

## МЕХАНИЗМЫ ВНЕДРЕНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ: РЕАЛЬНАЯ ОТРАСЛЕВАЯ ДИНАМИКА

*Лебедев Никита Андреевич*

*Д.э.н., профессор, в.н.с., ФГБУН «Институт экономики  
Российской академии наук»  
swonson@bk.ru*

### MECHANISMS FOR INTRODUCING INNOVATIVE TECHNOLOGIES: REAL INDUSTRY DYNAMICS

*N. Lebedev*

*Summary:* Abstract analysis of the real dynamics of the main trends in the development of the dairy industry using statistical material is given. Briefly classified equipment that performs the main technological operations for processing milk and obtaining raw materials from animals for the production of products in the dairy industry, including those of an innovative nature, the use of which not only facilitates technological processes, but also allows you to meet the demand for high-quality dairy products.

Separate directions of digitalization of production processes that enhance the growth of livestock production are considered.

It is concluded that it is necessary to strengthen the pace of modernization, not to stop the introduction of innovative technologies in dairy enterprises, which will make them a competitive sector with clear guidelines for long-term development.

*Keywords:* innovative technologies, dairy products, technological processes, modernization, regional investment projects, digitalization of production processes.

*Аннотация:* Дан тезисный анализ реальной динамики основных трендов развития молочной отрасли с использованием статистического материала. Кратко классифицировано оборудование, выполняющее основные технологические операции по переработке молока и получения сырья от животных для производства продукции на предприятиях молочной отрасли, имеющие в т.ч. инновационный характер, применение которого не только облегчает технологические процессы, но и позволяет удовлетворять спрос на молочную продукцию высокого качества.

Рассмотрены отдельные направления цифровизации производственных процессов, усиливающих рост производства продукции животноводства.

Сделан вывод, что необходимо усиливать темпы модернизации, не останавливать внедрение инновационных технологий на молочнопродуктовых предприятиях; это делает их конкурентоспособным сектором с чёткими ориентирами долгосрочного развития.

*Ключевые слова:* инновационные технологии, молочная продукция, технологические процессы, модернизация, региональные инвестиционные проекты, цифровизация производственных процессов.

Решение задач, касающихся структурной модернизации предприятий молочнопродуктовой отрасли направлено на технологические инновации, обеспечивающие ресурсосбережение и совершенствование многообещающих технологий. Внедрение этих технологий, повышение их конкурентных преимуществ, поддерживающих экономическую устойчивость предприятий отрасли, обеспечивают в т.ч. и отечественные законодательные и нормативные акты, на определённую перспективу фиксирующие государственную поддержку создания и внедрения инновационного оборудования для реализации технологических процессов на молочных предприятиях т.п. [1]. Этого настоятельно требует и необходимость производить молочную продукцию в достаточном объёме и высокого качества [2].

Прежде, чем анализировать технические средства, применение которых как облегчает технологические процессы, так и позволяет удовлетворять спрос на молочную продукцию высокого качества, важно кратко охарактеризовать реальную динамику основных трендов развития молочной отрасли. Статистика, предоставленная «Союзмолоко» показывает, что 2018-2020 годы не

были простыми для отечественной молочной отрасли, этот период отмечен, во-первых, продлением до 31 декабря 2020 г. продовольственного эмбарго в отношении ряда отдельных видов продукции, которые поставляли страны ЕС, США, Канады и т.д. По причине падения курса рубля сократился импорт молочной продукции, хотя сложившиеся потери были в определённой степени компенсированы тремя существенными источниками. Во-первых, возрос объём производства сырого товарного молока в корпоративном секторе. Так, в 2019 г. было получено 22,1 млн т. молока. Во-вторых, возрос импорт сухой молочной продукции из Белоруссии. И, в-третьих, в 2019 г. закупочные цены на сырое молоко оставались выше уровня предыдущего года. При этом, объём спроса на натуральные сыры вырос на 6%, тогда как на сырную продукцию снизился на 10% [3].

