

ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСОЭФФЕКТИВНОСТИ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ ЗЕРНОПРОДУКТОВОГО ПОДКОМПЛЕКСА С УЧЕТОМ СЫРЬЕВЫХ ФАКТОРОВ

И. П. Богомолова, И. Н. Василенко

Воронежский государственный университет инженерных технологий,
Воронеж, Россия

А. В. Богомолов

Научно-исследовательский институт экономики и организации
агропромышленного комплекса Центрально-Черноземного района
Российской Федерации, Воронеж, Россия

В статье на основе применения общенаучных методов, теорий и подходов приводятся результаты исследования актуальных тенденций и перспективных направлений развития отраслевых производств зернопродуктового подкомплекса АПК в аспекте адаптации и применения ресурсосберегающих технологий. В частности, рассматриваются принципы применения ресурсосберегающих технологий в зерновом производстве, перспективные технологические решения стратегического экономического и технического направления, причины, препятствующие внедрению в процесс производства зерновых культур ресурсосберегающих технологий, а также комплекс ресурсоориентированных мер как составной части организационно-экономического механизма, адаптированного к современным методам выращивания зерна. Проведен анализ преимуществ ресурсосберегающих технологий перед традиционными способами выращивания зерновых культур (экономические и агроэкологические). Авторами обосновывается необходимость применения в современной технологии обработки зерна модели управления сегрегированными технологическими потоками. Проводится подробный анализ рынка сырьевых протеиновых компонентов для производства сбалансированных кормов в контексте адаптации и применения управленческих ресурсосберегающих подходов, на основе чего делаются конструктивные выводы и предложения.

Ключевые слова: ресурсосберегающие технологии, выращивание и переработка зерновых культур, нулевая обработка почв, сегрегированные технологические потоки, сырьевые протеиновые компоненты комбикормов.

RAISING RESOURCE-EFFICIENCY OF ENTERPRISES OF GRAIN-PRODUCTIVE SUB-COMPLEX WITH REGARD TO RAW MATERIAL FACTORS

Irina P. Bogomolova, Irina N. Vasilenko

Voronezh State University of Engineering Technologies,
Voronezh, Russia

Anton V. Bogomolov

Scientific Research Institute of Economics and Organization of Agroindustrial Complex
of Central Black Earth Region of the Russian Federation,
Voronezh, Russia

The article on the basis of scientific methods, theories and approaches provide findings of the research of acute trends and promising lines in development of enterprises in grain-productive sub-complex in view of adapting and applying resource-saving technologies. For example, the authors study principles of using resource-saving technologies in grain production, promising technological solutions of strategic economic and technical direction,

reasons blocking the introduction of resources-saving technologies in the process of grain-crops production, as well as a set of resource-oriented measures as an integral part of the organizational and economic mechanism adjusted to modern methods of grain production. Advantages of resource-saving technologies were analyzed in comparison with traditional ways of grain-crops production (both economic and agro-ecological). The authors ground the necessity to use the model of segregated technological flows control in modern technology of grain processing. They provide a thorough analysis of raw protein components market for production of well-balanced fodder in view of adjustment and use of managerial resources-saving approaches and on this basis they draw constructive conclusion and proposals.

Keywords: resources-saving technologies, growing and processing grain-crops, zero soil treatment, segregated technological flows, raw protein components for mixed fodder.

Интеграция России в мировой рынок, функционирование страны в условиях ВТО, а также высокий дисбаланс экономического и политического характера актуализируют вопрос пропорционально-сбалансированного развития отечественных сельхозтоваропроизводителей. Современные конкурентные вызовы задают тренд перехода на качественно новые, ресурсо- и энергоэффективные агротехнологии, которые обеспечат преимущества на мировом экономическом пространстве современных производителей сырья и продовольствия [2. – С. 5].

В официальных документах в области стратегического планирования (Стратегия развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации до 2020 года) среди базовых приоритетов в среднесрочной перспективе отмечено проведение технико-технологической модернизации и перевооружения отраслевых хозяйствующих субъектов, совершенствование организационно-управленческих методов и подходов на базе современных достижений в области производственного менеджмента, снижение ресурсо-, энергопотребления, внедрение современных норм и стандартов экологического менеджмента. К приоритетам долгосрочной перспективы отнесены ресурсосберегающие технологии инновационного типа, обеспечивающие максимальный уровень переработки сырья и производство с минимальным воздействием на окружающую среду. Стоит отметить, что системные вопросы в области ресурсосбережения и экологии решаются как на отраслевом, так и на региональном уровне и являются важ-

ной составляющей стратегических программ развития предприятий АПК России [1. – С. 312].

В традиционном понимании ресурсосбережения есть рост уровня и степени использования в производственном процессе природных, сырьевых и энергетических ресурсов. Для современного сельскохозяйственного и промышленного производства данный комплекс задач (повышение ресурсосбережения, рационализация технологического процесса, снижение уровня потерь сырья, энергоресурсов) весьма актуален с позиций повышения эффективности, конкурентоспособности, инновационности и обеспечения продовольственной конъюнктурной стабильности.

Как показывает практика статистических наблюдений в области эффективности производственно-хозяйственной деятельности предприятий пищевой промышленности, при производстве конечного продукта исходное сырье используется примерно на 15–30%, а остальной процент формирует отходную часть и вторичный сырьевой остаток [7. – С. 60]. В данных обстоятельствах экстраординарную роль приобретает решение задач по трансформации традиционных (высокозатратных) технологий в малоотходные, и все это должно стать важной составной частью проектного стратегирования инновационных преобразований технической и технологической сферы АПК с позиции вектора построения ресурсоориентированной экономики.

