Вестник ВГУИТ/ Proceedings of VSUET ISSN 2226-910X E-ISSN 2310-1202
DOI: http://doi.org/10.20914/2310-1202-2025-4-70-79 Оригинальная статья/Research article
УДК 637.13 Open Access Available online at vestnik-vsuet.ru

Повышение экономической эффективности использования растительных компонентов при производстве молочных продуктов в современных условиях производства

Сергей А. Коновалов [1] sa.konovalov@omgau.org 0000-0003-3537-8081
Татьяна В. Рыбченко [1] tv.rybchenko@omgau.org 0000-0003-2614-2309
Анна А. Дерканосова [2] aa-derk@ya.ru 0000-0002-9726-9262
Константин К. Полянский [2,3] mto.vrn@mail.ru 0000-0002-8817-1466

1 Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, ул. Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия
2 Воронежский государственных университет инженерных технологий, пр-т Революций, 19, г. Воронеж, 394036, Россия
3 Российский экономический университет имени Г. В. Плеханова, ул. Карла Маркса, 67А, Россия

Аннотация. Статья посвящена производственному учету на молокоперерабатывающих предприятиях Омской области. В последние годы многие молокоперерабатывающие предприятия России существенным образом модернизировали свою производственно-технологическую базу, внедрили инновационные технологии обработки молочного сырья, расширили свой ассортимент выпускаемой продукции за счет использования функциональных пищевых ингредиентов и технологических добавок, что заметным образом повлияло на необходимость пересмотра действующих норм расхода сырья и коэффициентов перевода сырья на готовую продукцию. Авторами научной статьи был проведен комплексный анализ использования молочного сырья и немолочных компонентов на основе проведения контрольных выработок и замеров с целью определения их фактического расхода на ведущих предприятиях Омской области, в зависимости от типа предприятия и объема перерабатываемого сырья. На основе проведенного анализа расхода сырья и компонентов были впервые получены новые научно-обоснованные нормы расхода сырья и коэффициенты перевода сырья на готовую продукцию, которые позволяют оперативно проводить производственный учет и принимать управленческие решения для повышения экономической эффективности производства. Особое внимание в статье уделяется применению растительного сырья и технологических добавок на его основе, которые не только существенным образом увеличивают выход готовой молочной продукции, но и придают им высокие потребительские свойства. В статье отмечается особая роль растительных ингредиентов в расширении ассортимента молочных и молокосодержащих продуктов, повышению их качества, пищевой и биологической ценности.

Ключевые слова: молоко коровье сырое, растительные ингредиенты, нормы расхода сырья, коэффициент перевода, молочная продукция, производственный учет, экономическая эффективность производства.

Increasing the economic efficiency of using plant components in the production of dairy products in modern production conditions

Sergey A. Konovalov [1] sa.konovalov@omgau.org 0000-0003-3537-8081
Tatyana V. Rybchenko [1] tv.rybchenko@omgau.org 0000-0003-2614-2309
Anna A. Derkanosova [2] aa-derk@ya.ru 0000-0002-9726-9262
Konstantin K. Polyansky [2,3] mto.vrn@mail.ru 0000-0002-8817-1466

1 Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin, Institutskaya Ploshchad, 1 str., Omsk, 644008, Russia
2 Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, Russia
3 Voronezh Branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Karl Marx. 67A. Voronezh, 394030, Russia

Abstract. The article is devoted to production accounting at milk processing enterprises of the Omsk region. In recent years, many Russian dairy processing enterprises have significantly modernized their production and technological base, introduced innovative technologies for processing dairy raw materials, and expanded their product range through the use of functional food ingredients and technological additives, which has significantly influenced the need to review current raw material consumption rates and conversion coefficients for finished products. The authors of the scientific article conducted a comprehensive analysis of the use of dairy raw materials and non-dairy components based on control workings and measurements in order to determine their actual consumption at the leading enterprises of the Omsk region, depending on the type of enterprise and the volume of processed raw materials. Based on the analysis of the consumption of raw materials and components, new scientifically based raw material consumption rates and conversion coefficients of raw materials to finished products were obtained for the first time, which make it possible to promptly carry out production accounting and make management decisions to increase the economic efficiency of production. The article pays special attention to the use of vegetable raw materials and technological additives based on it, which not only significantly increase the yield of finished dairy products, but also give them high consumer properties. The article highlights the special role of herbal ingredients in expanding the range of dairy and dairy-containing products, improving their quality, nutritional and biological value.

Keywords: raw cow's milk, vegetable ingredients, raw material consumption rates, conversion factor, dairy products, production accounting, economic efficiency of production.

Для цитирования
Коновалов С.А., Рыбченко Т.В., Дерканосова А.А., Полянский К.К. Повышение экономической эффективности использования растительных компонентов при производстве молочных продуктов в современных условиях производства // Вестник ВГУИТ. 2025. Т. 87. № 4. С. 70–79. doi:10.20914/2310-1202-2025-4-70-79

For citation
Konovalov S.A., Rybchenko T.V., Derkanosova A.A., Polyansky K.K. Increasing the economic efficiency of using plant components in the production of dairy products in modern production conditions. Vestnik VGUIT [Proceedings of VSUET]. 2025. vol. 87. no. 4. pp. 70–79. (in Russian). doi:10.20914/2310-1202-2025-4-70-79

© 2025, Коновалов С.А. и др. / Konovalov S.A. et al.
This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution 4.0 International License

Введение

В молочной промышленности показателем использования сырья при производстве молочной продукции является отношение количества произведенного продукта, к количеству фактически израсходованного сырья. Этот показатель оценивает эффективность использования сырья в производстве, а также применяется для расчетов себестоимости продукции. Перед предприятиями - переработчиками в настоящее время стоит основная задача по разработке научно обоснованных и экономически целесообразных норм расхода сырья на основе контрольных выработок и замеров (индивидуальных норм), которые должны быть прогрессивными, соответствующими современному уровню передовой техники и технологии, организации производства.

