

*Н. Б. Давлетбаева,  
к. э. н., доцент, заведующая кафедрой менеджмента предприятий,  
Карагандинский государственный технический университет*

## АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ ПРОЦЕССОВ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ ПИЩЕВОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ КАК ФАКТОР ИННОВАЦИОННОГО РАЗВИТИЯ ОТРАСЛИ

*N. Davlyetbayeva,  
PhD, Associate Professor, Head of Company's Management Department, Karaganda State Technical University*

### AUTOMATION OF PRODUCTION PROCESSES IN THE FOOD INDUSTRY AS A FACTOR OF ITS INNOVATION DEVELOPMENT

*В статье рассмотрены особенности внедрения технологических инноваций на предприятиях пищевой промышленности путем автоматизации производственных процессов. Выделены основные проблемы, стоящие на пути внедрения инноваций, в частности, несовершенство нормативно-правового регулирования инновационного процесса; отсутствие корпоративной согласованности по принятию управленческих решений в сфере инновационной деятельности, отсутствие опыта ведения инновационной деятельности; низкая эффективность интеграции науки и производства; недостаточная степень развитости инновационной инфраструктуры; низкая степень обеспеченности инновационной сферы кадровым потенциалом; постепенное старение технологий, оборудования, механизмов; низкий уровень конкурентного потенциала предприятий пищевой промышленности. Доказано, что комплексная автоматизация производства и моделирование условий ведения технологических процессов с использованием самого современного отечественного и импортного оборудования, обеспечат высокую эффективность производства высококачественной продукции. Выделены основные цели автоматизации технологического процесса производства пищевых продуктов, а именно: увеличение объемов выпускаемой продукции; повышение эффективности производственного процесса; повышение качества продукции; снижение расхода сырья; повышение ритмичности производства, экономичности и безопасности.*

*In the article considered the features of the implementation of technological innovation in the food industry by automating manufacturing processes. Shown the main challenges facing the implementation of innovations, including the imperfection of legal regulation of the innovation process; lack of consistency on corporate decision-making in the field of innovation, lack of experience driving innovation; inefficient integration of science and production; insufficient degree of development of innovation infrastructure; low degree of innovation sphere of security personnel potential; gradual aging technologies, equipment and machinery; low competitive capacity of the food industry. It is proved that the production of integrated automation and modeling of manufacturing processes using the most advanced domestic and imported equipment, provide high efficiency production of high quality products. Allocated the main purpose of automation of the process of food production, including: increasing output; improving the efficiency of the production process; improve product quality; lower costs of raw materials; increasing rhythm of production, economy and security.*

*Ключевые слова: пищевая промышленность, технологические инновации, автоматизация производственных процессов, качество продукции, переработка сырья, инновационное оборудование.*

*Key words: food industry, technological innovation, automation of production processes, product quality, processing of raw materials, innovative equipment.*

#### ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Динамические трансформационные процессы в социально-политической и экономической жизни страны остро поднимают вопрос о максимально эффективном использовании научно — технического потенциала отраслей пищевых производств, с целью восстановления и развития реального сектора экономики государства на инновационных началах. Инновационная деятельность пищевых предприятий требует качественно нового подхода, который предусматривает не только одиночные акты внедрения какого-либо нововведения, но и построение стратегически ориентированной системы мероприятий по разработке, внедрению, освоению, производству, коммерциализации и анализу эффективности инноваций. Пищевая и перерабатывающая промыш-

ленность замыкает производственную цепочку аграрно-промышленного комплекса, поэтому важно обеспечить максимальное сохранение и эффективную переработку сельскохозяйственной продукции, превратив ее в конечные продукты и высококачественное сырье для промышленности. По мнению ведущих специалистов, к основным направлениям инновационной деятельности пищевых предприятий следует отнести технологические инновации, в частности: разработку и внедрение передовых технологий хранения сельскохозяйственной продукции, что позволяет увеличить сроки хранения без потери качества; внедрение ресурсосберегающих технологий; модернизацию технологических процессов в целях сокращения сроков производственного цикла; разработку и внедрение собственных упаковочных ли-