Важным структурно-функциональным элементом АПК является зернопродуктовый подкомплекс – базис, который задает

тренд стратегического развития всей пищевой индустрии и является связующим звеном смежных отраслей в контексте формирования и совершенствования интеграционно-кооперационных связей единой функционально-продуктовой вертикали. Таким образом, обозначенная область исследования является весьма актуальной и значимой с позиции статистики и динамики для отечественного зернопродуктового подкомплекса АПК России.

Первым этапом обозначенной продуктовой линии является зерновое производство. Основной процесс, который должен быть выведен на оптимальный уровень в контексте ресурсосбережения, – это обработка почвы. Сегодня высокий уровень актуализации и перспективности имеет так называемая технология нулевой обработки как альтернативная замена традиционной глубокой вспашке с полным оборотом пласта земли.

Как отмечают специалисты в области земледелия, данный тип обработки почвы имеет ряд негативных последствий с точки зрения экологии и природопользования: приводит к разрушению структуры почвы, снижению плодородия вследствие удаления растительных остатков и их глубокой заделки, увеличению риска водной и ветровой эрозии.

В данном контексте весьма справедливо отметить, что, по оценкам специалистов, сегодня в мире из-за водной и ветровой эрозии потеряно более 6 млн га плодородных сельскохозяйственных угодий. При этом традиционная (энергозатратная) технология в отдельных зонах земледелия нарушает условия жизнедеятельности микроорганизмов и усиливает негативные аэробные процессы [9. – С. 34].

Все эти негативные факторы привели к необходимости адаптации и внедрению технологий сберегающего типа – нулевой и минимальной обработки земли. Нулевая обработка подразумевает полный отказ от всех видов механического воздействия на почву. В данном случае посев культур осуществляется по необработанному полю

с сохраненной стерней и измельченными растительными остатками. В ходе применения технологии минимальной обработки аграрии проводят одну или ряд культиваций и (или) дискований на небольшую глубину. Посев проводится параллельно с формированием мульчирующего слоя из растительных остатков. Мульчирующий слой хорошо способствует накоплению влаги и задержанию снега, он снижает испарение, препятствует возникновению опасности водно-ветровой эрозии. Применение данного типа технологий позволяет значительно экономить трудовые и энергоресурсы и сохранять плодородие почвы [3. – С. 285].

За счет использования пожнивных корневых остатков в почве накапливается в среднем около 100 кг азота, 40 кг фосфора, 150 кг калия на 1 га площади, что обеспечивает высокий урожай [8. – С. 6].

Дополнительным стимулом внедрения данной технологии является высокий уровень цен на горюче-смазочные материалы, снижающий рентабельность производства.

В ходе исследования были сформулированы основные принципы применения данного типа технологий, которые проиллюстрированы на рис. 1.

Кроме того, проведенные исследования позволили выделить и сгруппировать перспективные направления применения ресурсосберегающих технологий в зерновом производстве (табл. 1). Необходимо отметить, что подобные разработки были актуализированы и применены в России в конце XIX в. И. Е. Овсинским. В 30-х гг. XX в. Н. М. Тулайков разработал систему мелкой обработки почвы для засушливых степных районов Поволжья [4. – С. 11].

Широкое распространение технологии безотвальной обработки началось благодаря трудам Т. С. Мальцева, которые датируются 1955 г. Опыты с посевом зерновых культур по не вспаханной почве показали, что в этом случае органических веществ в почве остается больше, чем потребляется растениями. Система обработки почвы при использовании ресурсосберегающей техно-

логии является энергосберегающей, так как расход дизельного топлива при среднем показателе урожайности зерновых 3 тонны на гектар составляет не более 45 литров.

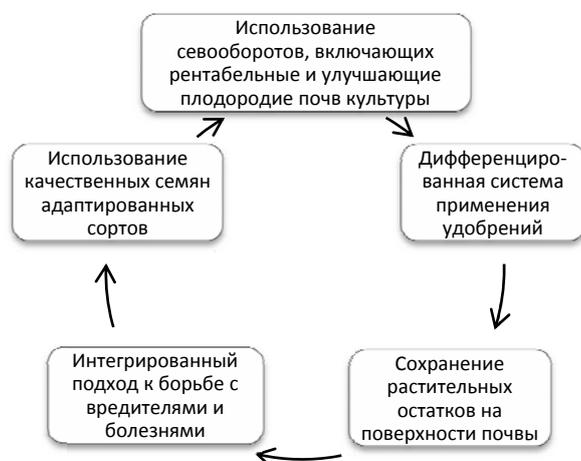


Рис. 1. Основные принципы применения ресурсосберегающих технологий в зерновом производстве