В 2018 г. поголовье крупного рогатого скота составило 4361 тыс. голов, что, например, позволило произвести 1 160,9 тыс. т. сыра (плюс 16,1 тыс. т.), в 2020 г. отечественные сыровары увеличили производство на 12%. Отечественное производство сливочного масла в первой половине 2019 г. отреагировало небольшим

спадом – 147, 4 тыс.т., что на 5,4 тыс. т. меньше по сравнению с аналогичным периодом 2018 г. Важно отметить, что импорт сливочного масла по итогам 2018 года (по официальным данным портала таможенной статистики vedlord.com) составил 79,9 тыс. т., или на 10,6 тыс. т. меньше, чем в 2017 г. Самообеспеченность сливочным маслом достигла 72,6% в 2019 г. [4], молоком – 172, 2 кг. на душу населения.

Анализ показывает, что предприятиям молочной сферы невозможно выпускать продукцию, не используя технические средства, применение которых не только облегчает технологические процессы, но и позволяет удовлетворять спрос на молочную продукцию высокого качества [5].

С этой точки зрения, оборудование, выпускаемое для выполнения основных технологических операций на предприятиях молочной промышленности, можно классифицировать следующим образом:

- установки для переработки молока с целью получения сырья от животных для производства молочной продукции [6];
- оборудование для обеспечения сохранности молока (путём охлаждения), его пищевой и биологической ценности и логистики;
- агрегаты термической и механической обработки (очистки от механических примесей, качественного сепарирования, гомогенизации);
- аппараты для переработки молока и вторичного молочного сырья (обезжиренного молока, сыворотки, пахты) для получения качественной продукции (масла, сыра, творога и пр.), максимально возможной прибыли и решения при этом экологических задач [7].

Оборудование, выпускаемое для переработки молока и получения сырья от животных для производства молочной продукции - это, прежде всего, установки автоматического доения и холодильные установки. Промышленные предприятия закупают установки автоматического доения как стационарные системы для параллельного обслуживания до нескольких десятков особей крупного или мелкого скота. В небольших фермерских и домашних хозяйствах для переработки молока используют передвижные аппараты для коров и для коз. Эти системы могут быть подключены к одному или двум животным.

В сегменте холодильных установок, обеспечивающих сохранность молока, лидирует компрессор-конденсатор Danfoss-Maneuor производства компании «Агро-Альянс». Лидирующие позиции по разработке и внедрению оборудования для агрохозяйств, кроме производственной компании «Агро-Альянс» занимают и производственная компания «АгроСиб», Laly (Голландия), Миассский завод доильного оборудования (МЗДО, Челябинская область), ирландское ООО «ДейриМилк», имеющее представительство в Смоленске; они продвигают новую концепцию по поставкам техники для молочных ферм, позволяющую добиваться стабильно высоких экономических показателей.

Современным инновационным решениям отвечают применяемые на фермах холодильные установки промышленного изготовления компании «АгроСиб». Установки имеют различные технические характеристики. В них задействована технология прямого снижения температуры - это ванны, танки и пластинчатые устройства; охладители молока вертикального типа (ОВТ) шайба, открытого типа (ОМОТ) ванна, закрытого типа (ОМЗТ).

Производственные предприятия предлагают рынку проточные охладители и сложные модульные установки, имеющие разные объёмы резервуаров, в частности, от ста до пятисот литров, цены на которые минимальны и которые пользуются высоким спросом у небольших фермерских хозяйств, до охладителей молока типа танк, вместимостью 30000 литров для эксплуатации в крупных агропромышленных комплексах, комплектация которых включает оснащение электромеханическими мешалками и автоматической системой промыва, датчики давления, сенсорную панель управления и т.п. дополнительные опции.

Рассмотрим отдельные технические характеристики и стоимость танков-охладителей закрытого типа.

