

ПУТИ РЕШЕНИЯ ИМПОРТОЗАМЕЩЕНИЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКЦИИ. ПРОДУКТЫ ИЗ МОЛОЧНОЙ СЫВОРОТКИ

И.А. Евдокимов, д. т. н., проректор по научной работе, Б.В. Чаблин, к. т. н.

ФГАОУ ВПО СКФУ, г. Ставрополь;

М.С. Золотор`ва, к. т. н., главный технолог, Д.Н. Володин, к.т.н., директор,

ООО «МЕГА ПрофиЛайн», г. Ставрополь

Устойчивый дефицит собственного производства сырого молока в России приводит к дефициту сырья для переработчиков, росту цен на готовую молочную продукцию и, как следствие, к понижению спроса. Нестабильная экономическая ситуация, способствующая росту цен на молочное сырье, с одной стороны, и снижение покупательной способности потребителей – с другой, заставляют производителей оптимизировать существующие технологии и рецептуры для сохранения конкурентоспособности продуктов. Таким образом, возникает необходимость в технологиях, которые были бы наиболее устойчивы к изменениям рынка, внешней и внутренней политики страны, т. е. в импортозамещающих технологиях [1].

Рост сельхозпроизводства в 2014 г. эксперты оценивают в 3,4 % (в 2013 г. – 6,2 %) [2], что является неплохим результатом, учитывая сложившуюся экономическую и политическую ситуацию в стране [2]. По мнению специалистов ИКАР (Институт конъюнктуры аграрного рынка), в животноводстве развитие будет идти по инерции, так как результат от инвестиций станет виден не ранее следующего года [2]. Представители животноводства вроде бы должны выиграть в результате применения антисанкций к поставкам продовольствия из ряда западных стран в силу открывающихся возможностей по импортозамещению [2], однако рост цен на корма, повышение ставок по кредитам и падение платежеспособности потребителей [2] значительно сдерживают развитие сельского хозяйства, а значит, и производство молока-сырья.

Одним из решений в данной ситуации может быть поиск альтернативных и экономически выгодных сырьевых ресурсов, внедрение современных энергосберегающих технологий переработки, позволяющих получать качественную, привычную для потребителя продукцию с сохранением уровня себестоимости и даже расширять ассортимент молочных продуктов. Таким сырьем успешно выступает молочная сыворотка как источник 50 % важных и биологически ценных молочных компонентов, а современные технологии ее переработки заключаются во внедрении в традиционные технологические линии мембранного оборудования и модернизации имеющегося оборудования.

По данным 3A Business Consulting [3], молочная промышленность России в целом явно подвержена модернизации, в то время как промышленность ингредиентов находится только на стадии развития. Несмотря на значительные сырьевые ресурсы молочной сыворотки, Россия была не в состоянии полностью обеспечить рынок сывороточными ингредиентами и вынуждена импортировать такие сывороточные продукты, как сухая сыворотка, деминерализованная сыворотка, концентраты сывороточных белков (КСБ), лактоза и др. Производство КСБ на территории стран бывшего Союза по-прежнему очень ограничено, как и производство лактозы, однако обе категории продуктов, как ожидается, покажут рост объемов производства [3]. Кроме того, производство КСБ осуществляется в основном на территории Белоруссии и Украины и полностью отсутствует в России. Импорт сухой

сыворотки идет в Россию в основном из Белоруссии и Украины (экспорт около 56 000 и 27 000 т в 2013 г. соответственно), остальное поступает из Польши, Франции (по 5000 т), стран Прибалтики – Эстонии и Литвы (по 2000 т), Чехии, Бельгии, Германии (по 1000 т) [3]. Аргентина также активно поставляет сухую молочную сыворотку: из 2,8 тыс. т, экспортированных на территорию России в августе – декабре 2014 г., эта страна поставила в последние 2 мес примерно по 1 тыс. т [4]. В целом объемы импорта сухой молочной сыворотки пока остались примерно на уровне 2013 г. В январе – октябре поставлено около 100 тыс. т, но средневзвешенная цена на молочную сыворотку выросла почти на 20 % [5]. Учитывая сложившуюся ситуацию, Россия не может рассчитывать на импорт продукции из стран ЕС и вполне способна производить требуемые объемы продукции сама.

