

УДК 637.1/338.1

Поступила в редакцию 01.09.2018
Received 01.09.2018**О.В. Дымар¹, С. Кахановская², А. Меркель³**¹*РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию»,
г. Минск, Республика Беларусь*²*Учреждение образования «Могилевский государственный университет продовольствия»,
г. Могилёв, Республика Беларусь*³*«MemBrain s.r.o.», г. Страж под Ральскем, Чешская Республика***РАЗРАБОТКА МАРКЕТИНГОВОЙ СТРАТЕГИИ ТРАНСФЕРА
РАЗРАБОТОК В ОБЛАСТИ МЕМБРАННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Аннотация: Одной из основных экономических целей любой компании является повышение своей рентабельности. Белорусские молочные предприятия, в первую очередь, стремятся к высокой рентабельности производства, которую можно достичь за счёт снижения себестоимости продукции, а также увеличения прибыли от её реализации. В настоящее время продукты переработки сыворотки востребованы, а спрос на них продолжает расти, поэтому использование вторичного сырья – приоритетное направление развития для национальных компаний. В работе исследовано состояние белорусской молочной отрасли по областям. Оценены объёмы производства молока, а также продуктов, при изготовлении которых выделяется сыворотка: сыр, творог. Спрогнозированы возможные объёмы производства в 2020 г. В ходе анализа данных выявлено, что объёмы производства молока постоянно наращиваются, в то время как производство отдельных видов цельномолочной продукции колеблется в зависимости от сезонности, внешнего спроса, однако в целом тоже растёт. На основе имеющейся информации рассчитаны настоящие и возможные объёмы вырабатываемой сыворотки. В соответствии с количеством непереработанной сыворотки изучен потенциал рынка оборудования для электродиализа. По результатам исследования были сформулированы основные направления развития белорусской молочной промышленности, определены мероприятия для улучшения показателей объёмов реализации электродиализных установок.

Благодарности: Данная работа выполнена при поддержке Министерства образования молодежи и спорта [проект № LO1418], Инновационного отдела Мембранного Инновационного Центра, на базе Мембранного Инновационного Центра.

Ключевые слова: молочная отрасль, сыворотка, электродиализ, потенциал рынка

O.V. Dymar¹, S. Kakhanovskaya², A. Merkel³¹*RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”,
Minsk, Republic of Belarus*²*Educational institution «Mogilev state University of food», Mogilev, Republic of Belarus*³*«MemBrain s.r.o.», Straz pod Ralskem, Czech Republic***DEVELOPMENT OF MARKETING STRATEGY OF DEVELOPMENT
TRANSFERS IN THE FIELD OF MEMBRANE TECHNOLOGIES
IN THE REPUBLIC OF BELARUS**

Abstract: Whey processing is a key direction in the development of the dairy industry. Demand for whey ingredient applications continues to grow, attracting more and more organizations to the methods of obtaining them. One of the modern ways of processing is electrodiagnosis. The market of products, the production of which provides the main volumes of whey, is analyzed. The potential of the electrodiagnosis equipment market and the replacement membrane market is investigated in accordance with the amount of unprocessed whey. The main directions of the development of the Belarusian dairy industry are formulated; measures to improve the indicators of the volumes of sales of electrodiagnosis units are identified.

Acknowledgements: This work was supported by the program NPU I Ministry of Education Youth and Sports of the Czech Republic [project No. LO1418]; Progressive development of Membrane Innovation Centre using the infrastructure of the Membrane Innovation Centre.

Keywords: dairy industry, whey, electrodialysis, market potential.

Введение. Сыворожка является побочным продуктом изготовления белковых молочных продуктов: сыра, творога или казеина. В этой связи динамика развития рынка сыворожки и её составляющих напрямую зависит от роста объёмов их производства. Вместе с тем в последнее время наблюдаются тенденции опережения спроса на данную продукцию спросом на продукты переработки сыворожки, получаемой при её производстве. На 2018 г. Республика Беларусь занимает четвёртое место по экспорту твёрдых сыров и творога, третье место – по продаже сыворожки на внешние рынки. Следовательно, компании белорусской молочной отрасли заинтересованы в извлечении максимальной прибыли из такого вторичного сырья, как сыворожка, посредством её переработки. Для реализации поставленных задач целесообразно оснастить белорусские предприятия электродиализным оборудованием, обеспечивающим глубокую переработку сыворожки и расширить сферу её использования в пищевой промышленности. Актуальной задачей является оценка тенденций роста объёмов производства молока и молочной продукции в настоящий момент и на ближайшее будущее, что позволит определить тенденции развития молочной отрасли в целом.