Таблица 1

Ресурсосберегающие технологии в зерновом производстве

Направление внедрения	Вид технологий	Эффект от внедрения
Стратегические	Применение минимальных (Mini-Till) и нулевых (No-Till) технологий возделывания сельскохозяйственных угодий	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение прямых и косвенных затрат в ходе возделывания сельскохозяйственных культур. • Создание благоприятных условий по использованию влаги. • Увеличение продолжительности сельскохозяйственного цикла. • Снижение риска эрозии (водная, ветровая) сельскохозяйственных угодий
	Использование автоматизированной информационной системы ГЛОНАС для обеспечения высокой точности процесса возделывания земли (дискование, культивирование, вспашка, посев, механическая, химическая и биологическая обработка, уборка)	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение затрат. • Соблюдение экологических норм и технологических требований без риска снижения качества продукции и доходности. • Повышение продуктивности сотрудничества с профильными организациями в области защиты прав потребителей. • Повышение эффективности использования минеральных компонентов
	Использование в процессе организации и планирования севооборота культур, предназначенных для биотоплива	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение уровня экологичности отраслевого производства. • Снижение энерго- и ресурсоемкости производства продукции
Экономические	Применение уточненных форм технологических карт возделывания культур	<ul style="list-style-type: none"> • Рост эффективности планирования. • Снижение временных издержек. • Повышение рациональности управленческих решений
	Разработка и внедрение технологических регламентов в области агротехнологий	
	Использование современных методов в области тактического и стратегического планирования (дорожные карты, планы-графики, тарифно-нормативные сводки и справочники)	
Технические	Применение унифицированного технологического оснащения по базовым направлениям сельскохозяйственного производства	<ul style="list-style-type: none"> • Сокращение уровня энергоемкости. • Снижение прямых и косвенных потерь в ходе возделывания почвы. • Увеличение показателя урожайности культур

Как показывает практика, внедрение имеет серьезные ограничения, основные из направлений, представленных в табл. 1, которых приведены на рис. 2.



Рис. 2. Основные причины, препятствующие внедрению в зерновое производство ресурсосберегающих технологий

Обеспечение внедрения ресурсосберегающих технологий возможно при наличии эффективного комплекса мер, которые должны быть интерпретированы в виде организационно-экономического механизма (системы форм и методов воздейст-

вия на поведение товаропроизводителей в сфере экономии ресурсов). Базовые мероприятия, которые должны быть положены в основу данного механизма, представлены в содержательной части табл. 2.

Т а б л и ц а 2

Ресурсосберегающие мероприятия в зерновом производстве

Мероприятия	Описание
Технические	<ul style="list-style-type: none"> • Направленность технических параметров новой и модернизируемой техники на снижение потребления ресурсов, топлива и энергии и улучшение их использования в сельском хозяйстве. • Создание и внедрение новых ресурсо- и энергосберегающих технологий и технологических процессов. • Разработка и внедрение новых способов организации производства, направленных на экономию ресурсов
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> • Анализ и выявление тенденций по затратам ресурсов; экономическая оценка имеющихся и перспективных технических средств, технологий и способов производства; стимулирование на разработку и внедрение техники и технологий и реализацию имеющихся резервов
Организационно-экономические	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение эффективности использования и стимулирование экономии материально-технических ресурсов, в том числе и ТЭР, внедрение ресурсосберегающих мероприятий, а также производство сельскохозяйственной продукции с минимальными затратами всех ресурсов в денежном и натуральном выражении

Применение в зерновом производстве передовых технологий ресурсоориентированного типа позволит получить положительный синергетический эффект, выраженный в конкретных результатах. Например, применение ресурсосберегающих

методов в зонах возделывания зерновых культур доказывает, что данный тип технологий имеет ряд конкурентных преимуществ по сравнению с традиционными (табл. 3).

**Преимущества ресурсосберегающих технологий перед традиционными способами
выращивания зерновых культур**

Вид	Эффект
Экономические	<ul style="list-style-type: none"> • Снижение расхода ГСМ в 2-3 раза (эмпирические исследования). • Решение проблемы кадрового дефицита в аспекте снижения трудоемкости работ в 2-2,5 раза (эмпирические исследования). • Рост доходности сельхозпроизводителей, повышение их конкурентоспособности через снижение себестоимости производства и повышение рентабельности хозяйствования. • Снижение уровня металлоемкости производства машин и агрегатов сельскохозяйственного назначения в 2,5 раза (эмпирические исследования)
Агроэкологические	<ul style="list-style-type: none"> • Повышение уровня стабильности и предсказуемости сельскохозяйственного производства за счет минимизации природно-климатических факторов рисков. • Повышение качества структуры почвы, снижение давления на нижний почвенный слой, отсутствие деформации и уплотнения подпочвенных горизонтов. • Улучшение экологических параметров сельскохозяйственного производства, состояния водоемов, снижение затрат на очистку стоков. Улучшение инфильтрации воды способствует более глубокому проникновению влаги в нижние слои почвы, что снижает потерю последней с поверхностных слоев почвы. • Минимизация рисков возникновения эрозии (ветровой и водной). • Сохранение плодородия почв и обеспечение роста урожайности за счет снижения темпов минерализации плодородного слоя земли. • Сохранение почвенной биосреды. В ходе применения мульчированного и прямого посева происходит повышение микробиологической активности почвы, что способствует ускоренному переводу почвой растительных материалов в питательные вещества, а также повышает интенсивность хода разложения загрязняющих химических соединений

Практика показывает, что в тех регионах, где активно применяются ресурсосберегающие технологии, отечественные зернопроизводители достигают высоких результатов производственно-хозяйственной деятельности как в натуральном, так и в стоимостном выражении. Так, высокий научный потенциал и практический опыт использования технологий подобного типа накоплен в Воронежской, Курганской, Самарской, Саратовской, Ульяновской областях. Весьма активно подобные проекты реализуются в Пензенской области [5. – С. 39].

Опыт свидетельствует, что ресурсосберегающие технологии способствуют стабильности и росту эффективности функционирования не только зернового производства, но и всей зернопродуктовой вертикали, что в конечном итоге обеспечивает стабильность потребительского рынка, рост уровня и качества жизни населения, наращивание экспортного потенциала, укрепление продовольственной безопас-

ности и успешной реализации политики импортозамещения.