Проведенный 3A Business Consulting анализ показывает, что тенденции переработки сыворотки на рынке России аналогичны тенденциям, наблюдаемым в Западной Европе за последние несколько лет, и направлены на более эффективное использование сыворотки, уменьшение отходов и постоянное совершенствование технологии и ассортимента продукции.

Тем не менее относительно большой объем кислой сыворотки явно сдерживает ее общее использование [3], что также связано и с отсутствием централизованной переработки сыворотки, значительными расстояниями для транспортировки, низким качеством исходного сырья. Но на многих крупных предприяти-

ях, производящих белковые продукты, где уже организовано производство сухой и деминерализованной сыворотки, ресурсы молочной сыворотки могут достигать до 500 т/сут.

Объемы производства некоторых сухих молочных продуктов, по данным Росстата, на конец 2014 г. представлены на диаграмме (рис. 1) [6].

Анализируя представленные данные, можно сделать вывод о росте объемов производства в 2014 г. сухого обезжиренного молока (47,3 %) и сухой сыворотки (31,3 %) по отношению к 2013 г. [6]. По мнению экспертов [6], это произошло вследствие уменьшения объемов импорта этих молочных продуктов.

Что касается смесей для детского питания, то мы видим уменьшение объемов производства почти в два раза в 2013–2014 гг. по сравнению с предыдущим периодом. Это может быть связано с отсутствием собственного производства важных для детских смесей молочных ингредиентов, таких как высококачественная лактоза и ее производные, concentra-

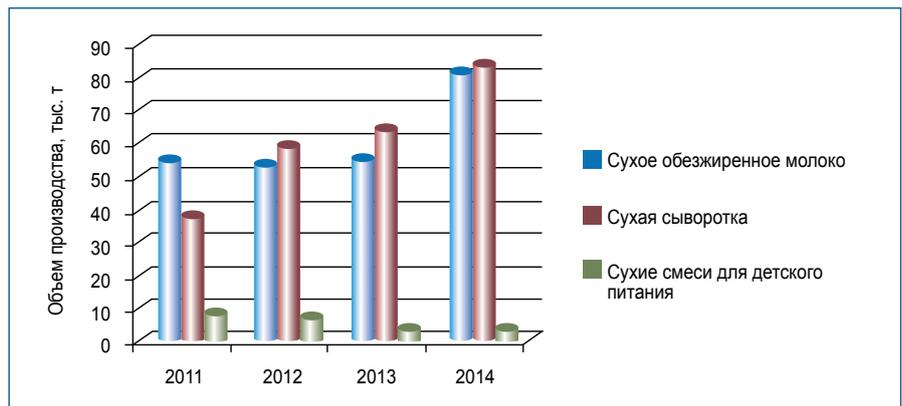


Рис. 1. Объемы производства сухой молочной продукции в России

ты, изоляты, гидролизаты сывороточных белков (КСБ, ИСБ, ГСБ соответственно) и другие биологически активные ингредиенты. Однако эта ситуация, несомненно, будет улучшаться, и производство сывороточных ингредиентов, как ожидается, вырастет достаточно сильно, учитывая огромный сырьевой потенциал России (анализ 3A Business Consulting) [3].