ний; совершенствование тары, упаковки и способов перевозки готовой продукции. Следует отметить, что современный рынок пищевых продуктов ставит перед производителями новые требования, поэтому эффективность предприятий пищевой промышленности в значительной степени зависит не только от внедрения технологических инноваций, но и от приобретения дополнительных преимуществ в сбыте и снабжении, возможности диверсифицировать продукцию и расширить рынки сбыта. Поэтому сегодня остро стоит вопрос инновационной модернизации производственных, организационных и маркетинговых процессов на предприятиях пищевой промышленности с целью производства экологической, качественной и полезной продукции массового потребления, которая максимально удовлетворит внутренний потребительский спрос и обеспечит продовольственную безопасность стране.

## АНАЛИЗ ПОСЛЕДНИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И ПУБЛИКАЦИЙ

Современная экономическая наука большое внимание уделяет теоретико-методологическим аспектам инновационной деятельности предприятий. Широкий круг теоретических и практических проблем повышения эффективности производства пищевых продуктов в результате осуществления инновационной деятельности исследованы в трудах многих ученых, в частности: Смыкаловой А.Д. [1], Благовещенской М.М. [2], Каламана А.В. [6], Мостовой И.В. [7], Черной Н. [8], Панфилова В.А. [9] и других. Ученые утверждают, что в настоящее время пищевая промышленность требует качественно нового методического инструментария управления инновационной деятельностью предприятий, предусматривающего налаживание максимально эффективно технологического процесса производства продукции, начиная от выращивания сырья и заканчивая реализацией высококачественных продуктов питания. Исходя из этого, целью статьи является исследование особенностей и путей внедрения технологических инноваций на предприятиях пищевой промышленности путем автоматизации производственных процессов.

## ИЗЛОЖЕНИЕ ОСНОВНОГО МАТЕРИАЛА ИССЛЕДОВАНИЯ

Пищевая промышленность — один из наиболее развитых секторов экономики Украины. В последние годы предприятия, занимающиеся производством продуктов питания, активно участвуют в программах автоматизации. На больших заводах и фабриках устанавливается новое оборудование, позволяющее сократить расходную часть бизнеса, уменьшить необходимость человеческого вмешательства, ускорить производственные процессы, опустить принципы ведения учета и контроля.

Обобщая различные точки зрения относительно особенностей инноваций в пищевой промышленности, следует выделить основные проблемы, которые стоят на пути их внедрения, в частности: несовершенство нормативно-правового регулирования инновационного процесса; отсутствие корпоративной согласованности по принятию управленческих решений в сфере инновационной деятельности, отсутствие опыта ведения инновационной деятельности; низкая эффективность интеграции науки и производства; недостаточная степень развитости инновационной инфраструктуры; низкая степень обеспеченности инновационной сферы кадровым потенциалом; постепенное старение технологий, оборудования, механизмов; низкий уровень конкурентного потенциала предприятий пищевой промышленности.

В современных условиях деятельность пищевых предприятий направлена на выпуск новой, качественной, высокотехнологичной и конкурентоспособной продукции путем снижения издержек производства и повышения производительности труда на основе применения энергосберегающих технологий и высокоточных систем кон-

троля параметров технологических процессов. Большинство пищевых продуктов являются скоропортящимися, поэтому особые требования предъявляются к системам реализации продукции и условий хранения. Уровень современных технологий и скорость прогресса таковы, что уже невозможно вести эффективную трудовую деятельность, особенно в сфере пищевой и сельскохозяйственной промышленности, без основательной модернизации технической базы и внедрения компьютерной техники. Залогом успешности компаний-производителей является обеспечение стабильности и эффективности всех производственных процессов. Они должны быть автоматизированы и надежны, но при этом оставаться максимально гибкими. С целью повышения эффективности управления производством, обеспечения надежности и бесперебойности функционирования всех производственных процессов, предприятия пищевой промышленности внедряют автоматизированные системы управления технологическими процессами. Основными целями автоматизации технологического процесса производства пищевых продуктов являются: увеличение объемов выпускаемой продукции; повышение эффективности производственного процесса; повышение качества продукции; снижение расхода сырья; повышение ритмичности производства, экономичности и безопасности.