На отраслевых предприятиях зернопродуктового подкомплекса к наиболее востребованным технологическим операциям следует отнести осуществление процесса сепарации трудноотделяемых зерновых и незерновых примесей; отделение наиболее продуктивных семян и обработку их микроэлементами перед закладкой на хранение; термическую сушку; термовлажностную обработку зернового сырья; формирование комбинированных смесей из трудносмешиваемых компонентов. Для качественного проведения каждой из представленных операций необходимо наличие высокоспециализированного промышленного оборудования, что обуславливает необходимость применения целого комплекса машин и аппаратов, приводящего к росту капитальных затрат на организацию и ведение производства. На микроуровне происходит снижение технико-экономической эффективности

производства по причине низких коэффициентов использования (экстенсивного и интенсивного) специального оборудования [7. – С. 62].

Передовые теоретические исследования и промышленный опыт подтверждают, что для решения обозначенной проблемы требуется современная технология обработки зерна на основе модели управления сегрегированными технологическими потоками. При этом потоки подобного типа формируются в рабочем объеме оборудования в результате спонтанного либо искусственного инициирования эффектов разделения (сегрегации, миграции) в неоднородном материале. Управляющим воздействием происходит изменение качественно-количественных параметров сегрегированных частей технологического потока, что обеспечивает выполнение гидромеханических и тепломассообменных процессов. Эффективность данной модели исследована экспериментально с использованием аппарата с диаметром барабана 0,3 м. В качестве материалов выступили зерновые смеси (горох – овес, ячмень – овсюг) и гранулированные полимерные материалы. Качество процесса определено в ходе оценки технологических показателей сепарации по комплексу физико-механических свойств разделяемых частиц непрерывного и периодического смешения, а также тепломассообмена с управляемым соотношением параметра времени обработки с традиционными вариантами процессов данного типа.

Конечным итогом работы стал технический проект аппарата многоцелевого назначения, в котором за счет управляемых сегрегированных потоков зернистых материалов обеспечивается их переработка на основе разделения и соединения, а также совмещенных тепломассообменных и гидромеханических процессов с режимным управлением временем обработки неоднородных частиц [8. – С. 6].

Данный проект, с одной стороны, расширяет функционал промышленного оборудования и возможности совмещения

технологических операций, а с другой – увеличивает ресурсо- и энергосбережение, которое выражается в снижении капитальных и эксплуатационных затрат. Все это способствует росту показателей качества семенного материала.

На следующем этапе исследования рассмотрим перспективные ресурсоориентированные подходы в сфере производства полноценных комбикормов с учетом сырьевого фактора. В настоящее время весьма актуальным направлением в комбикормовом производстве является оптимизация состава кормов на основе рационального использования сырьевых компонентов с целью улучшения их пищевой и биологической ценности.

Как доказывает практика исследований, современные породы и кроссы сельскохозяйственных животных особенно требовательны к питательности рациона и качеству белка в нем, что ощутимо сказывается на стоимости корма. Дополнительные источники протеина, полученные путем промышленной переработки и синтеза сырья растительного и животного происхождения, позволяют заменить часть дорогостоящих растительных и животных ингредиентов в кормах и тем самым реализовать на практике ресурсоориентированные принципы и подходы.

Проблема производства полноценных и недорогих компонентов комбикормов с каждым годом обостряется, так как численность основных их потребителей (свиней и птицы) продолжает расти. Традиционно основным источником белка в рационе продуктивных животных являются зерновые и зернобобовые культуры. Из проведенного анализа следует, что продукты переработки растительного и животного сырья занимают более 14% всех потребляемых сельскохозяйственными животными кормов.

Комбикормовая промышленность Российской Федерации вынуждена использовать ряд импортных ингредиентов, в том числе соевый шрот и мясокостную муку, ферменты, витамины и аминокислоты.

Поэтому ограничительные меры со стороны таможенного регулирования без должной финансовой поддержки российских переработчиков и строительства профильных производств не только негативно сказываются на производстве комбикормов, но и вносят серьезные коррективы в продовольственную безопасность России [9. – С. 35].

В то время как в нашу страну импортируется генно-модифицированная продук-

ция, часть жмыхов и шротов, а также рыбная мука отправляются за рубеж. По данным аналитических агентств, отечественный соевый шрот поставляется в Нидерланды, Германию, Польшу, Финляндию, Украину, Бельгию и Францию; подсолнечные жмыхи и шроты – в Беларусь, Турцию, Италию, Латвию. Доля экспорта кормового сырья в совокупном объеме экспортных поставок сырья и продовольствия данной категории приведена в табл. 4.

Т а б л и ц а 4

Доля экспорта кормового сырья в совокупном объеме экспортных поставок сырья и продовольствия данной категории (в %)

Год	Подсолнечные жмыхи и шроты	Соевый жмых и шрот	Рыбная мука	Жмых рапсовый из кользы
2017	23,57	16,02	9,72	3,12
2016	24,83	18,20	8,42	3,39
2015	25,93	20,65	9,70	5,49
2014	30,32	25,54	5,82	6,58
2013	35,52	12,11	6,97	8,28

Отметим, что современная комбикормовая промышленность России нуждается в ресурсосберегающих технологиях, которые позволили бы обеспечить ее производство полноценными белковыми сырьевыми компонентами растительного и животного происхождения. Выделим базовые тенденции и перспективные разработки, которые актуальны в настоящий момент времени.