Нормы можно считать прогрессивными если они обеспечивают наибольшие экономические результаты при наименьших материальных затратах; использование в процессе производства передовой техники и технологии производства; выполнение плановых организационно-технических мероприятий.

Повышение экономической эффективности производства молочной продукции на основе увеличения выходов продукции, при уменьшении затрат в расчете на единицу готовой продукции, является одной из важных задач, поставленных перед предприятиями переработчиками молочного сырья, что позволяет считать выбранное направление исследований актуальным.

Цель работы – проведение комплексного анализа использования молочного сырья при производстве молочной продукции с использованием растительного сырья и разработка на его основе коэффициентов перевода молочной продукции на сырое молоко. В зависимости от годового объема переработки сырья, направляемого на выработку молочной продукции, предприятия подразделяют на 4 типа: годовой объем переработки сырья на молочную продукцию в пересчете на сырое молоко, тыс. тонн: 1 группа и 2 группа - от 20000 до 50000; 3 группа - от 50001 до 100000; 4 группа - свыше 100000.

Исходя из классификации молочных предприятий изложенной выше, для проведения контрольных выработок и замеров было выбрано четыре предприятия респондента, специализирующихся на выпуске молочной продукции. Характеристика молокоперерабатывающих предприятий представлена в таблице 1.

Материалы и методы

Молоко коровье принималось весовым и объемным методами с последующим пересчётом объема в массу в соответствии с РД 10-02-02-8-87 «Методика определения массы молока коровьего заготовляемого при приемке».

Таблица 1.

Характеристика молокоперерабатывающих предприятий выбранных в качестве респондентов

Table 1.

Characteristics of milk processing enterprises selected as respondents

Наименование показателя Namingof the indicator	Респондент 1 | The respondent 1	Респондент 2 | The respondent 2	Респондент 3 | The respondent 3	Респондент 4 | The respondent 4
1	2	3	4	5
Проектная мощность предприятия: | Design capacity of the enterprise:	Типы предприятий, в зависимости от годового объема переработки молока, тыс. т. | Types of enterprises, depending on the annual volume of milk processing, thousand tons			
	от 20000 до 50000 from 20,000 to 50,000		от 50001 до 100000 from 50001 to 100000	свыше 100000 above 100000
- т/ год | t/year	22857,00	43800,00	80321,00	127750,00
- т/сут | t/day	1185,00	12946,00	68544,00	109962,00
Годовой объём, перерабатываемого молока-сырья, т | Annual volume of processed raw milk, tons	-	-	314040,36	-
Годовой объём, выпускаемой продукции, т | Annual volume of products, tons, t	-	-	19221,47	-
-цельномолочная продукция, т | - whole milk products, t	-	-	317,50	-
-кисломолочная продукция, т | fermented milk products, t	743,43	1615,83	2214,54	-
- масло, т | oil, t	-	-	1218,47	-
- творог, т | curd, t	-	-	426,6	2905,24
- сливки питьевые, т | drinking cream, t	-	-	252,21	-
- сухое цельное и обезжиренное молоко, т | - whole milk powder and skimmed milk, t	1185,00	-	-	-

Продолжение таблицы 1 | Continuation of table 1 |

1	2	3	4	5
- сыворотка сухая деминерализованная, т | - dry demineralized serum, t	-	397,23	-	4430,50
-детские кисломолочные продукты, т | children's fermented milk products	-	1989,28	-	-
- масло, т | oil, t	-	1670,87	-	-
- сыр, т | cheese, t	-	-	-	7989,41
- сыр плавленый, т | processed cheese, t	58,30	60,00	80,00	78,30
- продукты, сгущенные с сахаром, нежирное сгущенное с сахаром, т | - products condensed with sugar, low-fat condensed with sugar, t	22857,00	43800,00	80321,00	127750,00
Загрузка от проектной мощности, % | Loading from the design capacity	1185,00	12946,00	68544,00	109962,00

В качестве средств измерений для проведения исследований применяли: транспортные меры полной вместимости по ГОСТ 9218-2015; молоко-счетчики; массовые и объемные расходомеры; массомеры; молокомеры; весы; датчики давления [1].

В работе использовались национальный стандарт Российской Федерации ГОСТ Р 52054-2023 Молоко коровье сырое, межгосударственные стандарты [2];

Молочное сырье и продукцию маслодельной и сыродельной отрасли, сухие молочные продукты взвешивали на весах с номинальным пределом взвешивания, который предусмотрен в картах метрологического обеспечения технологического процесса производства технологической инструкции по производству соответствующего вида продукции.

Общие правила отбора образцов для испытаний продукции при подтверждении соответствия проводили по ГОСТ Р 58972-2020 [3].

В соответствии с ГОСТ Р 58972-2020 Молоко взвешивали на весах соответствующей грузоподъемности. Грузоподъемность весов считается допустимой для взвешивания, если она не превосходит предположительную массу контролируемого места более чем в 10 раз.

Приемку и отбор проб для анализа молока и продуктов переработки молока проводили в соответствии с ГОСТ 26809.1-2014 [4].