Автоматизация производства пищевой промышленности обеспечивает следующие технико-экономические показатели: увеличение годового объема выпуска промышленной продукции; повышение производительности пищевого оборудования; снижение себестоимости продукции в результате сокращения расходов сырья, материалов, энергетических и трудовых затрат; увеличение выхода продукции высших сортов. Комплексная автоматизация — это автоматические системы машин, механизмов и средств автоматического контроля и управления операциями, которые обеспечивают выполнение производственного процесса по всему циклу без участия человека, по заранее заданной программе. Задача специалистов состоит в подготовке этой программы, контроле над ходом процессов, работой оборудования и средств автоматизации [2].

Значительная часть производства пищевой промышленности базируется на непрерывности технологического процесса с использованием основного действующего оборудования, что создает предпосылки для комплексной и полной автоматизации процесса. Моделирование условий ведения технологических процессов, а также различные расчеты параметров устройств управления таких, как первичные преобразователи сигналов (датчики уровня расходов), вторичные преобразователи сигналов (усилители и устройства для дистанционной передачи сигналов), регуляторы, рабочие и исполнительные механизмы, при анализе состояния производства способствуют оптимальному выбору технических решений по управлению процессами, что позволяет не только максимально снизить потери сырья, но и повысить эффективность процессов [3].

На сегодняшний день инновационные технологические решения для пищевой промышленности предлагают ведущие европейские компании, в частности [4]: KINEMATICA AG (Швейцария) — изобретатель и инноватор технологии ротор / статор, который на протяжении 60 лет является лидером в области таких процессов: диспергирования, смешивания, гомогенизация, эмульгирования, аэрирования, суспендирования. Спектр применения оборудования Kinematica: напитки: лимонад, фруктовые соки, смузи; спреды, плавленый сыр; молоко и соевые напитки; молочный йогурт и десерты; детское питание; инверсия сахара; кетчуп; майонез, горчица; ароматизаторы и красители; мороженое; заправки и масло для салатов; корм для домашних животных; супы. ENOOP Ltd. (Словения) предоставляет комплекс услуг от проектирования и производства до установки и ввода в эксплуатацию реакторов и конструкций из нержавеющей стали для