Главными сырьевыми компонентами современного кормового производства являются растительные белковые изоляты. По мнению ученых и практиков, эти соединения по своим характеристикам максимально близки к идеальным белкам яиц, мяса и молока, но выгодно отличаются от них более низкой стоимостью. Они являются высокотехнологичной продукцией и производятся путем глубокой переработки растительного сырья. Сырьем для получения могут служить горох, а также соевый, подсолнечный, льняной и рапсовый шрот, экструдированная соя и мука из нее. Белковые изоляты имеют ряд преимуществ.

В частности, глубокая переработка позволяет устранить антипитательные вещества и изофлавоны, а также некоторые другие неблагоприятные для здоровья животных компоненты. Высокая концентрация белка (свыше 76%) делает белковые изоляты привлекательными для использования во многих отраслях.

Соевые концентраты (SPC), прошедшие функционализацию (рефолдинг и гидролиз), практически не отличаются по свойствам от соевых изолятов и служат хорошим заменителем рыбной муки в кормах, а также являются важным ингредиентом в заменителях цельного молока и стартерных рационах. Стоимость соевых концентратов несколько выше стоимости соевого шрота, при этом они дешевле высокотехнологичных соевых изолятов. По данным экспертов LMC International, к 2020 г. мировое производство соевого концентрата приблизится к отметке 6 млн тонн, в то время как выработка соевого изолята составит 1,5 млн тонн. Следует отметить, что в 2016 г. компания «ТекноФид» закончила

реализацию проекта по производству ферментированного соевого белка в Белгородской области и в ноябре 2016 г. произвела первую промышленную партию белковой кормовой добавки «СойкоЛак». В Еврейском автономном округе началось строительство технопарка, в котором будет организовано производство по переработке 200–300 тыс. тонн сои в год. ООО «Изолят» приступило к реализации проекта по производству соевого изолята, соевого масла и кормовых добавок в Липецкой области. ООО «Амурпром» подписало контракты на разработку проекта завода по глубокой переработке сои и инфраструктуры к нему. Ожидается, что в 2019 г. завод будет введен в эксплуатацию. Агрокомбинат «Ростовский» планирует построить завод по глубокой переработке бобов сои. Компания уже приступила к проектированию завода мощностью 30 тыс. тонн, на котором будут производиться изолированный соевый белок, лецитин, соевый кормовой концентрат, гранулированная оболочка, соевое масло.

Люпин белый выступает альтернативой сои для выращивания в северных и центральных районах России. Концентрация белка в семенах у сои и белого люпина примерно одинаковая – около 40%, однако урожайность люпина в 1,5–2 раза выше, чем у сои. Переваримость белка этого корма составляет 85,5%. Люпин является сидератом, при выращивании требует минимум расходов, хорошо растет в Центральной России. Сегодня в России эта ценная культура занимает менее 100 тыс. гектаров. Внедрение белого люпина в качестве кормовой культуры сильно ограничено ввиду отсутствия производственных мощностей по его переработке. Но стоит отметить, что в 2018 г. в Воронежской области будет построено предприятие «КормЦентр» по производству комбикормов с использованием белого люпина. Его проектная мощность составит 35 тыс. тонн белковых концентратов и 7 тыс. тонн отрубей в год.

Еще одним важным сырьевым компонентом в производстве полноценных ком-

бикормов является мясокостная мука, которая непосредственно вписывается в расширение и адаптацию ресурсосберегающих технологий пищевой индустрии. В период 2015–2016 гг. производство мясокостной муки выросло на 11,9% (в 2014–2015 гг. – на 13,9%). В 2016 г. в России было произведено 367,2 тыс. тонн муки тонкого и грубого помола и гранул из мяса или мясных субпродуктов (в целом), что на 10,3% выше объема производства предыдущего года [6].

В настоящее время остро стоит вопрос запрета импортных поставок мясокостной муки. Как показывают статистические данные, импорт сырья в 2016 г. составлял около 90 тыс. тонн, или 24,7% от производства внутри страны. В случае отмены зарубежных поставок отечественные производители смогут компенсировать недостачу мясокостной муки на внутреннем рынке лишь спустя несколько лет. Таким образом, цены на сырье неизбежно вырастут.

Переработка утильсырья в птицеводческих и свиноводческих хозяйствах – один из векторов ресурсосберегающих технологий с целью развития производства мясокостной и перьевой муки. Многие крупные производители в области птицеводства и свиноводства организовали собственные утильзаводы, производящие мясокостную и перьевую муку для внутреннего потребления. Отдельные из них перерабатывают более 100 тонн отходов в сутки и производят более 17 тонн мясокостной муки и 18 тонн кормового жира. Таким образом, агрохолдинги экономят за счет снижения расходов на утилизацию и закупку дорогостоящего сырья.

Среди ведущих отечественных производителей мясокостной муки необходимо выделить «Белковый продукт», «Биотек», «Гагарин – Останкино», «Абиогруп», МПК «Пензенский», «Белком», «Русские протеины» и др. В 2017 г. компания «Агропромкомплектация» запустила цех технических фабрикатов мощностью 24 тонн мясокостной муки и 9,6 тонн технического жира в сутки. Компания «Русские протеи-

ны Липецк» планирует строительство завода по переработке животного сырья и производству 10 тыс. тонн кормовой муки и 4 тыс. тонн жиров в год. «ПРОМАГРО» планирует построить цех по производству мясокостной муки. Он будет открыт на базе нового мясоперерабатывающего завода, запущенного в 2017 г. в Белгородской области.

