

А  
Андрей Георгиевич Храмцов  
Сергей Вячеславович Василисин  
Светлана Андреевна Рябцева  
Татьяна Сергеевна Воротникова

## Технология продуктов из вторичного молочного сырья

### Рецензенты:

**Полянский К. К.** — доктор технических наук, профессор, Воронежский государственный аграрный университет;

**Нестеренко П. Г.** — доктор технических наук, Заслуженный работник пищевой индустрии РФ, НИИКИМ, г. Ставрополь.

Генеральный директор  
Руководитель проекта  
Редактор  
Компьютерная верстка  
Корректоры  
Дизайн обложки

*В. Фасульян  
Т. Кулакова  
Е. И. Дудина  
О. Марусова  
Е. Дудина, В. Макосий  
С. Маликова*

**ББК 36.95**

**Т38**

Технология продуктов из вторичного молочного сырья: Учебное пособие.

А. Г. Храмцов [и др.]. — СПб.: ГИОРД, 2011. — 424 с.: ил.

ISBN 978-5-98879-089-1

В учебном пособии обоснована необходимость и целесообразность промышленного использования вторичного молочного сырья. Приведены состав и свойства обезжиренного молока, пахты и молочной сыворотки. Кратко изложена технология производства основных групп продуктов и система управления их качеством. Показана возможность переработки молочного сырья по законченному и замкнутому циклам с элементами маркетинга и экологического мониторинга.

Допущено Учебно-методическим объединением вузов России по образованию в области технологии сырья и продуктов животного происхождения в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по направлению 260300 «Технология сырья и продуктов животного происхождения», для специальности 260303 — технология молока и молочных продуктов»; рекомендуется бакалаврам, магистрам по данному направлению, аспирантам, слушателям ФПК и для дистанционного обучения; может быть полезно специалистам молочного дела всех форм собственности, сельского хозяйства и пищевой промышленности.

ISBN 978-5-98879-089-1

© А. Г. Храмцов, С. В. Василисин,  
С. А. Рябцева, Т. С. Воротникова, 2009  
© ГИОРД, 2009

Подписано в печать 29.01.11. Формат 70х100 <sup>1</sup>/<sub>32</sub>  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Ньютон.  
Усл. печ. л. 26,5. Тираж 700 экз. Заказ №  
ООО «Издательство “ГИОРД”»  
192148, Санкт-Петербург, а/я 8, тел. (812) 449-92-20  
Отпечатано в типографии ООО «ИПК БИОНТ»  
190026, Санкт-Петербург, Средний пр., д. 86

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	3
<b>Глава 1. Виды, состав и свойства вторичного молочного сырья</b>	
1.1. Общие сведения о вторичном молочном сырье .....	5
1.2. Обезжиренное молоко .....	10
1.2.1. Состав и физико-химические свойства обезжиренного молока .....	13
1.2.2. Технологические свойства обезжиренного молока .....	17
1.3. Пахта .....	18
1.3.1. Химический состав и свойства пахты .....	20
1.3.2. Технологические свойства пахты .....	22
1.4. Сыворотка молочная .....	24
1.4.1. Состав и свойства молочной сыворотки .....	25
1.4.2. Формирование состава и свойств молочной сыворотки .....	27
1.4.3. Технологические свойства молочной сыворотки .....	33
<b>Глава 2. Технология продуктов из обезжиренного молока</b>	
2.1. Ассортимент и классификация продуктов из обезжиренного молока .....	41
2.2. Технология напитков из обезжиренного молока .....	41
2.2.1. Технология свежих нежирных и маложирных напитков .....	41
2.2.2. Технология нежирных и маложирных кисломолочных напитков из обезжиренного молока .....	49
2.3. Технология творога и творожных изделий .....	63
2.3.1. Ассортимент и характеристика творога .....	63
2.3.2. Технология творога .....	66
2.3.3. Производство маложирных и нежирных творожных изделий .....	74
2.4. Технология нежирных сыров для плавления .....	77
2.5. Технология молочно-белковых концентратов из обезжиренного молока .....	85
2.5.1. Ассортимент и классификация белковых концентратов .....	85
2.5.2. Технология казеина .....	86
2.5.3. Технология казеинатов .....	94
2.5.4. Технология копреципитатов растворимых пищевых .....	99
2.5.5. Технология сухого пищевого молочного белка .....	103
2.5.6. Технология концентратов натурального казеина .....	105
2.5.7. Технология сухих продуктов «Био-Тон» .....	106
2.5.8. Пороки молочно-белковых концентратов и меры по их предупреждению .....	109
2.6. Технология молочных консервов из обезжиренного молока .....	109
2.6.1. Сгущенное нежирное молоко с сахаром .....	111
2.6.2. Сухое нежирное молоко .....	113
2.6.3. Перспективные направления переработки обезжиренного молока на молочные консервы .....	115
2.7. Технология заменителей молока .....	121
2.7.1. Ассортимент и классификация заменителей молока .....	121