Цели и задачи:

Цель данных исследований – разработка маркетинговой стратегии трансфера разработок в области электромембранных технологий в Республике Беларусь. В ходе работы будут решены следующие задачи:

1. Проведена оценка по областям Беларуси с позиции производства молока и некоторой молочной продукции, переработки молочной сыворожки.
2. Изучен потенциал рынка оборудования для электродиализа.
3. Определен рынок мембран для замены.
4. Сформулированы основные положения маркетинговой стратегии работы на рынке Республики Беларусь.

Материалы, методы. Для более точного и достоверного обзора рынка в качестве основы для этой работы были использованы различные источники данных. В связи с тем, что информация об объёмах производства рассматриваемой продукции на уровне предприятий не является общедоступной, то для исследования использовалась официальная статистика по областям, которая может быть определена как наилучшая оценка организаций с учетом имеющихся данных.

При определении объёмов выработки сыворожки использовались следующие формулы:

Объём вырабатываемой подсырной сыворожки = Объём произведенного сыра – 8,5;

Объём вырабатываемой творожной сыворожки = Объём произведенного творога – 6.

При расчете объёмов подсырной и творожной сыворожки, их суммировании полученные значения не будут равняться с официальной статистикой о производстве молочной сыворожки, поскольку не учитываются другие её виды.

Для прогнозирования максимально возможных объёмов производства молока, сыров и творога использовались данные подпрограммы 3 «Развитие животноводства, переработки и реализации продукции животноводства» государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 гг. Из-за того, что результаты программы рассчитывались в 2015 г. на основе сложившейся ситуации в отрасли и прогнозируемых на тот момент тенденций развития рынка, то для предоставления более достоверной информации показатели производства были переоценены с учётом современных условий. Данная оценка определялась как минимальная. Для определения объёмов непереработанной сыворожки использовался официальный факт, что на данный момент в Республике Беларусь перерабатывается 92 % всего её объёма. При описании особенностей использования сыворожки по областям, выбирались те, которые наиболее свойственны этим регионам.

Результаты исследования. Для оценки перспектив развития рынка был проведен анализ производства молочной сыворожки на уровне регионов, обследовано 38 молокоперерабатывающих предприятия. На начало 2018 г. 29 предприятий изготавливают творог, основные объёмы производства сосредоточены в Минской и Брестской областях. Выпуском различных видов сыров занимаются на 24 заводах, при сосредоточении основного производства в Брестской, Гродненской и Минской областях. В данном случае имеются в виду организации, производящие твердые и мягкие сыры. За 2017 г. произведено 6 622 т плавленного сыра 20 предприятиями. На данный момент 8 заводов занимаются

изготовлением казеина. Производство казеина распределено равномерно по республике, за исключением Гродненской области, где казеин практически не вырабатывался (табл. 1).

Таблица 1. Объёмы производства молока и молочной продукции по областям
Table 1. The volumes of production of milk and dairy products by regions

Годы	Продукция	Области					
		Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилёвская
2014	Молоко (тыс. т.)	1 322,9	742,7	903,8	1 080,6	1 494,3	701,3
2015		1 411,3	746,7	1 015,5	1 137,9	1 587,4	738,8
2016		1 452,0	757,3	1 020,3	1 151,3	1 669,6	713,6
2017		1 537,8	747,5	1 055,6	1 168,7	1 740,7	734,9
2014	Сыры (тыс. т.)	57,6	17,6	13,9	31,6	37,7	9,8
2015		60,4	20,2	18,4	32,0	35,9	13,9
2016		69,0	22,7	20,3	37,6	29,9	11,9
2017		66,1	21,8	22,4	38,1	33,7	11,3
2014	Творог и твoroжные изделия (тыс. т.)	34,5	8,9	8,9	15,5	40,8	5,6
2015		39,1	9,7	9,1	15,7	43	7,1
2016		44,6	7,9	9,8	13,9	42,6	9,8
2017		47,2	7,4	9,2	12,8	42,8	9,7

Брестская область является вторым регионом по объёмам производства молока. Последние четыре года производство молока увеличивается, темп роста в 2017 составил 116,2 % по отношению к 2014. Наблюдается рост в изготовлении творога и творожных продуктов, что объясняется повышением спроса на кислую сыворотку брестских молокоперерабатывающих предприятий. Темп роста в 2017 г. равнялся 136,8 % к началу рассматриваемого периода. Снижение выпуска сыра обусловлено тем, что молочное сырьё в первую очередь шло на производство сливочного масла и другой цельно-молочной продукции.