Рассмотрим отдельные технические характеристики и стоимость танков-охладителей закрытого типа.

Таблица 1.

Характеристика моделей молокоохладителей типа танк

Объём, в литрах	1000	5000	15000	30000
Общая мощность, кВт	2,2	6,0	22,4	36,6
Габариты на монораме, в мм				
длина	2150	3600	7600	-
высота	1500	2150	2450	-
ширина	1280	1750	2000	-
Масса, кг	250	630	1680	2780
Кол-во компрессоров, шт.	1	1	2	4
Кол-во мешалок, шт.	1	1	2	4
Стоимость (тыс. руб.) в стандартном исполнении	353	623	1593	2785

**Источник:** составлено по материалам: <https://domagro18.ru/catalog/okhladiteli-moloka/tank-okhladitel-moloka-zakrytogo-tipa/>

Если говорить о требованиях к конструкции, изготовлению, эксплуатации, параметрах безопасности и методах испытаний резервуаров охладительных установок малой мощности, то они классифицированы ГОСТом Р 50803-2008 (ИСО 5708:1983).

Термическую и механическую обработку (фильтрацию от механических примесей, качественное сепарирование, гомогенизацию) качественно проводят с использованием эталонных фильтров предварительной очистки молока компании UVMILK. Предлагаемые фильтры безопасны для пищевого применения, на треть снижают показатели по соматическим клеткам и бактериальной обсеменённости, что повышает сортность молока. Фильтры производят из сертифицированного первичного пищевого полипропилена марки PP H030, имеющего оптимальный состав рецептуры, сбалансированные физико-механические экструзионные технологические характеристики, они отвечают самым современным требованиям, изготовлены из итальянской высококачественной стали заводов Marcegaglia, что обеспечивает высокую стойкость к коррозии и прочность изделий.

Для улучшения пастеризации молока и производства качественных молочных продуктов, парное молоко неоднократно очищается на фермах и предприятиях. Для его первичной очистки UVMILK предлагает рынку три вида фильтров - фильтры для молокопроизводителей, молокопереработчиков и фильтры для молокосорбщиков, рабочие возможности которых практически не имеют ограничений. Наиболее значимая часть фильтров – сменные картриджи, через которые при тонкой очистке можно пропустить тонны молока.

Раскрывая принцип действия, в частности, фильтров тонкой очистки молока, следует уточнить, что это высокотехнологичные сита, которые разделяют пыль и суспензии через пористые каналы, изнутри наполненные ворсинками, по которым проходят молекулы жира, что полноценно очищает продукт будь то от соматических клеток (продуктов мастита), бактерий, механических примесей и пр.

Производственная практика показывает, что не менее инновационными представляются и технологии, и оборудование для мембранной фильтрации самого высокого качества от компании «Кизельманн Рус», разрабатываемые для Milknews. Высокая эффективность оборудования обеспечивается за счёт широкого спектра применения и сочетания способов мембранной фильтрации, классификация которых, как уже отмечалось, соответствует размеру частиц: микрофильтрации, ультрафильтрации, нанофильтрации, обратного осмоса, а также процесса, неотделимого от мембранной фильтрации - микропартикуляции. При этом каждому из способов мембранной фильтрации присущ индивидуальный вид установок, нестандартный диаметр мембранных пор и т.п., что, конечно же, отличает область их использования.

Так, разнообразное применение находят способы мембранной фильтрации которые подразделяются, *во-первых*, на ультрафильтрацию как процесс очистки

молока через полупроницаемые мембраны, имеющие размеры пор до 10 мкм под давлением до 0,5 МПа. Таким образом сгущается молочный белок, после чего готовый продукт сушат и при необходимости применяют в готовых изделиях (в сырах, йогуртах и пр). *Во-вторых*, на обратный осмос-разделение растворов через полупроницаемые мембраны с порами размером меньше 50 нм при давлении 1-10 МПа. Обратный осмос-разделение применяют при глубокой очистке, когда мембрана пропускает воду, при том, что все остальные составляющие задерживаются мембраной и используются при концентрации компонентов сыворотки и молочного сырья.

