicheskikh i ehkonomicheskikh sanktsii: sb. materialov Vseros. nauch.-prakt. konf.: v 2 ch.* [Proc. of Rus. Conf. «Legal and moral aspects of ensuring the security of the individual and the state at the present stage of political and economic sanctions». 2 parts]. Cheboksary. Chuvash University Publ., 2016, pp. 228–233.
2. Lebedeva L.I., Nasonova V.V., Verevkina M.I. *Ispol'zovanie subproduktov v Rossii i za rubezhom* [The use of offal in Russia and abroad]. *Vse o myase*, 2016, no. 5, pp. 8–12.
3. Lyubchenko V.I., Lebedeva L.I., Goroshko G.P. *Novye tekhnologii ratsional'nogo is-pol'zovaniya subproduktov* [New technologies for the rational use of offal]. *Myasnaya industriya*, 1997, no. 2, p. 20.
4. Tumalanov N.V., Ivanov V.V., Mikhoparova S.I. *Razvitie APK kak sredstvo realizatsii ehkonomicheskogo potentsiala regiona* [The development of agro-industrial as a means of realizing the economic potential of the region]. *Ehkonomika i predprinimatel'stvo*, 2017, no. 4, pp. 313–315.
5. Tumalanov N.V., Ivanov V.V., Mikhoparova S.I. *Importozameshchenie kak stimulirovanie razvitiya agrarnogo sektora strany* [Import substitution as an incentive for the development of the country's agricultural sector]. *Ehkonomika: vchera, segodnya, zavtra*, 2017, vol. 7, no. 4A, pp. 192–198.
6. Tumalanov N.V., Urusova I.N. *Institutsional'nye faktory uslovii konkurentsii v rastushchikh otraslyakh* [Institutional factors of competition conditions in growing industries]. *Vestnik Povolzhskogo gosudarstvennogo tekhnologicheskogo universiteta Ser. Ehkonomika i upravlenie*, 2018, no. 1(37), pp. 32–43.
7. Kussul N., Lavreniuk M., Skakun S., Shelestov A. Deep Learning Classification of Land Cover and Crop Types Using Remote Sensing Data. In: *IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters*, 2017, vol. 14, no. 5, pp. 778–782. DOI: 10.1109/LGRS.2017.2681128.
8. Lainez M., González J.M., Aguilar A., Vela C. Spanish strategy on bioeconomy: Towards a knowledge based sustainable innovation. *N. Biotechnol.*, 2018, no. 40, pp. 87–95. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.nbt.2017.05.006>.
9. Mirabella N., Castellani V., Sala S. Current options for the valorization of food manufacturing waste: a review. *Journal of Cleaner Production*, 2014, no. 65, pp. 28–41. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.10.051>.
10. Ravindran R., Jaiswal A.K. Exploitation of food industry waste for high-value products. *Trends in Biotechnology*, 2016, no. 34(1), pp. 58–69. DOI: 10.1016/j.tibtech.2015.10.008.
11. Torres J.M. *Uso. Agronómico de Restos de Cosecha en los Invernaderos Enarenados de la Cuenca Mediterránea*. Fundación Cajamar, Almería, 2016, p. 84.
12. Egea F.J., Torrente R.G., Aguilar A. An efficient agro-industrial complex in Almería (Spain): Towards an integrated and sustainable bioeconomy model. *N. Biotechnol.*, 2018, no. 40, pp. 103–112.

NIKOLAY V. TUMALANOV – Doctor of Economics Sciences, Professor, Department of State and Municipal Administration and Regional Economy, Chuvash State University, Russia, Cheboksary (tumalanovnv@mail.ru).

VLADIMIR V. IVANOV – Candidate of Economics Sciences, Associated Professor of Accounting and E-Business and Statistics Department, Chuvash State University, Russia, Cheboksary (sprintxxx@mail.ru).