На данный момент в Брестской области перерабатывается около 777,4 тыс. т сыворотки (табл. 2).

Таблица 2. Переработчики сыворотки в Брестской области
Table 2. Whey processors in Brest region

Предприятие	Продукты переработки сыворотки
Березовский сыродельный комбинат	сухая сыворотка, сывороточный протеиновый концентрат 55, лактоза, сухая деминерализованная сыворотка 25
Савушкин продукт	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Барановичский молочный комбинат	сухая сыворотка
Кобринский маслодельно-сыродельный завод	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Пружанский молочный комбинат	сухая сыворотка

Сухие продукты в основном изготавливаются для дальнейшей продажи в виде концентратов для ЗЦМ (заменителей цельного молока), сухой сыворотки, жировых концентратов и спортивного питания. Другое применение вторсырья – изготовление сметанных продуктов, спредов, творога и творожных изделий, мороженого, йогуртов, плавленых сырков и сгущенного молока, а также заменителей молока и корма для сельскохозяйственных животных.

В Витебской области производится около 10 % всего белорусского молока. В 2017 г. наблюдалось незначительное снижение объёмов молока, что было вызвано неблагоприятными погодными условиями для дойности коров. Соответственно уменьшилось изготовление сыров, однако средний темп роста составил 107,4 %. Производство творога на протяжении рассматриваемого периода снижается из-за уменьшения потребительского спроса на продукцию местных производителей, а также ограничений со стороны Россельхознадзора на продукцию некоторых витебских молочных предприятий (средний темп роста составил 94 %).

В Витебской области по данным 2017 г. перерабатывается 211,3 тыс. т сыворотки. ОАО «Молоко» – одно из крупнейших предприятий области по переработке сыворотки (табл. 3).

Т а б л и ц а 3. Переработчики сыворотки в Витебской области
Table 3. Whey processors in Vitebsk region

Предприятие	Продукты переработки сыворотки
Молоко	сухая сыворотка
Верхнедвинский маслосырзавод	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25, сухая деминерализованная сыворотка 50/90
Глубокский молочноконсервный комбинат	сухая деминерализованная сыворотка 50/90

Основной продукт – сыворотка с высокой степенью деминерализации. Одна часть изготавливаемого сырья идет на производство молочной продукции, другая – на продажу предприятиям, занимающимся изготовлением хлебобулочных и мясных продуктов, лекарственных препаратов.

На Гомельскую область приходится 14 % сырого молока. В 2015 г. наблюдалось резкое увеличение объемов производства молока за счёт роста поголовья дойного стада. Похожая ситуация просматривается и в производстве сыра. Его объёмы выросли в 2015 г. на 132,4 % по отношению к 2014, средний же темп роста составил 117,2 %. Производство творога в 2017 г. сократилось почти до уровня 2015 г. Одна из причин – ограничение на ввоз продукции некоторых гомельских молокоперерабатывающих предприятий.

Около 225,9 тыс. т сыворотки было переработано в Гомельской области. Согласно анализируемым данным, в рассматриваемом регионе производством сухих продуктов занимаются Рогачевский молочноконсервный комбинат и ОАО «Милкавита». Предприятия изготавливают сыворотку с высокой степенью деминерализации, дальнейшее применение которой – производство детского питания, молочной продукции и продажа.

Гродненская область находится на третьем месте по объёмам сырого молока. На протяжении рассматриваемого периода можно отметить значительные темпы наращивания его производства (средний темп роста 102,6 %), посредством увеличения дойного стада и повышения дойности коров. Изготовление сыров также растет, что обусловлено увеличением потребительского спроса (средний темп роста 106,4 %), а производство творога, наоборот, уменьшается (средний темп роста 93,8 %).

В настоящее время в гродненской области перерабатывается 368,5 тыс. т сыворотки (табл. 4). Основной производитель сухих продуктов региона – ОАО «Молочный мир».

Т а б л и ц а 4. Переработчики сыворотки в Гродненской области
Table 4. Whey processors in Grodno region

Предприятие	Продукты переработки сыворотки
Молочный мир	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Щучинский маслосырзавод	сухая сыворотка, сывороточный протеиновый концентрат 80
Беллакт	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Молочная компания Новогрудские Дары	сухая сыворотка

Наиболее полное использование преимуществ сыворотки осуществляется на предприятии «Беллакт». Компания специализируется на сухих продуктах для детского питания, а также беременных женщин. Остальные предприятия реализуют переработанную сыворотку «в чистом виде»: в виде сухой молочной сыворотки, сывороточного сухого концентрата, сухой деминерализованной сыворотки.