Значительные объемы ресурсов и их высокая биологическая ценность обосновывают применение молоч-

ной сыворотки практически для всего спектра молочных продуктов. Учитывая мировую ситуацию на рынке и политические процессы, для большинства переработчиков молока наиболее перспективным представляется внедрение мембранных технологий, позволяющих концентрировать и фракционировать основные компоненты сыворотки и, следовательно, увеличивать объемы перерабатываемого сырья и спектра его использования. В результате раз-

Состав и характеристика сывороточных продуктов и ингредиентов, получаемых путем электродиализа [3]

Показатель	Сухая сыворотка сладкая (Sweet WP)	Сухая сыворотка кислая (Acid WP)	Деминерализованная сыворотка сухая (DWP)	Концентрат сывороточных белков КСБ35 (WPC35)	Концентрат сывороточных белков КСБ60 (WPC60)	Концентрат сывороточных белков КСБ80 (WPC80)
Белок, %	11,0–14,5	11,0–13,5	11,0–15,0	34,0–36,0	60,0–62,0	80,0–82,0
Лактоза, %	63,0–75,0	61,0–70,0	70,0–82,0	48,0–52,0	25,0–30,0	4,0–8,0
Жир, %	1,0–1,5	0,5–1,5	0,5–1,0	3,0–4,5	1,0–7,0	4,0–8,0
Зола, %	8,2–8,8	9,8–12,3	1,0–4,0	6,0–8,0	4,0–6,0	2,0–4,0
Влага, %	3,5–5,0	3,5–5,0	3,0–4,0	3,0–4,5	3,0–5,0	3,5–4,5
Пригоревшие частицы, мг	7,5–15,0	7,5–15,0	7,5–15,0	7,5–15,0	7,5–15,0	7,5–15,0
pH*	5,8–6,1	4,5–5,0	6,2–7,0	6,0–6,7	6,0–6,7	6,0–6,7
Цвет	От белого до кремового	От белого до кремового	От белого до кремового	От белого до легкого кремового	От белого до легкого кремового	От белого до легкого кремового
Вкус и запах	Характерный сывороточный вкус и аромат, солоноватый привкус	Характерный сывороточный вкус и аромат. Кисловатосолоноватый привкус	Молочный вкус и запах с легким сывороточным привкусом, сладковатый	Мягкий, чистый молочный	Мягкий, чистый молочный	Мягкий, чистый молочный
Основные направления использования [3]	Хлебобулочные изделия, хлеб, крекеры, печенье, лепешки, смеси для выпечки, мороженое, молочные десерты, смеси для напитков, закуски, соусы, пасты, ароматизаторы. Используется в основном сладкая сыворотка		DWP 90/70 – в смесях для детского и специализированного питания; DWP 70/50/25 – широкий ассортимент молочных продуктов, в том числе и цельномолочные продукты, консервы, хлебобулочные и кондитерские изделия	Заменитель СОМ для молочных напитков, кисломолочных продуктов, йогуртов, мороженого, пудингов, десертов; в хлебопечении – крекеры, печенье; закуски, соусы, супы, колбасные изделия и др.	Обогащение белком напитков и смесей для спортивного, детского и специализированного питания; мясные и рыбные продукты и полуфабрикаты; в молочной промышленности для определенных видов сыров, белковых паст, йогуртов и десертов	

*Восстановленного продукта.

умных капиталовложений в необходимое оборудование для модернизации линий с применением мембранных технологий можно получать востребованные в пищевой и фармацевтической промышленности, конкурентоспособные и импортозамещающие ингредиенты, такие как деминерализованная молочная сыворотка, деминерализованный пермеат, КСБ, ИСБ, лактоза и ее производные.

Большое значение для производства качественного конкурентоспособного продукта, улучшения физико-химических, органолептических и технологических свойств сыворотки имеет технология стандартизации ее параметров в целях получения продукта или сырья с заданными показателями. Сегодня на рынке России присутствуют различные технологические или процессовые предложения, направленные на получение

продуктов из молочной сыворотки со строго установленными параметрами. Одним из наиболее современных, доступных и рациональных процессов является электродиализ [7], который позволяет производить регулирование ионогенных составляющих сыворотки без существенного изменения ее качественных и количественных показателей. Благодаря созданию новых современных гетерогенных ионообменных мембран,