производства высококачественных продуктов питания и напитков. Спектр применений оборудования ENOOP: детское питание; полуфабрикаты; замороженные фрукты; замороженные продукты; обезжиренные продукты; быстрорастворимые напитки; продукты быстрого приготовления; мармелад, джемы, желе; плавленый сыр; соусы; супы. Riera Nadeu S.A. (Испания) специализируется на технологиях разделения продукта. Линейку центрифуг всех типов и размеров дополняют турбо-сушилки и микронизатора, позиционирующие компанию как поставщика решений "под ключ" и проектировщика комплексных производственных линий. Спектр применений оборудования Riera Nadeu: обработка крахмала; белки; аминокислоты; обработка сои; диетические продукты; обработка зерновых продуктов; производство кормов; обработка животных жиров; производство соков; пивная промышленность; производство желатина. European Spraydry Technologies (Великобритания) специализируется на проектировании, производстве и установке оборудования для сушки порошков. Производитель предлагает как устройство для лабораторий, так и комплексные решения "под ключ" для крупных промышленных предприятий. Спектр применений оборудования European Spraydry Technologies: молочная продукция; сыворотка; сырный порошок; осветители кофе; сливки; производство лактозы; лецитинизация; заменители молока добавки; солод; крахмал; яичный порошок; экстракты овощей; заменители сахара; фрукты. Riab AB (Швеция) — надежный партнер в сфере разработки инновационных решений для вакуумных систем. Riab проектирует и производит комплексные линейки вакуумных насосов, оснащение для вакуумных систем и чашечные присоски для автоматизации технологических. Спектр применений оборудования Riab: транспортировка и подача сухих ингредиентов; транспортировка продукта к узлам фасовки и упаковки; укладка на поддоны / разгрузка поддонов. Frewitt SA — эксперт в области сухого измельчения. Благодаря шестидесятилетнему опыту Frewitt стал одним из мировых лидеров по производству мельниц для сухого помола, Frewitt предлагает широкий спектр оборудования для измельчения и помола. Спектр применений оборудования Frewitt: измельчение зерен; измельчения круп; шоколад, нуга; обработка сахара; обработка замороженных продуктов; обработка соли; помол специй. Russell Finex Ltd. (Бельгия) производит линейку передового сепарационного и фильтрующего оборудования для влажных и сухих материалов. Оборудование помогает заказчикам постоянно поддерживать высокое качество продукции и улучшать производительность. Спектр применений оборудования Russell Finex: кондитерские изделия; снеки и печенье; шоколад; обработка сахара; молочные продукты; пивоварение и дистилляция; обработка соли; производство пищевых порошков; производство круп и семян; обработка зерна; пищевые масла; приправы; красители. Fuchs AG (Швейцария) является специалистом в области оборудования для смешивания и просеивания сыпучих материалов. Спектр применений оборудования Fuchs: обработка сахара; обработка зерен какао; обработка орехов; овощи; обработка зерен сои; шоколад; крупы и муку; обработка соли; супы. Bolz Itec GmbH (Германия) специализируется на производстве высококачественных контейнеров из нержавеющей стали и соответствующих аксессуаров, таких как специальные мешалки, тележки, держатели и тому подобное. Контейнеры изготавливаются в соответствии с требованиями FDA. Спектр применений оборудования Bolz Intec GmbH: безопасное хранение; транспортировка; смешивание при использовании соответствующего дополнительного оборудования. Profima S.A. (Швейцария) — специалист в области сухого перемешивания и гомогенизации. Шнековые миксеры производства компании Profima отличаются высоким качеством и производительностью, идеально подходят для обработки порошков и гранул, а также для увлажнения смеси жидкостью. Спектр применений оборудования Profima: мясли; витамины; безалкогольные напитки, чай,

кофе; супы; сахар; сухое молоко; соль; красители; приправы; специи. Bergami S.r.l. (Италия) предлагает инновационные решения для упаковки продуктов питания, в частности упаковку в пакеты и картонную тару; укладка ящиков и коробов с продуктами на поддоны; упаковки лотков в герметичную пленку в точках сбыта. Спектр применений оборудования Bergami Srl: упаковка продуктов питания в тубики; упаковка в картонную тару; обертывания пленкой упаковка в герметичную пленку; упаковка в пакеты типа саше. ARTECH AG (Швейцария) — специалист в области производства ультразвуковых систем, которые вызывают возбуждение ультразвуковых колебаний в комплексных структурах, например, просеивая ситах, подающих лотках и режущих инструментах. Спектр применений ультразвуковых систем Artech: просеивания порошков; ультразвуковые резки; подача сыпучих ингредиентов.

На рынке Украины работает ряд предприятий производителей и дистрибьюторов инновационного оборудования для пищевых производств. Компании предлагают полный комплекс инженерно-технических услуг: проектирование новых предприятий, цехов или производственных участков, реконструкцию существующих пищевых производств, комплектации и поставки оборудования, проведение монтажных и пуско-наладочных работ в полном объеме, внедрение новых технологий производства, введение в эксплуатацию новых и реконструированных пищевых объектов. В проектах применяется самое современное отечественное и импортное оборудование, оптимальные конструктивные решения, за счет чего обеспечивается высокая эффективность производства.

Сейчас специалисты различных отраслей пищевой промышленности перерабатывают сельскохозяйственную продукцию, используя инновационное оборудование, которое обеспечивает необходимые показатели качества пищевой продукции. Это оборудование, как правило, специально адаптируется инженерами пищевой промышленности к существующим диапазонам показателей качества сельскохозяйственного сырья. Следует отметить, что такая адаптация конструкций машин, аппаратов и биореакторов к качеству сырья — чрезвычайно сложная работа. Для использования инновационной техники нового поколения и оснащения ею пищевых производств необходимо высокоточное по технологическим характеристикам исходное сельскохозяйственное сырье. Единственная возможность получения такого сырья открывается при создании сквозных аграрно-пищевых технологий, позволяющих обеспечить безусловную адресность производимого сельскохозяйственного сырья, полуфабрикатов и готовой пищевой продукции [9].