Минская область является крупнейшей по производству молока в Беларуси, на которую приходится около 23 %. За рассматриваемый период темп роста составил 116,5 %, при одновременном снижении поголовья дойного стада, что говорит об увеличении дойности коров за счёт повышения качества корма рогатого скота и условий его содержания. Производство сыра уменьшалось (темп роста 96,3 %) из-за роста запасов продукции. Изготовление творога поддерживается приблизительно на одном уровне, колебания которого вызваны изменениями потребительского спроса.

Согласно данным 2017 г. в Минской области перерабатывается 499,7 тыс. т сыворотки (табл. 5).

Т а б л и ц а 5. Переработчики сыворотки в Минской области
Table 5. Whey processors in Minsk region

Предприятие	Продукты переработки сыворотки
Слуцкий сыродельный комбинат	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Молодечненский молочный комбинат	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка 25
Здравушка-милк	сухая сыворотка, сухая деминерализованная сыворотка

Значительные объёмы переработанной сыворотки используются для производства различных видов комбикормов. На предприятии ОАО «Здравушка-милк» налажено производство спортивного питания. Реализуются сухие продукты и «в чистом виде».

Могилёвская область является регионом с наименьшими объёмами производства молока, доля которой 10 %. В 2016 г. можно наблюдать резкий спад, что было обусловлено значительным сокращением дойного стада, однако в 2017 г. практически удалось достигнуть уровня 2015 г. при дальнейшем уменьшении поголовья скота. Производство сыра с 2015 г. стало сокращаться (темп роста 90,2 % относительно 2015), т.к. в первую очередь сырьё шло на изготовление сливочного масла, сухих молока и сливок, другой цельномолочной продукции.

В Могилёвской области перерабатывается около 141,9 тыс. т сыворотки на данный момент. Основной производитель продуктов переработки сыворотки в области – Могилевская молочная компания «Бабушкина крынка». На предприятии изготавливается сухая сыворотка, а также сыворотка с различной степенью деминерализации.

В целом рост объёмов молочной сыворотки значительно опередил рост производства молока. Рост объёмов творожной и подсырной сыворотки обусловлен изменением структуры переработки молока: увеличение доли высокобелковых продуктов (сыры, творог). Данные тенденции объясняются заинтересованностью предприятий в максимальном использовании всего наличного ресурса молочного сырья и извлечением максимальной прибыли. Согласно прогнозам к 2020 г. ожидается прирост объёмов производства молока, сыра и творога по всем областям в среднем на 112,6 %, 110,2 % и 105,3 % (по отношению к 2017) соответственно. Так же увеличатся объёмы подсырной и творожной сывороток. Предполагаемые дополнительные объёмы составят 166,2 тыс. т подсырной и 40,8 тыс. т творожной сыворотки, а переработка достигнет 100 % (табл. 6).

Т а б л и ц а 6. Прогнозируемые объёмы производства молока и молочной продукции по областям
Table 6. The forecasted volumes of production of milk and dairy products by regions

Год	Оценка	Продукция	Области					
			Брестская	Витебская	Гомельская	Гродненская	Минская	Могилёвская
2020	min	Молоко (тыс. т.)	1 600,4	749,4	1 072,6	1 173,5	1 800,7	751,4
	max		1 700,6	901,6	1 315,6	1 468,3	2 116,4	943
	min	Сыры (тыс. т.)	67,8	23,1	23,2	41,3	34,8	12,6
	max		74,9	26,3	28,1	44,3	36,5	13,0
	min	Творог и творож- ные изде- лия (тыс. т.)	47,6	7,5	9,6	12,0	43,1	10,9
	max		53,6	7,8	10,9	13,1	44,2	11,5

На данный момент в стране перерабатывается только 92 % всей вырабатываемой сыворотки, т.е. около 193,5 тыс. т используется нерационально. Экологический ущерб от 1 т сыворотки, попавшей в сточные воды, сопоставим с ущербом от 100 кубических метров хозяйственно-бытовых отходов. При попадании вещества в почву происходит изменение ее кислотного состава, биобаланса и, как следствие, гибель на поврежденных участках собственных растений [1]. Альтернативные изделия проявляются в потери дополнительной прибыли, которую можно извлечь при продаже переработанной сыворотки. Таким образом, у белорусских молочных предприятий ещё есть ресурсы, которые могли бы обеспечить дополнительно 10–12 млн долл. [2].