Методы обработки результатов измерений проводили в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011[5].

Для определения химического состава и свойств в молочном сырье и готовых продуктах использовали следующие нормативные документы:

- массовую долю жира, влаги, сухих веществ, белка определяли общепринятыми методиками по ГОСТ Р ИСО 2446-2011, ГОСТ Р 54668-2011, ГОСТ 25179-2014, ГОСТ 34454-2018 соответственно [6,7,8, 9];
- оматические клетки по ГОСТ 23453-2014 [10];
- титруемую кислотность, определяли по ГОСТ Р 54669-2011 [11];
- активную кислотность определяли по ГОСТ 32892-2014 [12];
- сухой обезжиренный молочный остаток по ГОСТ Р 54761-2011[13];
- измерение температуры проводили в соответствии с ГОСТ 26754-85 [14];
- плотность молока и молочных продуктов определяли по ГОСТ 54758-2011[15];
- - определение точки замерзания проводили в соответствии с ГОСТ Р ИСО 5764-2011 [16];

Органолептическая оценка запаха и вкуса молока сырья проводилась в соответствии с действующими нормативными документами.

Особое внимание уделялось соблюдению требований безопасности, установленных Техническим регламентом Таможенного союза ТР ТС 033/2013 «О безопасности молока и молочной продукции» [17].

Установление значений потерь осуществляется по результатам многократных экспериментальных работ в соответствии ГОСТ Р ИСО 5725-1-2002 [18].

Обработка цифрового материала, полученного в ходе проведения измерений проводилась при помощи программ Microsoft Office Excel 2024, 1С: Бухгалтерия 8

Для проведения исследований применялись следующие методы научного познания: наблюдение, сопоставление, группировка, выборка, обобщение, приемы и способы системного подхода, монографический, аналитический и др.

Результаты

Предприятия, отобранные для анализа учета поступающего молока, имеют в своем ассортименте инновационные технологии производства молочной продукции, полностью оснащены автоматизированной системой управления производства, располагают современным технологическим и лабораторным оборудованием.

Молоко принимается в соответствии с ГОСТ Р 52054-2023 Молоко коровье сырое, межгосударственные стандарты, с фиксированием полученных результатов в журнале приемки молока-сырья от поставщиков [2].

Экспериментальные данные по учету молока и определению норм расхода сырья на производство молочных продуктов контролировались на молокоперерабатывающих предприятиях в период с января по декабрь 2024 г.

Нормативы потерь и норм расхода сырья дифференцируются с учетом массовой доли жира и белка в перерабатываемом молоке и сезонности работы предприятия.

В связи с изменением состава и свойств молока контрольные выработки молочной продукции по установлению индивидуальных норм расхода сырья проводили во все сезоны.

При разработке норм расхода на новые виды продукции нормы расхода в начале исследований были временными, установленными на какой-то определенный период, после окончания, которого проводили работу по установлению постоянных норм расхода.

Учет молока коровьего сырого в пересчете на базисную массовую долю жира и белка ведется в журнале приемки молока коровьего сырого. Физико-химические показатели среднегодового поступления молока коровьего сырого от поставщиков представлены в таблице 2.

Таблица 2.

Физико-химические показатели среднегодового поступления молока коровьего сырого от поставщиков на молокоперерабатывающие предприятия

Table 2.

Physico-chemical indicators of the average annual intake of raw cow's milk from suppliers to dairy processing plants

Наименование показателя Naming of the indicator	респондент 1| the respondent1	респондент 2| the respondent 2	респондент 3| the respondent 3	респондент 4| the respondent 4
Температура, ˚С | Temperature, ˚С |	5,1	4,6	6	4,8
Кислотность, ˚Т | Acidity, ˚Т	17,1	17,3	17	17,2
Плотность, кг/м³ | Density, kg/m3	1028,2	1028,2	1027,0	1028,2
Массовая доля жира, %| Mass fraction of fat, %	3,8	4,0	3,6	3,8
Массовая доля белка, %| Mass fraction of protein, %	3,2	3,3	3,0	3,2
Массовая доля сухих веществ, %| Mass fraction of dry substances, %	11,9	12,2	11,5	12,1

Анализ фактического использования молочного сырья для выработки молочной продукции учитывался по каждому месяцу отдельно с учетом усредненных значений массы, физико-химических показателей от каждого поставщика.

По данным наших исследований молоко, поступающее на основные перерабатывающие предприятия Омской области, имело следующий химический состав (средне статистические данные): массовая доля сухих веществ – 11,92 %, жира – 3,8 %, общего белка – 3,17 %.

Физико-химические показатели, поступающего на предприятия молока были в среднем следующие: титруемая кислотность − 17,1°Т, температура – 5,1 °С, плотность 1027,9 кг/м³.

Наиболее полноценным по химическому составу было молоко, поступающее на следующие предприятия: респондент 2 и респондент 4, так массовая доля сухих веществ молока на них по сравнению со средними показателями была выше на 2,1 %, жира на 3,3 %, белка на 2,4 %.

С менее ценным химическим составом было молоко, поступающее на предприятие – респондент 3, так массовая доля сухих веществ на нем по сравнению со средними показателями была ниже на 3,74 %, жира на 4,54 %, белка на 4,62 %.

Анализируя сезонные изменения химического состава молока, поступающего на перерабатывающие предприятия Омской области можно сказать, что, минимальное количество сухого вещества отмечено в апреле и мае у респондента 3 − 10,87 % и 11,30%, в то время, как у респондентов 2 и 4 составляли 11,13 % и 11,54 %. Максимальные значения количества сухих веществ отмечено у респондентов 2 и 4 было отмечено в августе и сентябре 12,75 % и 14,72 % соответственно.