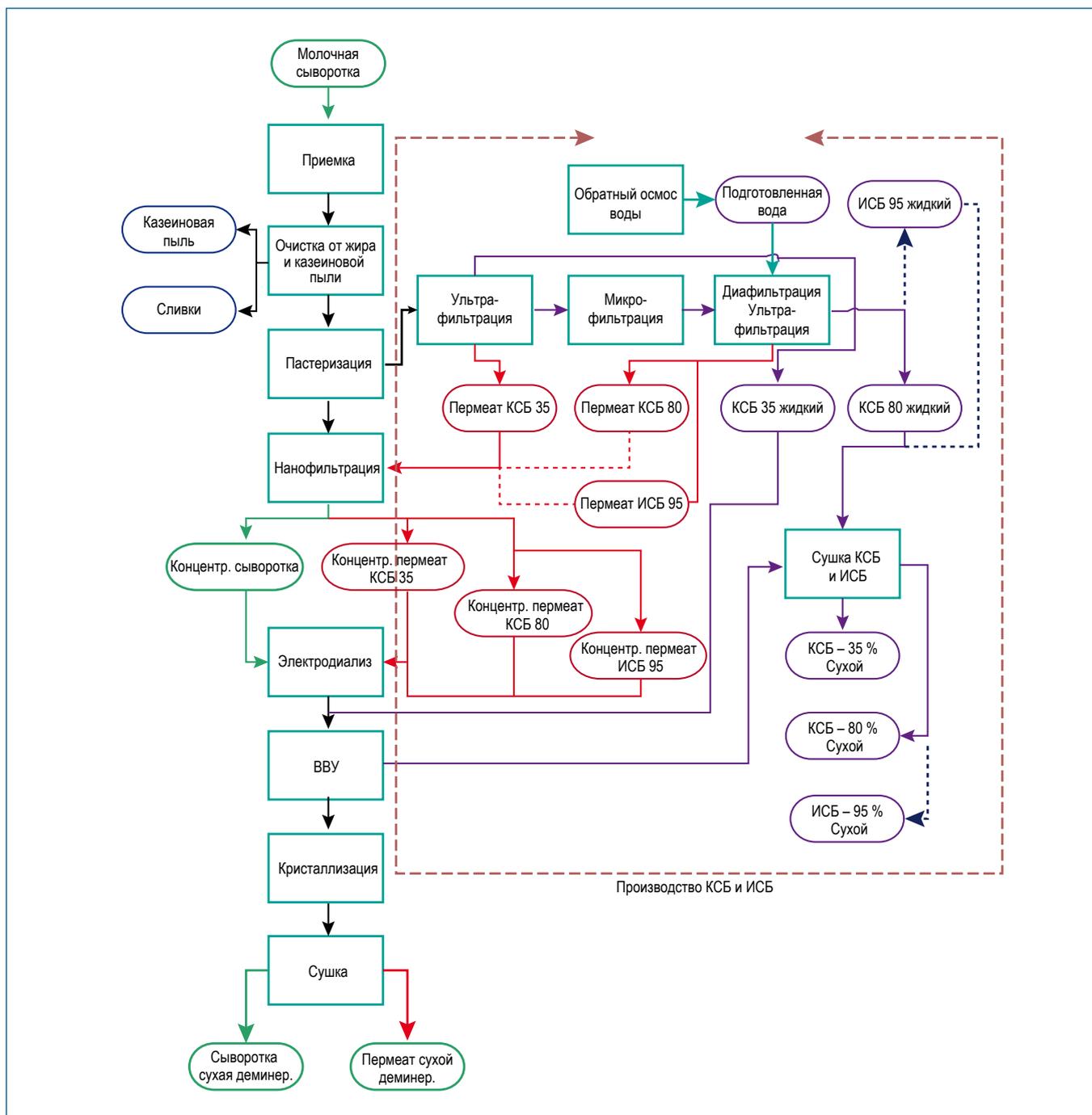


Рис. 2. Блок-схема переработки молочной сыворотки на основе мембранных процессов (блок-схема разработана ООО «МЕГА ПрофиЛайн» совместно с СКФУ)