Для определения потенциала рынка электродиализных установок, приведем приблизительный расчёт окупаемости проекта (табл. 7). Исходные условия следующие:

- ♦ сырьё – 300–320 т подсырной сыворотки;
- ♦ на предприятии выстроен полный цикл производства сухой нанофильтрованной сыворотки;
- ♦ после нанофильтрации устанавливается 3 емкости по 15 м³;
- ♦ вакуум-выпарная установка ВИГАНД, 4 кристаллизатора, производительность сушилки примерно до 750 кг/ч (17 т сут. дает 710 кг/ч).

Базовые цены, взятые для расчета, за 1 кг сыворотки с разной степенью деминерализации следующие:

- ♦ Д40 0,6 евро без НДС,
- ♦ Д60 0,7 евро без НДС,
- ♦ Д70 0,8 евро без НДС,

Таблица 7. Массовый баланс
Table 7. Mass balance

Массовый баланс	Сырье – 19,2 т сухого вещества, СВ 6 %	После НФ – 18,6 т СВ 20 %	После ЭД 70 – 16,9 т СВ 19,3 %	После ВВУ – 16,5 т СВ 54 %	Сушка – 16,2 т СВ 97 %
Продукт	320,0	93,0	87,5	30,5	16,7
Вода удаленная	–	227,0	–	57,0	13,8
			7 партий по 13 т		

Совокупная стоимость проекта составит 865 000 евро, из которых стоимость электродиализной установки EWDU 4(8x) EDR-II/250 1S с возможностью расширения до 8 модулей – 685 000 евро без НДС, доставка – 5 000 евро, шефмонтаж 15 000 евро, монтаж с обвязкой установки, емкостей и СИП трубопроводов 160 000 евро.

Таким образом, без учёта объёмов продаж и инфляции дополнительный доход от реализации 16,7 т сыворотки Д70 составит 13 360 евро. Если считать, что предприятие перерабатывает данный объём сыворотки в день и ранее сыворотка не перерабатывалась вообще. Получаемая прибыль от продажи 1 т сухой сыворотки около 300 евро, то простая окупаемость проекта – 175 рабочих дней.

Исходя из удачно складывающейся ситуации на белорусском рынке с точки зрения роста объёмов производства молока, экспортных позиций страны в молочной отрасли, увеличения внешнего спроса на сыворотку и продукты ее переработки, а также наличие соответствующего сырья у молочных предприятий, потенциал белорусского рынка для электродиализных установок можно оценить следующим образом:

- ♦ Брестская область: 5 установок (8 блоков Ч 250 мембран);
- ♦ Витебская область: 2 установки (8 блоков Ч 250 мембран);
- ♦ Минская область: 2 установки (8 блоков Ч 250 мембран);
- ♦ Гродненская область: 4 установки (8 блоков Ч 250 мембран);
- ♦ Гомельская область: 1 установка (8 блоков Ч 250 мембран).

Следует отдельно рассмотреть рынок мембран для замены. В процессе эксплуатации оборудования для электродиализа мембраны изнашиваются, и десятая их часть подлежит замене. На данный момент ёмкость рынка составляет 8 170 мембран в год (506 540 евро), если учитывать наметившиеся тенденции развития рынка электродиализных установок, то потенциал рынка можно оценить в 10 970 мембран в год (680 140 евро).

Выводы. Таким образом, основные направления развития белорусской молочной промышленности, определяющие изменение объёмов реализации электромембранного оборудования в 2018–2019 году:

- ♦ увеличение объёмов производства молока, цельномолочной продукции, в том числе сыров и творога;
- ♦ сокращение доли России в белорусском молочном экспорте;
- ♦ диверсификация молочного белорусского экспорта, ориентация на восточные рынки;
- ♦ обеспечение 100 % переработки всего объёма имеющейся сыворотки, увеличение глубины её переработки;
- ♦ техническое переоснащения организаций, осуществляющих переработку молока и производство молочных продуктов.