Анализ полученных данных свидетельствует о недостатке кормов в конце весны, их низким качеством в этот период года, а также с выявленной сезонностью отелов коров. В апреле и мае основная масса коров находится на пике лактации, когда содержание сухих веществ в молоке, как правило, понижается. Кроме того, животные на пике лактации более тяжело переносят переход от стойлового содержания к пастбищному. С июня по октябрь количество сухих веществ в молоке начинает повышаться и достигает максимума в октябре −12,55 %.

Разница между максимальным и минимальным уровнем сухих веществ в молоке на протяжении года составила 3,45 % от среднегодового значения. С ноября количество сухих веществ в молоке снова начинает снижаться, несколько стабилизируясь в декабре-феврале, а затем снова уменьшается, как уже было отмечено, достигая минимума в середине и конце

весны. Таким образом, весенний период характеризуется минимальными значениями массовой доли сухих веществ, массовой доли белка. Для молока летнего периода характерно минимальное содержание жира, массовой доли белка. В осенний период года, особенно в октябре в молоке содержится максимальное количество массовой доли сухих веществ, жира, общего белка.

Анализ данных о переработке молока свидетельствует, о том, что наибольший объем переработки молока наблюдается в теплый период сезона года, начиная с июня по сентябрь. В августе на предприятиях наблюдается пиковая нагрузка по объемам поступающего молока.

В течение года на исследуемых нами предприятиях наблюдались колебания от среднегодовых значений по объемам переработки сырого молока. Так, для предприятия респондента 1, они составили − 28,0 %, респондента 2 − 21,6 %, респондента 3 − 6,4 %, респондента 4 − 8,1 %.

Предприятие – респондент 4 не имеет прямой зависимости в объемах переработки молочного сырья от поставщиков. В январе, когда предприятия − конкуренты не располагают достаточным количеством сырья, предприятие – респондент 4 увеличивает объем переработки, что влечет за собой увеличение объема продаж молочной продукции, что обусловлено экономической стратегией предприятия.

В настоящее время производители молочной продукции в целях повышения экономической эффективности производства применяют комплексную переработку всех составных компонентов молочного сырья, переходят на выпуск высокомаржинальной продукции, имеющую добавочную прибыль от использования немолочных компонентов в виде функциональных ингредиентов, повышающих пищевую и биологическую ценность молочных продуктов. Для обогащения молочных продуктов используют минеральные и витаминные премиксы, сухое или сгущенное молоко, сухая или сгущенная сыворотка, пахта, казеинаты, концентраты и изоляты растительного белка, структурообразующих компонентов (пектин, камедь рожкового дерева, агар-агар, каррагинан, ферментированный гидролизат кукумарии и др.), зерновое сырье, плодово-ягодные и овощные наполнители.

Плодово-ягодные и овощные наполнители используются в виде фруктовых и овощных порошков, фруктово-ягодного и овощного пюре, сиропов, припасов, повидла, цукатов, натуральных и концентрированных соков и сиропов. Травяное растительное сырье используется в виде порошков и экстрактов. Злаки растительных культур используются в виде продуктов размола, экструдеров, полисолодовых экстрактов зерновых культур и др.

Растительное сырьё является дополнительным источником белковых и азотистых соединений, ненасыщенных и полиненасыщенных жирных кислот, глюкозы и фруктозы, пищевых волокон, витаминов и минеральных веществ, дубильных веществ, фенольных соединений и органических кислот.

В целях увеличения объема готовой продукции в соответствии с кодами ОКПД2 и ТН ВЭДАЭС, предприятия могут использовать научно-обоснованные коэффициенты пересчета пищевой продукции, все это свидетельствует об актуальности и новизне исследований.

Использование в технологиях молочных продуктов вторичного молочного сырья и немолочных компонентов позволяет более эффективного использовать производственные мощности предприятия, обеспечить более эффективную загрузку молочного оборудования в течение смены и с учётом сезонности, обеспечить комплексную переработку сырья, повысить выход и снизить себестоимость выпуска готовой продукции за счет сокращения потерь при производстве [19].

Производители молочной продукции в целях фактического учета величины потерь молока коровьего сырого переводят его в молоко с базисной массовой доли жира или белка, определяют нормы расхода сырья и компонентов, выводят коэффициенты расхода сырья на единицу продукции.

На предприятиях-респондентах для разработки норм расхода и проведения контрольных выработок и замеров была создана комиссия. В состав комиссии включались специалист, ответственный за нормирование сырьевых ресурсов, главный инженер, технолог, метролог, заведующий лабораторией и механик.

Контрольные выработки и замеры проводились в соответствии с технологическими инструкциями по производству отдельных видов молочных продуктов с соблюдением требований стандартов и технических условий, санитарных правил, карт метрологического обеспечения технологических процессов и контроля производства.

Контрольные выработки проводились, начиная с приемки молока, при этом в расчетном нормативе полностью учитывали потери на всех стадиях технологического цикла.

Контрольные выработки, на основании которых разрабатываются нормы расхода, проводились непосредственно в цехах, имеющих технически исправное и отлаженное оборудование, работающее в технологических режимах согласно установленным регламентам, технологическим инструкциям и инструкциям по эксплуатации оборудования. Наблюдения осуществлялись при установившейся работе

оборудования, при этом проводилось не менее трех выработок при строгом соблюдении технологических режимов. Нормы расхода устанавливались на сырье и основные материалы, соответствующие по качеству требованиям стандартов и технических условий.