*В-третьих*, нанофильтрация - это процесс обратного осмоса, который применяют как правило для деминерализации или при частичном обессоливании сыворотки с использованием сравнительно открытой мембраны, пропускающей воду и мелкие одновалентные ионы. И, *в-четвёртых*, применяют относительно новый способ, при котором под давлением не выше 0,3МПа через полупроницаемую мембрану диаметром пор до 1000 нм и скорости жидкости до 7 м/сек. разделяются компоненты молока.

Как таковую мембранную фильтрацию применяют и при инновационных технологиях производства питьевого молока, когда применяя микрофильтрацию, получают имеющее всё более широкое распространение высокобелковое молоко - пастеризованное ESL - молоко с различным содержанием белка, срок хранения которого составляет как минимум три недели на «холодной полке». На данный продукт спрос растёт постоянно, что даёт возможность молочным комбинатам повышать рентабельность.

Мембранную фильтрацию применяют и для производства творожков детского питания и йогуртов. Эта продукция имеет приятный вкус, нежную консистенцию. Подобную технологию используют многие молочные бренды. Но всё же наиболее распространённой сферой применения установок мембранной фильтрации выступает сыроделие. Поскольку отдельные сорта французских сыров производятся из непастеризованного молока, то в силу действующей технологии производить их длительное время было возможно только во Франции. И лишь бактериальная очистка молока методом мембранной фильтрации позволила сыроделам других стран выполнить санитарно-эпидемиологические требования к переработке молока и обеспечить пищевую безопасность продукции, аналогичную степени пастеризованной продукции или даже выше и выпускать сыры со вкусом непастеризованного молока. Кроме того, бактериальная очистка молока увеличивает срок хранения продукции, а также снижает использования нитратов.

География предприятий, основным видом деятельности которых является производство и реализация технологически инновационной молочной продукции

такова, что 80 % из них функционируют в европейской части страны.

Решение задач, касающихся структурной модернизации предприятий молочнопродуктовой отрасли, как отмечалось выше, направлено на технологические инновации, многофункциональную специализацию, обеспечивающие ресурсосбережение и совершенствование многообещающих технологий.

Предприятия, выпускающие молочную продукцию, обеспечивают поставку на рынок самой разнообразной молочной и кисломолочной продукции, твёрдых и мягких сыров различных сортов, сливочного масла и маргарина, сметаны, творожных продуктов, йогуртов, лечебно-профилактической продукции и т.п.

В свою очередь статистика показывает, что «Союзмолоко» (Национальный союз производителей молока) представил рейтинг ведущих отечественных молочных предприятий 2019 года - производителей сырого молока и молочной продукции.

Место лидера занимает «Данон-Россия» (чистая прибыль 6,334 млрд руб.). Второе место у компании «Данон-трейд» (чистая прибыль 2,305 млрд руб.). На третьем месте расположилась «Вимм-Биль-Данн» (чистая прибыль 5,4 млрд руб.).

Высокая производственная динамика наблюдается и у крупнейших молочных предприятий с высокими темпами модернизации, отвечающих современным требованиям и входящих в ТОП-10 «Союзмолоко».

Это, прежде всего, «ЭкоНива-АПК». Итоги 2019 года показывают, что при поголовье коров в 51,8 тыс. голов чистая прибыль составила 14,4 млн евро.

«ЭкоНива-АПК» – одно из ведущих аграрных предприятий страны, представлена в семи областях, имеет земельную площадь более 500 000 га (на январь 2019). Численность рабочей силы составляет около 10000 сотрудников; в 2019 г. произведено 758,6 тонн молока.