совершенствованию оборудования и адаптации его для переработки различных видов молочного сырья электродиализ находит все большее применение в молочной промышленности. В настоящее время научным коллективом СКФУ под руководством А.Г. Храмцова, И.А. Евдокимова значительно изучена и проанализирована работа электродиализного оборудования производства АО «МЕГА» (Чехия), получившего наиболее широкое распространение на территории России и других стран бывшего СССР из-за своей надежности, простоты в обслуживании и энергоэффективности. Электродиализное оборудование АО «МЕГА» позволяет перерабатывать все виды молочной сыворотки и на выходе получать продукт, стандартизированный по составу и свойствам с требуемым уровнем деминерализации до 90 %, необходимой активной и титруемой кислотностью, высокими органолептическими характеристика-

Организация переработки молочной сыворотки на предприятиях отрасли представляется весьма перспективным направлением развития и позволяет получать из дешевого сырья высококачественные ингредиенты с высокой добавочной стоимостью.

ми и технологическими свойствами (см. таблицу), при этом получаемые продукты не уступают по качеству импортным аналогам. Деминерализованная сыворотка может быть реализована как пищевой ингредиент в технологии различных продуктов питания: цельномолочных продуктов, молочных напитков и десертов, кондитерских, мясных, консервных продуктов, а также детского и специализированного питания (в зависимости от уровня деминерализации и пока-

зателей конечной кислотности) – или подвергаться дальнейшей более глубокой переработке на основе баромембранных технологий с получением концентратов и изолятов сывороточных белков, лактозы и ее производных.

Особенно это важно при переработке таких сырьевых ресурсов России, как творожная молочная сыворотка. Эти функциональные ингредиенты с добавочной стоимостью на российском рынке не имеют отечест-

Измерительные технологии testo как гарантия безопасности пищевых продуктов.

- Быстрое, высокоточное измерение температуры, pH, влажности
- Легкий мониторинг условий хранения, транспортировки и процессов производства пищевой продукции
- Надежный контроль при приемке сырья и готовых продуктов

ООО Тэсто Рус • (495) 221-62-13
www.testo.ru • info@testo.ru

We measure it. **testo**



венных аналогов и могут быть успешно реализованы, составляя конкуренцию импортным ингредиентам по качеству и цене.

В отличие от зарубежных централизованных предприятий по переработке молочной сыворотки, в России можно реализовать технологию деминерализованной сыворотки даже на сравнительно небольших предприятиях. При этом предполагается, что степени деминерализации и концентрирования сыворотки могут быть минимальными – уровень деминерализации 50 % и содержание сухих веществ от 5,5 до 20 %. Такая деминерализованная сыворотка находит все более широкое применение в технологиях молочной и молочносодержащей продукции, а предлагаемые технологии их производства являются высокорентабельными, так как стоимость получаемой стандартизированной сыворотки минимум в 2 раза меньше, чем стоимость молока-сырья [8]. Технологический процесс производства продуктов с использованием стандартизированной сыворотки достаточно прост и малоэнергозатратен.

Стоит отметить, что многие предприятия уже внедрили в производство баромембранное оборудование, в частности для ультрафильтрации, которая успешно используется для стандартизации молока по белковому компоненту в производстве сыров, а также для производства мягкого сыра, творога и творожных изделий. Помимо стандартизации по белку и производства белковых продуктов, с помощью ультрафильтрации осуществляется получение концентратов сывороточных белков (КСБ). Производство КСБ влечет за собой получение побочного продукта – пермеата, объемы которого сопоставимы с объемами перерабатываемого сырья (сыворотки) и подлежат промышленной переработке с получением углеводных продуктов, с учетом того что сухие вещества пермеата более чем на 80 % состоят из лактозы – молочного сахара. Эти продукты в дальнейшем могут быть использованы в различных отраслях пищевой промышленности, выполняя определенные технологические и функциональные свойства, или могут быть далее мо-

дифицированы с получением продуктов более глубокой переработки, например гидролизатов.