Следует подчеркнуть, что расход сырья на выпуск продукции зависит от: исправности теплового и механического оборудования; исправности автоматов для фасования молочной продукции; вида и качества упаковочного материала; протяженности трубопроводов; квалификации оператора, работающего на установке; объема перерабатываемого сырья и эффективной загрузки технологического оборудования; продолжительности вывода технологического оборудования на рабочие режимы эксплуатации.

Методология проведения расчетов по определению коэффициентов перевода молочной продукции на молочное сырье включает в себя ряд последовательно выполняемых операций:

- учет весовых параметров, поступающего на предприятие молочного сырья, проводится на основания измерения его фактической массы;
- перерасчет массы поступающего молочного сырья фактической жирности в молоко базисной жирности;
- определение индивидуальных норм расхода сырья на основании проведения контрольных выработок и замеров;
- определение коэффициентов перевода молочной продукции на молочное сырье.

Для молочных продуктов, произведенных без изменения его состава после нормализации молока коровьего сырого, коэффициент перевода молочной продукции на молочное сырье рассчитывается по следующей формулам:

Для молочных продуктов, произведенных без изменения его состава после нормализации молока-сырья, коэффициент перевода молочной продукции на молочное сырье рассчитывается по следующей формулам (1) и (2):

$$Н_{мб} = \frac{Н_{мф} \times Ж_{мф}}{Ж_{мб}}, (1)$$

$$К_{гп1} = \frac{Н_{мб}}{1000}, (2)$$

Для расчета молочных продуктов, произведенных с добавлением компонентов, не молочных пищевых продуктов и добавок, коэффициент перевода молочной продукции на молочное сырье рассчитывается по следующей формулам (3) и (4):

$$Н_{мб} = \frac{(Н_{мф} - В) \times Ж_{мф}}{Ж_{мб}}, \quad (3)$$

$$К_{гп2} = \frac{Н_{мб}}{1000}, \quad (4)$$

Обсуждение

Важность разработки коэффициентов расхода молока базисной жирности на 1 т готовой продукции заключается в том, что их применение в разработке индивидуальных норм расхода сырья способствует упрощению процесса планирования ассортиментной линейки продуктов и регулированию объемов производства. Расчет индивидуальных норм расхода сырья при производстве молочной продукции проводился в соответствии с кодами ОКПД2 и ТН ВЭДАЭС [20].

В результате проведенных на предприятиях контрольных выработок и замеров были установлены нормы расхода сырья и выведены коэффициенты перевода молочной продукции на сырое молоко для молочных продуктов с растительными компонентами. Индивидуальные нормы расхода сырья и коэффициенты перевода молочной продукции на сырое молоко для молочных продуктов представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3.

Индивидуальные нормы расхода сырья при производстве молочных продуктов на предприятиях молочной промышленности, кг/т

Table 3.

Individual consumption rates of raw materials in the production of dairy products at dairy enterprises, kg/t

Наименование молочной продукции | Name of dairy products	Объем, л / Вес, кг Volume, L / Weight, kg	Типы предприятий, в зависимости от годового объема переработки молока, тыс.т Types of enterprises, depending on the annual volume of milk processing, thousand tons			
		от 20000 до 50000 from 20,000 to 50,000		от 50001 до 100000 from 50001 to 100000	свыше 100000 above 100000
		Индивидуальные нормы расхода сырья на выработку молочной продукции, кг/т| Individual consumption rates of raw materials in the production of dairy products at dairy enterprises, kg/t			
		Респондент 1| Respondent 1	Респондент 2| Respondent 2	Респондент 3| Respondent 3	Респондент 4| Respondent 4
1	2	3	4	5	6
Йогурт фруктовый 1,5%| Fruit yogurt 1.5%	0,930	22366,84	22344,59	22306,80	22289,03
Коктейль молочный 2% фруктовый | Milk fruit cocktail	0,206	-	-	-	10393,99
Коктейль молочный 3% шоколадный | 3% Chocolate Milkshake	0,206	10846,95	-	-	10223,51

Продолжение таблицы 3 | Continuation of table 3

1	2	3	4	5	6
Масса творожная 2% с курагой | 2% cottage cheese with dried apricots	0,200	10846,95	10634,06	10414,12	10223,51
Масса творожная 5% с изюмом | 5% cottage cheese with raisins	0,200	-	-	10451,04	-
Биопродукт кисломолочный с плодово-ягодным соком | Fermented milk product with fruit and berry juice	0,200	-	-	10969,93	-
Йогурт, обогащенный лактулозой | Yogurt enriched with lactulose	0,200	11610,52	-	10969,93	10896,39
Йогурт фруктовый | Fruit yogurt	0,200	11610,52	-	-	-
Молоко, обогащенное витаминами | Milk fortified with vitamins	0,200	-	12862,39	-	-
Продукт, кисломолочный обогащенный витаминами и микроэлементами| A fermented milk product enriched with vitamins and microelements	0,200	-	12862,39	-	-
Творог с фруктозой | Cottage cheese with fructose	0,100	-	-	-	10896,39
Творог фруктовый | Fruit curd	0,100	-	-	-	10896,39
Биопродукт кисломолочный с фруктовым соком| Fermented milk product with fruit juice	0,200	-	-	-	10896,39
Йогурт, обогащенный лактулозой | Yogurt enriched with lactulose	0,200	-	-	-	10956,86
Сыр плавленый «Янтарь» с м.д.ж. 60,0 % | Processed cheese Amber with m.d.j. 60.0 %	0,200	9101,86	-	-	-
Заменитель цельного молока (ЗЦМ) весовой Whole Milk Substitute (WMS) by weight	20,000	9118,08	-	-	-

Таблица 4.