Гидролизная перьевая мука – недорогой, но бедный рядом аминокислот корм. Его переваримость составляет до 80%. Он содержит до сих пор неидентифицированный фактор роста, по всей вероятности, неорганического характера. Для кормления птицы перьевую муку можно использовать без обогащения ее дефицитными аминокислотами в количестве 3–4% от рациона, содержащего примерно 20% протеина. При уровне 22–26% протеина в рационе содержание перьевой муки можно повысить до 6–8%, что составит примерно 20–25% всего протеина. Перьевую муку также вводят в рационы свиней, однако и в этом случае ее нельзя считать поставщиком полноценного белка.

В странах с интенсивным птицеводством перьевую муку включают в кормосмеси (на уровне 3%) для откорма птицы. С развитием птицеводства в России появились новые возможности не только для производства традиционной кормовой муки, но и для получения белковых концентратов и изолятов из птицы. При помощи биотехнологических методов ВНИИПП производит до 190 тыс. тонн в год чистого протеина. При этом из одной тонны сырья получается до 100 килограмм белка. В процессе производства продукция проходит кратковременную температурную обработку, что позволяет уничтожить бактерии и вирусы. Применение ферментных препаратов и бактериальных заквасок позволяет производить полностью переваримый белок и пищевой жир. В результате на 42% повышается использование белка из тушек птиц [1. – С. 313].

В 2016 г. производство кормовой рыбной муки достигло 94,9 тыс. тонн, в то вре-

мя как экспорт – 65,7 тыс. тонн. В 2015 г. эти показатели составляли соответственно 85,7 и 62,6 тыс. тонн. По данным Росстата, за 8 месяцев 2017 г. производство рыбной муки в России увеличилось на 4,1% по сравнению с аналогичным периодом 2016 г. Согласно данным ЕМИСС, около 90% продукции обеспечивает Дальневосточный федеральный округ. Структура производства рыбной муки в Российской Федерации выглядит следующим образом: 68% – рыбная мука из минтая; 10% – из трески и пикши; 8% – из скумбрии; 8% – из сельди; 6% – из прочих видов рыб. Переваримость рыбной муки составляет 94–99%, при этом содержание белка достигает 80%, что делает этот корм чрезвычайно питательным.

К высокотехнологичным способам переработки отходов рыбы относится производство не только кормовой рыбной муки, но и ферментированной кормовой муки, муки термо-вакуумно-импульсной сушки, белково-липидных концентратов. Глубокая переработка рыбных отходов позволяет концентрировать содержание аминокислот в кормовых ингредиентах. Рыбно-растительный концентрат белка позволяет улучшить технологические свойства корма, значительно удешевить рацион без ущерба его питательности. Процентное содержание рыбной муки в рационах свиней может достигать 12%, в рационах птицы – до 10%, рыб – до 30%. Дозы введения этого корма в рацион строго ограничены из-за риска появления у мяса животного неприятного рыбного привкуса. Рыбная мука – это сезонный (максимальное ее количество производится весной), дефицитный и довольно дорогостоящий продукт, поэтому поиск способов ее частичной или полной замены является актуальным.

Компания ООО «Биотех» в перспективе планирует построить в Республике Крым завод по производству рыбной муки и рыбьего жира. Общий объем перерабатываемого сырья должен составить 16 тыс. тонн в год. Из него будет производиться

3 тыс. тонн рыбной муки и 1,5 тыс. тонн рыбьего жира.

Исходя из текущих тенденций вектором развития в ближайшее время станет производство специализированных ингредиентов для производства кормов для свиней, птиц и непродуктивных животных [9. – С. 31].

Еще одним перспективным направлением ресурсоэффективности является получение протеинов из природного газа. Данное направление привлекает десятки миллионов долларов инвестиций. Мировыми лидерами производства кормового белка из газа являются США (Calysta, Cargill, DuPont), Норвегия (Bioprotein A/C, Statoil) и Дания (Department of Chemical and Biochemical Engineering, Technical University of Denmark). В России биомасса бактерий (гаприн), содержащая большое количество белка, выращивается на природном газе метане. Технология производства гапринана уникальна, аналогичных способов переработки метана за рубежом нет.

По данным BusinesStat, отечественные производители микробиологического кормового белка БВК (кормовых дрожжей, кормовых бактерий и белкового концен-

трата метанового брожения) активно развивают экспортное направление сбыта своей продукции. В натуральном выражении экспортные поставки кормового белка из России на международный рынок в 2011–2016 гг. выросли в 2,6 раза – с 29,3 тыс. до 76,5 тыс. тонн. По итогам 2016 г. крупнейшими покупателями данной продукции из России стали Беларусь, Турция и Польша. В целом за пятилетний период наиболее значительно нарастила объемы закупок кормового белка Турция: было зафиксировано увеличение экспорта в эту страну в 9,6 раз. Экспорт в Беларусь и Польшу за 2011–2016 гг. вырос в 4,4 и 3,1 раза соответственно.

По данным исследований аналитиков, в 2018–2019 гг. динамика уменьшения внутреннего объема продаж кормового белка сохранится. В прогнозируемый период активно продолжит развиваться экспорт. В 2018–2020 гг. ежегодная динамика роста экспортных поставок кормового белка составит в среднем 7,2%. По прогнозам экспертов к 2020 г. объем экспорта достигнет порядка 108,4 тыс. тонн готовой продукции. Средние цены производителей кормового белка в России приведены в табл. 5.