Использование инновационных разработок позволяет производителю увеличить производительность, улучшить качество выпускаемой продукции, расширить свои рынки сбыта и увеличить конкурентоспособность продукта; оптимизировать работу персонала, минимизировать влияние "человеческого фактора" на качество готового продукта, и как результат, тем самым, повысить рыночную стоимость самого производства в целом. Большинство специалистов, занятых в сфере инноваций, связывают эффективность функционирования промышленных предприятий в условиях конкурентной среды с уровнем активности инновационной деятельности, которая обеспечивает создание и обновление продукции, техники, технологий и процессов [7].

Повышение качества пищевой продукции является важнейшим и эффективным средством обеспечения здоровья населения страны. Качество товаров является конечным результатом выполненных технологических операций, которые, в конечном итоге, приведут к удовлетворению потребителя и, соответственно, будут способствовать повышению конкурентоспособности продукции и организации. На современном этапе конкурентоспособность продукции — это соответствие требованиям рынка не только по качественным, техническим, экономическим, эстетическим характеристикам, но



и по маркетинговым и коммерческими условиями реализации (цена, сроки поставки, каналы сбыта, сервис, реклама, экологичность). Таким образом, качество продукции является базовым фактором повышения конкурентоспособности продукции и организации в целом.

Приоритетными направлениями активизации инновационных процессов в пищевой промышленности Украины, на наш взгляд, должны стать: создание и внедрение в производство автоматизированных ресурсо- и энерго-сберегающих, экобезопасных технологий глубокой переработки аграрного сырья; внедрение современных систем сертификации продукции, методик экспресс-анализа, лабораторного оборудования для контроля качества и безопасности аграрной сырья и продовольственных товаров; разработка необходимого технологического оборудования для внедрения современных наукоемких технологий переработки аграрного сырья и организации его выпуска на отечественных предприятиях продовольственного машиностроения; увеличение выпуска продуктов детского питания, продовольственных товаров лечебно-профилактического назначения путем организации специальных сырьевых зон и расширение производства экологически чистого аграрного сырья [8].

## ВЫВОДЫ

Социальные и технологические изменения, развитие информационных технологий подталкивают пищевую промышленность к развитию на основе инновационных принципов. Реализация инновационной политики позволит удовлетворять потребность в продукции высокого качества, выявлять причины инновационной динамики, создать условия для регулярного обновления производства и позволит предвидеть стратегические изменения в экономике, рынке, продукции и спросе, а также разрабатывать необходимые меры реагирования или организационно-экономической, технической поддержки инновационных решений.

Следовательно, аграрно-пищевые технологии — это и научно-техническая база, которая может реально и в обозримые сроки значительно повысить эффективность производства продуктов питания. Успешные практики бизнеса утверждают, что прогрессивное развитие компании невозможно без автоматизации производственных процессов. Внедрение последних разработок и технологий позволяет в значительной степени увеличить конкурентоспособность компании, а также ее продукции на рынке. В краткосрочной перспективе система автоматизации имеет следующие преимущества: повышение эффективности производства; увеличение прибыли; снижение брака продукции; уменьшение себестоимости производства; создание системы контроля качества. Автоматизация производства — это сложный комплекс, который контролирует весь производственный процесс предприятия, однако требует значительных временных и финансовых затрат. В первую очередь это связано с тем, что необходимо полностью пересмотреть существующую систему производства продукции. Однако, создавая автоматизированные линии производства пищевых продуктов, предприятия получают совершенную систему производства продукции, эффективную систему контроля качества продукции, уменьшение себестоимости производства, увеличение прибыли при сохранении объемов продаж, привлечение новых клиентов за счет более высокого качества продукции.