Коэффициенты перевода молочной продукции на сырое молоко в зависимости от типа предприятия

Table 4.

Conversion factors for dairy products to raw milk, depending on the type of enterprise

Наименование молочной продукции | Name of dairy products	Объем, л Вес, кг Volume, L Weight, kg	Типы предприятий, в зависимости от годового объема переработки молока, тыс. т | Types of enterprises, depending on the annual volume of milk processing, thousand tons			
		от 20000 до 50000 | from 20,000 to 50,000		от 50001 до 100000 | from 50001 to 100000	свыше 100000 | above 100000
		Респондент 1| Respondent 1	Респондент 2| Respondent 2	Респондент 3| Respondent 3	Респондент 4| Respondent 4
1	2	3	4	5	6
Йогурт фруктовый 1,5%| Fruit yogurt 1.5%	0,930	22,37	22,34	22,31	22,29
Коктейль молочный 2% фруктовый | Milk fruit cocktail	0,206	-	-	-	10,39
Коктейль молочный 3% шоколадный | 3% Chocolate Milkshake	0,206	10,85	-	-	10,22
Масса творожная 2% с курагой | 2% cottage cheese with dried apricots	0,200	-	10,63	10,41	10,22
Масса творожная 5% с изюмом | 5% cottage cheese with raisins	0,200	-	-	10,45	-

Продолжение таблицы 4 | Continuation of table 4

1	2	3	4	5	6
Биопродукт кисломолочный с плодово-ягодным соком | Fermented milk product with fruit and berry juice	0,200	-	-	10,97	-
Йогурт, обогащенный лактулозой | Yogurt enriched with lactulose	0,200	11,61	-	10,41	10,90
Йогурт фруктовый | Fruit yogurt	0,200	11,61	-	-	-
Молоко, обогащенное витаминами | Milk fortified with vitamins	0,200	-	12,86	-	-
Продукт, кисломолочный обогащенный витаминами и микроэлементами| A fermented milk product enriched with vitamins and microelements	0,200	-	12,86	-	-
Творог с фруктозой | Cottage cheese with fructose	0,100	-	-	-	10,89
Творог фруктовый | Fruit curd	0,100	-	-	-	10,89
Биопродукт кисломолочный с фруктовым соком| Fermented milk product with fruit juice	0,200	-	-	-	10,89
Йогурт, обогащенный лактулозой | Yogurt enriched with lactulose	0,200	-	-	-	10,95
Сыр плавленый «Янтарь» с м.д.ж. 60,0 % | Processed cheese Amber with m.d.j. 60.0 %	0,200	9,10	-	-	-
Заменитель цельного молока (ЗЦМ) весовой Whole Milk Substitute (WMS) by weight	20,000	9,11	-	-	-

Заключение

Проведена комплексная оценка использования молока коровьего сырого, в результате которой выявлено существенное влияние сезонных изменений химического состава молока на величину норм расхода и потери при производстве молочной продукции, а также определены основные направления использования молочного сырья в зависимости от ассортимента вырабатываемой продукции;

Сформулированы научно обоснованные нормативные требования к химическому составу основного, дополнительного и вспомогательного сырья, и видам упаковки, позволяющие установить полноту использования основных компонентов молока (белков, жира, лактозы) при переработке молочного сырья, направляемого на выпуск молочной продукции;

Произведен пересчет фактического объема расхода сырого молока в молоко с базисной массовой долей жира и белка на одну тонну готовой продукции выпускаемых на предприятиях Омской области в соответствии с кодами ОКПД2 и ТН ВЭДАЭС.

Установлены фактические нормы расхода (индивидуальные нормы расхода) молочного сырья и вспомогательных компонентов на основе контрольных выработок и замеров при производстве широкого ассортимента молочных продуктов на молокоперерабатывающих предприятиях различного типа.

Разработаны научно-обоснованные коэффициенты пересчета молочной продукции в соответствии с кодами ОКПД2 и ТН ВЭДАЭС в сырье (молоко базисной жирности).

Литература

1 Алексашина С.А., Белозёрова В.А. Использование альтернативного растительного сырья при производстве молочно-кислых продуктов питания на основе растительных белков // Инновации и продовольственная безопасность. 2025. № 1. С. 6–22.

2 Алексаночкин Д.И., Семенов И.Д., Фоменко И.А. Напитки на растительной основе: обзор сырьевых компонентов и технологий получения // Вестник Мурманского государственного технического университета. 2025. Т. 28. № 3. С. 371–384.

3 Решеткина Ю.В., Шатова А.В., Столярова О.А. Основные направления повышения экономической эффективности функционирования молочнопродуктового подкомплекса региона // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. 2023. № 1 (72). С. 147–152.

4 Оборин М.С. Повышение эффективности производства продукции в сельском хозяйстве на основе инноваций // Вестник НГИЭИ. 2023. № 1 (140). С. 57–67.

5 Винничек Л.Б. Повышение эффективности интенсификации молочного скотоводства: тенденции и направления // Исследование проблем экономики и финансов. 2021. № 1. С. 4–12.

6 Сатаев Р.И., Красников А.Г. Пути повышения эффективности производства и реализации молока // Актуальные вопросы современной аграрной экономики: сборник статей, 2020. С. 105–111.