Т а б л и ц а 5
Средние цены производителей кормового белка в России в 2017 г. (в руб./т)

Период	Россия	Центральный федеральный округ	Приволжский федеральный округ	Дальневосточный федеральный округ
<i>Январь</i>				
Всего	13 717,61	52 727,00	9 829,61	31 544,01
Экспорт	9 000,00	0,00	9 000,00	0,00
Внутренний рынок	14 365,58	52 727,00	9 960,78	31 544,01
<i>Июль</i>				
Всего	17 713,82	45 273,00	9 671,55	25 430,00
Экспорт	9 000,00	0,00	9 000,00	0,00
Внутренний рынок	19 544,12	45 273,00	10 012,74	25 430,00

В настоящее время компания Angel Yeast Co., Ltd строит в Липецкой области завод по производству высокоактивных сухих дрожжей мощностью 20 тыс. тонн в год. ООО «Протелюкс» намерено построить в Ленинградской области завод по

производству микробиологического протеина, мощность которого составит 6 тыс. тонн продукции в год. Динамика производства кормов и ингредиентов в России за период 2012–2016 гг. приведена в табл. 6.

Производство кормов и ингредиентов в России в 2012–2016 гг. (в тыс. т)

Корма и ингредиенты	2012	2013	2014	2015	2016
Комбикорма	20 400	21 900	23 100	24 800	25 700
БВМД	274	163	152	213	214,6
Мясная мука	223	268	302	322	367
Костная и мясокостная мука кормовая	172	208	237	253	367,2
Мука кровяная	2,6	3,2	3,6	4,5	5,5
Рыбная мука кормовая	82,0	81,0	78,0	85,7	95,22
Жмыхи и шроты	5 343	5 089	6 855	6 798	7 495
Жом	6 120	5 040	5 467	5 288	8 043
Белок кормовой	69,5	111	114	125	135
Дрожжи кормовые	166	223	225	257	251

Современное развитие комбикормовой промышленности невозможно без продукции переработки растительного и животного сырья, производство которого в свою очередь весьма труднореализуемо без применения высокотехнологичных ресурсосберегающих методов и подходов. Ресурсоориентированным вектором развития рынка ингредиентов кормов в будущем станут производство белковых компонентов и внедрение альтернативных кормовых культур [6].

На наш взгляд, развитие комбикормовой отрасли требует соблюдения баланса мер государственного регулирования обо-

рота кормового сырья и точечной финансовой поддержки отдельных производств, совершенствования инструментария антимонопольного регулирования, снижения налоговой нагрузки для профильных инвестиционных проектов, в том числе зарубежных компаний.

Таким образом, результаты проведенных исследований подтверждают, что именно сырьевые факторы и их рациональное использование являются основным инструментом повышения ресурсоэффективности деятельности предприятий зернопродуктового подкомплекса.

Список литературы

1. Богомолов А. В. Инновации в ресурсоэффективности и управлении качеством как инструмент сбалансированного развития мукомольных предприятий // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2017. – № 3 (73). – С. 311–318.
2. Грибов Н. А. Энергосберегающие технологии производства сельскохозяйственной продукции // Зерновое хозяйство. – 2006. – № 2. – С. 5–6.
3. Дворецкий Д. С., Долгунин В. Н., Зюзина О. В., Муратова Е. И., Нагорнов С. А., Страшнов Н. М., Хабарова Е. В. Ресурсосберегающие технологии – основа конкурентоспособности современной пищевой и перерабатывающей промышленности // Вопросы современной науки и практики. – 2013. – № 3 (47). – С. 282–291.
4. Жученко А. А. Проблемы ресурсосбережения в зерновом хозяйстве // Сберегающее земледелие: будущее сельского хозяйства России : материалы IV Международной научно-практической конференции. – Самара, 2004. – С. 10–14.
5. Илюшин А. В., Волкова Н. А. Организационно-экономические аспекты внедрения ресурсосберегающих технологий при производстве зерна // Известия высших учебных

заведений. Поволжский регион. Общественные науки. Экономика. – 2007. – № 3. – С. 37–42.

6. Лавренова В. Н. Рынок протеиновых ингредиентов комбикормов // Ценовик. Сельскохозяйственное обозрение. – 2017. – № 11. – URL: <http://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/rynok-proteinovykh-ingredientov-kombikormov/> (дата обращения: 10.04.2018).

7. Туров А. К., Мезенов А. А., Пшенов Е. А. Анализ работы мини-мельниц с точки зрения ресурсосберегающих технологий // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2010. – № 7 (69). – С. 59–62.

8. Чернов Н. Д. Наиболее часто задаваемые вопросы по ресурсосберегающим технологиям // Достижения науки и техники. – 2005. – № 6. – С. 6.

9. Шатохина Н. М., Богомолов А. В. Управление ресурсоэффективностью предприятий пищевой промышленности с учетом особенностей отраслевых технологий // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. – 2016. – № 1. – С. 30–38.

References

1. Bogomolov A. V. Innovacii v resursoeffektivnosti i upravlenii kachestvom kak instrument sbalansirovannogo razvitiya mukomol'nyh predpriyatij [Innovations in Resource Efficiency and Quality Management as a Tool for Balanced Development of Milling Enterprises]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta inzhenernykh tekhnologiy* [Vestnik of the Voronezh State University of Engineering Technologies], 2017, No. 3 (73), pp. 311–318. (In Russ.).

2. Gribov N. A. Energoberegayushchie tekhnologii proizvodstva sel'skohozyaystvennoy produktsii [Energy-Saving Technologies of Agricultural Production]. *Zernovoe hozyaystvo* [Grain Economy], 2006, No. 2, pp. 5–6. (In Russ.).