«ЭкоНива-АПК» реализует ряд региональных инвестиционных проектов. В частности, в комплексе «Ступинская Нива» к концу 2020 года начнёт эксплуатироваться ферма на 3,6 тыс. коров и площадка выращивания молодняка на 5,1 тыс. голов; сумма инвестиций составила 3,9 млрд руб. В Воронежской области в 2021 году вводятся в эксплуатацию животноводческие комплексы для ежегодного прироста объёмов производства в 67 тыс. тонн молока от 20 тысяч фуражных коров.

В Республике Татарстан активно действует агрофирма АК «Ак Барс», которая наряду с сухим молоком ежегодно перерабатывает около 130 тыс. тонн сырого коровьего молока; в составе агрофирмы 80 предприятий, производящих сельхозпродукцию, в том числе Зеленодольский молочноперерабатывающий комбинат и Чистопольский молочный комбинат. Годовой оборот

предприятия в 2019 составил более 90 млрд рублей [8]. В тоже время, «Сафпэт» - дочернее предприятие «Ак Барс» планирует запустить проект по выпуску тары (пластиковых бутылок) из полиэтилентерефталата ПЭТ, многократно защищающего молоко от кислородного окисления; тем самым будет развиваться технология чистого и ультра-чистого розлива молока в эту тару, для чего необходимо вложить 18,6 млрд руб., из которых 700 млн. руб. выделит Фонд развития промышленности, собственных средств «Ак Барс» аккумулирует 3,1 млрд руб., а ключевую сумму - 14,8 млрд руб. определено привлечь в ВЭБе [9].

Динамичность молочной отрасли, эффективность работы молочноперерабатывающего предприятия, высокое качество продукции доказаны на примере одного из ведущих производителей молочных продуктов и твороженных изделий - Пискаревского молочного завода (Санкт-Петербург), выпускающего широкий ассортимент кисломолочной продукции, сметаны, творожных изделий и т.п. Объём переработанного молока составил 150,8 тыс. тонн [10].

На российском рынке в ряду производителей широкого ассортимента молочной продукции представлено современное предприятие - Кировский молочный комбинат, где перерабатывается до четырёхсот тонн молока в сутки, из которого производят 40 наименований молочной продукции с чистой прибылью 565 млн. руб. (в 2019 году). Поголовье коров в агрофирмах комбината составляет 11 тыс. 444 голов. Средний надой на одну корову составляет в Кировской области около 8100 кг.

Реконструкция и модернизация производственных объектов Кировского молочного комбината финансируется банком ВТБ, который выделит 88 млн руб. на строительство безпривязного коровника на 250 голов и двух телятников на 800 голов.

Двенадцать молочных комплексов входят в состав не менее известного производителя, крупного агропромышленного комплекса, находящегося на северо-западе страны – концерна «Детскосельский», который вложил около трёхсот млн рублей для увеличения производства молока до ста тыс. тонн в 2019 году.

Чистая прибыль ЗАО Молочный комбинат «Авида» в 2019 году составила 195 млн руб. (плюс 15%). Структура комбината предусматривает в том числе производство молочной продукции высокого качества из натурального сырья. Производство молока, прежде всего, сконцентрировано в ЗАО «Молоко Белогорья», ЗАО «Оскольское молоко» и ООО «Агрохолдинг Авида», переработка локализована в ЗАО МК «Авида» (около трёхсот тонн молока в сутки).

Но насколько достигнутые показатели соответствуют реализации программы развития молочной отрасли?

Табл.2.