7 Тыхенова О.Г., Дагбаева Т.Ц., Семёнова Е.Г. Разработка рецептуры и технологии производства творожной массы с использованием растительного сырья // Вестник Восточно-Сибирского государственного университета технологий и управления. 2021. № 3 (82). С. 13–20.

8 Дерканосова А.А., Иванова С.С., Петрова О.В. и др. Научные подходы к использованию молока коров красно-пестрой породы в производстве мягких сыров комбинированного состава // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. 2021. Т. 83. № 1 (87). С. 146–154.

9 Хиценко А.В., Неверова О.П., Зинина О.В. Использование растительных компонентов в производстве мягких сыров // Актуальные проблемы развития технических наук: сборник статей участников XXII Областного конкурса научно-исследовательских работ «Научный Олимп» Екатеринбург, 2020. С. 98–103.

10 Яковлева Д.П. Использование различного растительного сырья для производства продукта функционального назначения // Использование современных технологий в сельском хозяйстве и пищевой промышленности: материалы международной научно-практической конференции пос. Персиановский, 2020. С. 3–7.

11 Rozhkova A., Olentsova J. Development of new technological solutions for the dairy industry // E3S Web of Conferences. 2020. V. 161. P. 01086.

12 Balivo A., Sacchi R., Genovese A. The Noble Method in the dairy sector as a sustainable production system to improve the nutritional composition of dairy products: A review // International Journal of Dairy Technology. 2023. V. 76. № 2. P. 313–328.

13 Glagoleva L.E., Ivanova S.A., Petrov K.D. et al. About the use of plant-based complex of alfalfa in production of dairy products // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. V. 848. № 1. P. 012049.

14 Kozub Y.A., Komlatsky V.I., Khoroshailo T.A. About some automated processes in the production of dairy products // IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. V. 862. № 3. P. 032021.

15 Achaw O.W., Danso-Boateng E. Milk and dairy products manufacture // Chemical and Process Industries: With Examples of Industries in Ghana / Ed. by O.W. Achaw, E. Danso-Boateng. Cham: Springer International Publishing, 2021. P. 293–374.

16 Antoshchenkova V., Kravchenko Y. Current trends in milk production and consumption in the world in the conditions of globalization // Економічний аналіз. 2022. V. 32. № 2. P. 7–14.

17 Fedorova M.A., Gorodov A.A. Formation of the dairy industry production potential: innovations and problems of their implementation // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. V. 548. № 2. P. 022013.

18 Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 г. № 1662-р «О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года». URL: http://www.consultant.ru (дата обращения: 10.11.2025).

19 Stobiecka M., Król J., Brodziak A. Antioxidant activity of milk and dairy products // Animals. 2022. V. 12. № 3. P. 245.

20 Walther B., Guggisberg D., Badertscher R. et al. Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk // Frontiers in Nutrition. 2022. V. 9. P. 988707. doi: 10.3389/fnut.2022.988707

21 Paul A.A., Kumar S., Kumar V., Sharma R. Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns // Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2020. V. 60. № 18. P. 3005–3023. doi: 10.1080/10408398.2019.1674243

22 Kuzmyk U., Marynin A., Svyatnenko R. et al. Prospects of use of vegetable raw materials in the technology of sour-milk dessert // EUREKA: Life Sciences. 2021. № 3. P. 59–69. doi: 10.21303/2504-5695.2021.001848

References

1 Aleksashina S.A., Belozerova V.A. Use of alternative plant raw materials in the production of fermented milk foods based on plant proteins. Innovations and Food Security. 2025. no. 1. pp. 6–22. (in Russian)

2 Aleksanochkin D.I., Semenov I.D., Fomenko I.A. Plant-based beverages: review of raw material components and production technologies. Bulletin of Murmansk State Technical University. 2025. vol. 28. no. 3. pp. 371–384. (in Russian)

3 Reshetkina Yu.V., Shatova A.V., Stolyarova O.A. Main directions for increasing the economic efficiency of the dairy products subcomplex of the region. Bulletin of Michurinsk State Agrarian University. 2023. no. 1 (72). pp. 147–152. (in Russian)

4 Oborin M.S. Increasing the efficiency of agricultural production based on innovations. Bulletin of NGIEI. 2023. no. 1 (140). pp. 57–67. (in Russian)

5 Vinnichek L.B. Increasing the efficiency of intensification of dairy cattle breeding: trends and directions. Research of Problems of Economics and Finance. 2021. no. 1. pp. 4–12. (in Russian)

6 Sataev R.I., Krasnikov A.G. Ways to increase the efficiency of milk production and sales. Current Issues of Modern Agrarian Economics: collection of articles, 2020. pp. 105–111. (in Russian)

7 Tikhonova O.G., Dagbaeva T.Ts., Semenova E.G. Development of recipe and production technology for curd mass using plant raw materials. Bulletin of East Siberian State University of Technology and Management. 2021. no. 3 (82). pp. 13–20. (in Russian)

8 Derkanosova A.A., Ivanova S.S., Petrova O.V. et al. Scientific approaches to the use of milk from red-motley cows in the production of soft cheeses of combined composition. Bulletin of Voronezh State University of Engineering Technologies. 2021. vol. 83. no. 1 (87). pp. 146–154. (in Russian)

9 Khitsenko A.V., Neverova O.P., Zinina O.V. Use of plant components in the production of soft cheeses. Actual problems of the development of technical sciences: collection of articles of participants of the XXII Regional competition of research works "Scientific Olympus" Yekaterinburg, 2020. pp. 98–103. (in Russian)

10 Yakovleva D.P. Use of various plant raw materials for the production of a functional product. Use of modern technologies in agriculture and food industry: materials of the international scientific and practical conference pos. Persianovsky, 2020. pp. 3–7. (in Russian)

11 Rozhkova A., Olentsova J. Development of new technological solutions for the dairy industry. E3S Web of Conferences. 2020. vol. 161. p. 01086.