## Литература:

1. Смыкалова Л.Д. Методический инструментарий в управлении предприятиями пищевой промышленности региона с учетом инновационной составляющей / Л.Д. Смыкалова, Н.Т. Аврамчикова // Вестник Сибирского государственного аэрокосмического университета имени академика М. Ф. Решетнева. — Экономика. — С. 219—223.

2. Благовещенская М.М., Злобин Л.А. Информационные технологии систем управления технологическими процессами. — М.: Высшая школа, 2005. — 768 с.

3. Инновационные технологии в АПК на основе внедрения SCADA-систем, полученный экономический эффект [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://qje.su/innovatsii-i-modernizatsiya/innovatsionnyetechnologii-v-apk-na-osnove-vnedreniya-scada-sistem-poluchennyj-ekonomicheskij-effekt/>

4. Технологические решения для пищевой промышленности [Электронный ресурс]. — Режим доступа: [http://www.butlerpartner.com/download/food\\_brochure.pdf](http://www.butlerpartner.com/download/food_brochure.pdf)

5. Agro-3. Інжиніринг та обладнання для харчової промисловості [Електронний ресурс]. — Режим доступу: <http://www.agro3.com.ua/20089-postavshchiki.html>

6. Каламан О.В. Інноваційний розвиток підприємств харчової промисловості / О.В. Каламан // Економіка харчової промисловості. — № 1 (21). — 2014. — С. 87—90.

7. Мостовая И.В., Дзыбов К.М. Инновационный менеджмент в современном производстве (Развитие социальных технологий). — Ростов-на-Дону, 2005.

8. Чорна Н. Пріоритетні напрями інноваційного розвитку харчової промисловості у контексті забезпечення продовольчої безпеки держави / Н. Чорна // Вісник економічної науки України. — 2012 / № 2. — С. 177—179.

9. Панфилов В.А. Аграрно-пищевые технологии шаг к эффективному производству продуктов питания / В.А. Панфилов // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК — продукты здорового питания. — № 1. — 2013.

## References:

1. Smykalova, L.D. (2015), "Methodological tools in the management of the food industry in the region, taking into account the innovation component", Bulletin of the Siberian State Aerospace University after Academician Reshetnev, Economy, pp. 219—223.

2. Blagoveshenskaya, M.M. and Zlobin, L.A. (2005), Informacionnyye tehnologii sistem upravleniya tehnologicheskimi processami [Information technology process control systems], Vysshaja shkola, Moscow, Russia.

3. Oreshina, M. and Safronova, Ju. (2015), "Innovative technologies in the agricultural sector through the introduction of SCADA-systems, the resulting economic effect", Moskovskij Jekonomicheskij Zhurnal, available at: <http://qje.su/innovatsii-i-modernizatsiya/innovatsionnyetechnologii-v-apk-na-osnove-vnedreniya-scada-sistem-poluchennyj-ekonomicheskij-effekt/> (Accessed 27 October 2015).

4. Butler & Partner (2015), "Technological solutions for the food industry" [Online], available at: [http://www.butlerpartner.com/download/food\\_brochure.pdf](http://www.butlerpartner.com/download/food_brochure.pdf) (Accessed 27 October 2015).

5. Agro-3 (2010), "Engineering and equipment for food industry", available at: <http://www.agro3.com.ua/20089-postavshchiki.html> (Accessed 27 October 2015).

6. Kalamam, O.V. (2014), "Innovative development of the food industry", Economy of Food Industry, vol. 1, no. 21, pp. 87—90.

7. Mostovsya, I.V. and Dzybov, K.M. (2005), Innovacionnyj menedzhment v sovremennom proizvodstve (Razvitiye social'nyh tehnologij) [Innovation management in the modern production techniques (development of social technologies)], Rostov-on-Don, Russia.

8. Chorna, N. (2012) "Priority directions of innovative development of the food industry in the context of food security", NEWSLETTER OF ECONOMIC SCIENCES OF UKRAINE, vol. 2, pp. 177—179.

9. Panfilov, V.A. (2013), "The agro-food technologies step towards effective food production", Technology of food processing industry AIC — healthy food, vol. 1.

Стаття надійшла до редакції 11.10.2015 р.