Стоит отметить, что пермеат после ультрафильтрации молочной сыворотки или молока является сырьем для производства лактозы различной степени качества. Лактоза сегодня практически не производится в нашей стране. Крупные локальные производства лактозы, которые были созданы в СССР, почти все остались за пределами современной России, и в настоящий момент мы являемся крупным импортером молочного сахара. В связи с этим организация производства данного продукта может рассматриваться перспективной.

Однако производство лактозы является весьма энергозатратным, и для обеспечения положительной рентабельности требуется значительное концентрирование сырья (пермеат или молочная сыворотка) на одном предприятии (более 500 т/сут). Оценивая инвестиционную составляющую, а также уже существующие технологические линии молочных предприятий России, имеющих в своем распоряжении определенные объемы молочной сыворотки или пермеата, по нашему мнению, наиболее интересным может выглядеть организация производства сухого деминерализованного пермеата. При этом сухой деминерализованный пермеат может быть рассмотрен как альтернатива лактозе [9], так как удаление минеральных веществ из него методом электродиализа позволяет повысить содержание лактозы в сухом веществе до 90 % и более, что вполне достаточно, в частности, для кондитерской промышленности, которая является одним из крупных потребителей лактозы. Выпуск такого продукта может быть организован на линии производства сухой сыворотки. При этом предприятие будет иметь возможность изготавливать целый ряд продуктов, поставляемых сегодня в РФ из других стран. Блок-схема такой технологической линии, позволяющей предприятию производить целый спектр импортозамещающих продуктов, представлена на рис. 2.

Итак, организация переработки молочной сыворотки на предприятиях отрасли представляется весьма акту-

альным и перспективным направлением развития и позволяет получать из дешевого и доступного сырья высококачественные ингредиенты с высокой добавочной стоимостью, такие как деминерализованная сыворотка, концентраты сывороточных белков, сухой деминерализованный пермеат, которые могут составить конкуренцию импортным ингредиентам и вытеснить их с российского рынка. Главной задачей России на перспективу является самообеспечение сырьем и готовой продукцией, тем более что потенциал нашей страны позволяет это сделать. ●

Литература

1. Сомов В.С. Функциональные ингредиенты на основе молочной сыворотки в производстве маргинальных молочных продуктов / В.С. Сомов, М.Н. Омаров, М.С. Золоторёва, И.А. Евдокимов // Молочная промышленность. – 2014. – № 8. – С. 45–55.
2. Россия в 2015 г. может сократить импорт продуктов питания – ИКАР // Новости молочного рынка. – 15 января 2015. URL: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_319.
3. TageAffertsholt, Morten Fenger. Whey Book 2014 – The Global Market for Whey and Lactose Ingredients 2014–2017/3A Business Consulting. – August 2014. – P. 146.
4. Импортных молочных продуктов в России становится меньше // Новости молочного рынка. – 19 января 2015. URL: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_339.
5. Импорт молока и сыров из Белоруссии вырос на 13 и 12 % соответственно // Новости молочного рынка. – 23 декабря 2014. URL: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_259.
6. Объемы производства молочных продуктов в России за 11 месяцев 2014 // Новости молочного рынка. – 24 декабря 2014. URL: http://milknews.ru/analitika-rinka-moloka/rinok-moloka-v-Rossii/rinok-moloka-v-Rossii_266.
7. Золоторёва М.С. Универсальный метод обработки молочной сыворотки / М.С. Золоторёва, Б.В. Чаблин, Д.Н. Володин // Сыроделие и маслоделие. – 2013. – № 6. – С. 29–30.
8. Евдокимов И.А. Реальные мембранные технологии / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, А.С. Бессонов, М.С. Золоторёва, А.П. Поверин // Молочная промышленность. – 2010. – № 1. – С. 49–50.
9. Евдокимов И.А. Деминерализованный пермеат как альтернатива молочному сахару / И.А. Евдокимов, Д.Н. Володин, В.К. Топалов, В.А. Михнева // Молочная промышленность. – 2013. – № 2. – С. 38.