12 Balivo A., Sacchi R., Genovese A. The Noble Method in the dairy sector as a sustainable production system to improve the nutritional composition of dairy products: A review. International Journal of Dairy Technology. 2023. vol. 76. no. 2. pp. 313–328.

13 Glagoleva L.E., Ivanova S.A., Petrov K.D. et al. About the use of plant-based complex of alfalfa in production of dairy products. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. vol. 848. no. 1. p. 012049.

14 Kozub Y.A., Komlatsky V.I., Khoroshailo T.A. About some automated processes in the production of dairy products. IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. 2020. vol. 862. no. 3. p. 032021.

15 Achaw O.W., Danso-Boateng E. Milk and dairy products manufacture. Chemical and Process Industries: With Examples of Industries in Ghana. Ed. by O.W. Achaw, E. Danso-Boateng. Cham: Springer International Publishing, 2021. pp. 293–374.

16 Antoshchenkova V., Kravchenko Y. Current trends in milk production and consumption in the world in the conditions of globalization. Economic Analysis. 2022. vol. 32. no. 2. pp. 7–14.

17 Fedorova M.A., Gorodov A.A. Formation of the dairy industry production potential: innovations and problems of their implementation. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2020. vol. 548. no. 2. p. 022013.

18 Decree of the Government of the Russian Federation dated November 17, 2008 No. 1662-r "On the Concept of long-term socio-economic development of the Russian Federation for the period until 2020". Available at: http://www.consultant.ru (accessed November 10, 2025). (in Russian)

19 Stobiecka M., Król J., Brodziak A. Antioxidant activity of milk and dairy products. Animals. 2022. vol. 12. no. 3. p. 245. doi: 10.3390/ani12030245

20 Walther B., Guggisberg D., Badertscher R. et al. Comparison of nutritional composition between plant-based drinks and cow's milk. Frontiers in Nutrition. 2022. vol. 9. p. 988707. doi: 10.3389/fnut.2022.988707

21 Paul A.A., Kumar S., Kumar V., Sharma R. Milk Analog: Plant based alternatives to conventional milk, production, potential and health concerns. Critical Reviews in Food Science and Nutrition. 2020. vol. 60. no. 18. pp. 3005–3023. doi: 10.1080/10408398.2019.1674243

22 Kuzmyk U., Marynin A., Svyatnenko R. et al. Prospects of use of vegetable raw materials in the technology of sour-milk dessert. EUREKA: Life Sciences. 2021. no. 3. pp. 59–69. doi: 10.21303/2504-5695.2021.001848

Сведения об авторах

Сергей А. Коновалов к.т.н., доцент, кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии, Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ул. Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия, sa.konovalov@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-3537-8081

Татьяна В. Рыбченко к.т.н., доцент, кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии), Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, ул. Институтская пл., 1, г. Омск, 644008, Россия , tv.rybchenko@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-2614-2309

Анна А. Дерканосова д.т.н., профессор, кафедра сервиса и ресторанного бизнеса, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, Россия, aa-derk@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-9726-9262

Константин К. Полянский д.т.н., профессор, кафедра управления социально-экономическими системами и бизнес процессами, Воронежский филиал Российского экономического университета имени Г.В. Плеханова, Карла Маркса, 67А, Воронеж, 394030, Россия; профессор консультант, кафедра технологии продуктов животного происхождения, Воронежский государственный университет инженерных технологий, пр-т Революции, 19, г. Воронеж, 394036, mto.vrn@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-8817-1466

Information about authors

Sergey A. Konovalov Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, food and food biotechnology department department, Omsk State Agrarian University named after. P.A. Stolypin, Institutskaya square, 1, Omsk, 644008, Russia, sa.konovalov@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-3537-8081

Tatyana V. Rybchenko Cand. Sci. (Engin.), assistant professor, food and food biotechnology department, Omsk State Agrarian University named after. P.A. Stolypin Institutskaya square, 1, Omsk, 644008, Russia, tv.rybchenko@omgau.org
https://orcid.org/0000-0003-2614-2309

Anna A. Derkanosova Dr. Sci. (Engin), professor engineer, service and restaurant business department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Avenue, 19, Voronezh, 394036, Russia, aa-derk@ya.ru
https://orcid.org/0000-0002-9726-9262

Konstantin K. Polyansky Dr. Sci. (Engin) professor, management of socio-economic systems and business processes department, Voronezh branch of the Plekhanov Russian University of Economics, Karl Marx. 67A. Voronezh, 394030, Russia, consultant professor, technology of animal products department, Voronezh State University of Engineering Technologies, Revolution Av., 19 Voronezh, 394036, mto.vrn@mail.ru
https://orcid.org/0000-0002-8817-1466

Вклад авторов

Все авторы в равной степени принимали участие в написании рукописи и несут ответственность за плагиат

Contribution

All authors are equally involved in the writing of the manuscript and are responsible for plagiarism

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest

The authors declare no conflict of interest.

Поступила 10/11/2025	**После редакции** 26/11/2025	**Принята в печать** 08/12/2026
Received 10/11/2025	**Accepted in revised** 26/11/2025	**Accepted** 08/12/2026