Для улучшения показателей объёмов реализации электродиализных установок можно провести следующие мероприятия:

1. Вывод на рынок новых моделей оборудования, обеспечивающих более глубокую переработку сыворотки с получением новых востребованных продуктов, а также экономию при его содержании и эксплуатации.
2. Предоставление потребителю гибких систем оплаты, создающие наиболее выгодные и удобные условия сделки для обеих сторон.
3. Развитие послепродажного обслуживания: консультирование, обучение сотрудников организаций-потребителей специалистами компании.
4. Участие в выставочных мероприятиях, в том числе с экспонированием образцов оборудования, для привлечения внимания потенциальных покупателей, повышение узнаваемости бренда, участие в бизнес-форумах в рамках международных выставочных мероприятий.

5. Усовершенствование техники личных продаж, посредством ориентации презентаций на профессионально подготовленных агентов, занимающихся закупками.

Список использованных источников

1. Дымар, О.В. Повышение эффективности переработки молочных ресурсов: научно-технологические аспекты. / О.В. Дымар. – Минск: Колорград, 2018. – 236 с.: ил. – ISBN 978-985-596-077-6.
2. Сыворожка – козырь молочной промышленности Беларуси / О.В. Дымар [и др.] // Продукт. ВУ. – 2017. – Т. 180, № 4.
3. Промышленность Республики Беларусь: статистический сборник / А.С. Снетков [и др.]; под ред. И.В.Медведева. – Минск: Ризография, 2018. – 196 с.: ил. – ISBN 978-985-7115-88-4.
4. Сельское хозяйство Республики Беларусь: статистический сборник / З.В. Якубовская [и др.]; под ред. И.В.Медведева. – Минск: Ксерокс, 2018. – 235 с.: ил. – ISBN 978-985-7115-89-1.
5. Храмов, А.Г. Технология продуктов из молочной сыворожки: Учебное пособие / А.Г. Храмов, П.Г. Нестеренко. – М. : ДеЛи принт, 2004. – 587 с.
6. Мельникова Е.И. Творожная сыворожка: опыт переработки и новые технологические решения: монография / Е.И. Мельникова, Е.Б. Станиславская, Л.В. Голубева. – Воронеж, 2009. – 236 с.

References

1. Dymar, O.V. Increasing the efficiency of processing dairy resources: scientific and technological aspects. / O.V. Dymar. – Minsk: Colorograd, 2018. – 236 p.: ill. – ISBN 978-985-596-077-6.
2. Whey is a trump card of the dairy industry of Belarus / O.V. Dymar [et al.] // Product.BY. – 2017. – Vol. 180, № 4.
3. Industry of the Republic of Belarus: statistical book / A.S. Snetkov [et al.]; ed.: I.V.Medvedeva. – Minsk: Rizographia, 2018. – 196 p.: ill. – ISBN 978-985-7115-88-4.
4. Agriculture of the Republic of Belarus: statistical book / Z.V. Yakubovskaya [et al.]; ed.: I.V.Medvedeva. – Minsk: Xerox, 2018. – 235 p.: ill. – ISBN 978-985-7115-89-1.
5. Khrantsov, A.G. Technology of products from whey: Textbook / AG. Khrantsov, P.G. Nesterenko. – Moscow: DeLi print, 2004. – 587 p.
6. Melnikova, E.I. Curd whey: experience of processing and new technological solutions: monograph / E.I. Melnikova, E.B. Stanislavskaya, L.V. Golubeva. – Voronezh, 2009. – 236 p.

Информация об авторах

Дымар Олег Викторович – доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по продовольствию», технический директор представительства АО «MEGA a.s.», г. Минск, Республика Беларусь. E-mail: dymarov@tut.by

Яковлева Мария – студент учреждения образования «Могилевский государственный университет продовольствия» (пр. Шмидта, 3, 212027, г. Могилев, Республика Беларусь). E-mail: masha.yashka@gmail.com

Меркель Артур – научный сотрудник MemBrain s.r.o, г. Страж под Ральском, Чешская Республика. E-mail: Arthur.Merkel@membrain.cz

Information about authors

Dymar Oleg Viktorovich – ing, Ph.D, doctor of Technical sciences, assistant professor, Chief Researcher of RUE “Scientific and Practical Centre for Foodstuffs of the National Academy of Sciences of Belarus”, technical director in the representative office “MEGA a.s.” (Czech Republic) in the Republic of Belarus. E-mail: dymarov@tut.by

Yakovleva Mariya – student of Mogilev State University of food technologies (3, Schmidt Ave., 212027, Mogilev, Republic of Belarus). E-mail: masha.yashka@gmail.com

Merkel Arthur – engineer MemBrain s.r.o, Straz pod Ralskem, Czech Republic. E-mail: Arthur.Merkel@membrain.cz