Ключевые показатели отрасли [11]

	2013	2020 (по плану 2013 года)	2020 (факт)
Самообеспеченность товарным молоком, %	66,5	78 (к 2030 г.)	70
Произведено товарного молока, млн т.	17,5	23,6	18,0
Уровень товарности молока в СХО, %	88	95	70,7
Средняя продуктивность КРС в СХО, тонн в год	5,0	6,0	7,0
Средняя цена молока, руб./литр у производителя	20	24	25,5
Средняя зарплата в молочной отрасли, руб.	15600	32500	88352

Как показывает статистика, динамика роста по ряду позиций не была достигнута планируемых программных цифр развития молочной отрасли, чему в перспективе может способствовать оптимистическая сюжетная линия развития отрасли. Она предполагает ежегодный темп роста до четырёх процентов. С этой точки зрения перспективен инновационный сценарий, он повысит качественные параметры развития отрасли. Вместе с тем, сценарий динамического развития заложен в технологии решения проблем молочной отрасли – Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия [12], которой предусмо-

рено, что к 2025 году объём финансирования составит 4 193,8 млрд руб.

В качестве одного из механизмов внедрения инновационных технологий в рамках структурной модернизации предприятий молочной отрасли стала цифровизация производственных процессов, что сегодня становится всё более и более необходимым.

Средства цифровизации используются на фермах для многоаспектного отслеживания функционирования хозяйства, для чего, например, на животных устанавливают капельные процессоры, подключаемые к Интернету. Кроме того, на фермах устанавливают различные электронные устройства, что даёт возможность считывать необходимую информацию в каждый момент времени. В частности, мобильные приложения помогают фермерам составлять рацион крупного рогатого скота, наблюдать за перемещением животных. Датчики показывают объём молока, наличие инфекций и т.п., рассчитывают направления развития хозяйств.

С этой точки зрения, объединяясь в союз производителей молока, многочисленные сервисные компании, представляющие их интересы, предприятия молочной отрасли создают самодостаточность для широкого конкурентного успеха. Понимая безусловную необходимость усиления темпов модернизации, немаловажно не останавливать внедрение инновационных технологий на молочнопродуктовых предприятиях. Внедрение инновационных технологий на предприятиях молочной отрасли сделает их передовым конкурентоспособным сектором с чёткими ориентирами развития.

ЛИТЕРАТУРА

1. О Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 г. (утв. распоряжением Правительства РФ от 17 апреля 2012 г. № 559-р (с изм. и доп. от 30 июня 2016 г., 13 января 2017 г.) // base.garant.ru
2. Технический регламент Таможенного союза «О безопасности молока и молочной продукции» (ТР ТС 033/2013) // base.garant.ru
3. milknews.ru/longridy/2019-year-in-review.html
4. www.ab-centre.ru
5. Родионова, Г.В. Влияние сезона года на качество молока // Переработка молока. - 2007. - № 3. - С. 20.
6. Бардюков, А.М., Кушнерова, Д.Д., Козлов, С.А. Производственное использование молочных коров в хозяйствах Московской области // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии. Сборник научных трудов Международной учебно-методической и научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня основания ФГБОУ ВО МГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». - 2019. - С. 207-208.
7. Чебакова, Г.В., Ворошик, М.Е., Есепёнок, К.В. Использование вторичного молочного сырья для производства кисломолочных сывороточных напитков // Инновации и инвестиции. - 2019. - № 2. - С. 129-132.
8. <https://www.dairynews.ru/company/holding/ak-bars-kholdingovaya-kompaniya-oao/>
9. [https://www.equipnet.ru/interview/pizhevoe/pizhevoe\\_78.html](https://www.equipnet.ru/interview/pizhevoe/pizhevoe_78.html)
10. <https://www.dairynews.ru/company/holding/piskarevskiy-molzavod-ooo/>
11. Программа развития молочной отрасли 2020; Итоговые материалы проекта. Союзмолоко, 20 июня 2014; Текущая ситуация на молочном рынке России: состояние и прогнозы. М., МСХ. - 2020. - С.3; Russia.gorodrabot.ru/молочная\_промышленность

12. Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия в ред. от 3 октября и 26 ноября 2020 г. Утверждена постановлением Правительства от 14 июля 2012 г. № 717

© Лебедев Никита Андреевич (swonson@bk.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»



Институт экономики Российской академии наук