3. Dvoreckiy D. S., Dolgunin V. N., Zyuzina O. V., Muratova E. I., Nagornov S. A., Strashnov N. M., Habarova E. V. Resursosberegayushchie tekhnologii – osnova konkurentosposobnosti sovremennoy pishchevoy i pererabatyvayushchey promyshlennosti [Resource-Saving Technologies – the Basis of the Competitiveness of Modern Production and Processing Industry]. *Voprosy sovremennoy nauki i praktiki* [Questions of Modern Science and Practice], 2013, No. 3 (47), pp. 282–291. (In Russ.).

4. Zhuchenko A. A. Problemy resursosberezheniya v zernovom hozyaystve [Problems of Resource Saving in Grain Farming]. *Sberegayushchee zemledelie: budushchee sel'skogo hozyaystva Rossii, materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Saving Agriculture: the Future of Agriculture in Russia, proceedings of the IV International Scientific and Practical Conference]. Samara, 2004, pp. 10–14. (In Russ.).

5. Ilyushin A. V., Volkova N. A. Organizatsionno-ekonomicheskie aspekty vnedreniya resursosberegayushchih tekhnologiy pri proizvodstve zerna [Organizational and Economic Aspects of Implementing Resource-Saving Technologies in the Production of Grain]. *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeniy. Povolzhskiy region. Obshchestvennyye nauki. Ekonomika* [News of Higher Educational Institutions. Volga Region. Social Science. Economy], 2007, No. 3, pp. 37–42. (In Russ.).

6. Lavrenova V. N. Rynek proteinovykh ingredientov kombikormov [The Market of Protein Ingredients of Animal Feed]. *Cenovik. Sel'skohozyaystvennoe obozrenie* [Cenovik. Agricultural Review], 2017, No. 11. (In Russ.). Available at: <http://www.tsenovik.ru/articles/obzory-i-prognozy/rynok-proteinovykh-ingredientov-kombikormov/> (accessed 10.04.2018).

7. Turov A. K., Mezenov A. A., Pshenov E. A. Analiz raboty mini-mel'nic s tochki zreniya resursosberegayushchih tekhnologiy [The Analysis of Mini-Mills from the Point of View of

Resource-Saving Technologies]. *Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta* [Bulletin of Altai State Agrarian University], 2010, No. 7 (69), pp. 59–62. (In Russ.).

8. Chernov N. D. Naibolee chasto zadavaemye voprosy po resursoberegayushchim tekhnologiyam [The Most Frequently Asked Questions on Resource-Saving Technologies]. *Dostizheniya nauki i tekhniki* [Advances in Science and Technology], 2005, No. 6, pp. 6. (In Russ.).

9. Shatohina N. M., Bogomolov A. V. Upravlenie resursoeffektivnost'yu predpriyatiy pishchevoy promyshlennosti s uchetom osobennostey otraslevykh tekhnologiy [Managing Resource Efficiency of Food Industry Enterprises, Taking into Account Characteristics of Industry Technology]. *FES: Finansy. Ekonomika. Strategiya* [FES: Finance. Economy. Strategy], 2016, No. 1, pp. 30–38. (In Russ.).

Сведения об авторах

Ирина Петровна Богомолова

доктор экономических наук, профессор,
заведующая кафедрой управления,
организации производства и отраслевой
экономики ВГУИТ.

Адрес: ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет
инженерных технологий», 394036,
г. Воронеж,
проспект Революции, д. 19.
E-mail: uopioe@yandex.ru

Ирина Николаевна Василенко

кандидат экономических наук, доцент
кафедры управления, организации
производства и отраслевой экономики ВГУИТ.

Адрес: ФГБОУ ВО «Воронежский
государственный университет
инженерных технологий», 394036,
г. Воронеж,
проспект Революции, д. 19.
E-mail: Irina_NW@bk.ru

Антон Владимирович Богомолов

кандидат экономических наук,
научный сотрудник
НИИЭОАПК ЦЧР России.

Адрес: ФГБНУ «Научно-исследовательский
институт экономики и организации
агропромышленного комплекса
Центрально-Черноземного района
Российской Федерации», 394042,
г. Воронеж,
ул. Серафимовича, д. 26а.
E-mail: 08.00.05@mail.ru

Information about the authors

Irina P. Bogomolova

Doctor of Economics, Professor,
Head of the Department for Management,
Organization of Production and Branch
Economy VSUET.

Address: Federal State Budget Educational
Institution of Higher Education «Voronezh
State University of Engineering Technologies»,
19 Revolution Avenue, 394036, Voronezh,
Russian Federation.
E-mail: uopioe@yandex.ru

Irina N. Vasilenko

PhD, Assistant Professor of the Department
for Management, Organization of Production
and Branch Economy VSUET.

Address: Federal State Budget Educational
Institution of Higher Education «Voronezh
State University of Engineering Technologies»,
19 Revolution Avenue, 394036, Voronezh,
Russian Federation.
E-mail: Irina_NW@bk.ru

Anton V. Bogomolov

PhD, Research Fellow FSBI «Scientific Research
Institute of Economics and Organization
of Agroindustrial Complex of Central Black
Earth Region of the Russian Federation».

Address: FSBI «Scientific Research Institute
of Economics and Organization
of Agroindustrial Complex of Central Black
Earth Region of the Russian Federation»,
26a Serafimovicha Str., 394042, Voronezh,
Russian Federation.
E-mail: 08.00.05@mail.ru