2.7.2. Сухие заменители цельного молока	123
2.7.3. Сухие заменители цельного молока (ЗЦМ) для телят	126
2.7.4. Сухой заменитель цельного молока для ягнят	135
2.7.5. Сухие ЗЦМ с использованием гидролизатов кератинсодержащего сырья	136
2.7.6. Заменитель цельного молока для телят с использованием продуктов микробного синтеза на молочной сыворотке (БИО-ЗЦМ)	136
2.7.7. Сухая белково-жировая основа для выработки ЗЦМ	137
2.7.8. Заменители обезжиренного молока	138

### Глава 3. Технология продуктов из пахты

3.1. Использование пахты для нормализации молока	145
3.2. Классификация продуктов из пахты	146
3.3. Технология напитков из пахты	147
3.4. Технология белковых продуктов из пахты	158
3.4.1. Творог и творожные изделия	158
3.4.2. Полуфабрикат белковый из пахты	162
3.4.3. Сыры из пахты	163
3.5. Технология сгущенных и сухих концентратов из пахты	167
3.5.1. Сгущенные концентраты из пахты	169
3.5.2. Сухие концентраты из пахты	170

### Глава 4. Технология продуктов из молочной сыворотки

4.1. Технология напитков из молочной сыворотки	172
4.1.1. Классификация напитков	174
4.1.2. Напитки из цельной неферментированной сыворотки	175
4.1.3. Напитки из ферментированной сыворотки	185
4.1.4. Напитки на комбинированной молочной основе	190
4.1.5. Напитки с функциональными свойствами на основе молочной сыворотки	193
4.1.6. Десерты из молочной сыворотки	196
4.1.7. Пороки напитков из молочной сыворотки и меры по их предупреждению	203
4.2. Технология сгущенных концентратов из сыворотки	204
4.2.1. Сыворотка молочная концентрированная	204
4.2.2. Сыворотка молочная сгущенная	208
4.2.3. Сыворотка молочная сквашенная сгущенная	212
4.2.4. Сыворотка молочная сгущенная очищенная	213
4.2.5. Сыворотка молочная деминерализованная сгущенная	215
4.2.6. Сыворотка молочная сгущенная гидролизованная	216
4.2.7. Основа белково-углеводная	218
4.2.8. Концентрат молочный белково-углеводный (КМБУ)	220
4.3. Технология сухих концентратов из молочной сыворотки	223
4.4. Производство органических кислот из молочной сыворотки	248
4.4.1. Технология молочной кислоты	248
4.4.2. Технология лимонной кислоты	251
4.5. Технология витаминов из молочной сыворотки	253
4.6. Производство алкогольных напитков из молочной сыворотки	256
4.6.1. Пивоподобные напитки	256
4.6.2. Виноподобные напитки из молочной сыворотки	258
4.6.3. Производство крепких алкогольных напитков из молочной сыворотки	260
4.6.4. Технология этилового спирта из молочной сыворотки	260
4.7. Технология кормовых продуктов из молочной сыворотки	262
4.8. Технология молочного сахара	269
4.8.1. Особенности технологии различных видов молочного сахара	270

4.8.2. Пороки молочного сахара . . . . .	277
4.8.3. Основные направления по совершенствованию технологии молочного сахара . . .	280
<b>Глава 5. Технология производных продуктов на основе компонентов вторичного молочного сырья</b>	
5.1. Гидролизаты молочных белков . . . . .	282
5.1.1. Гидролизаты казеина . . . . .	282
5.1.2. Гидролизаты молочных белков . . . . .	283
5.1.3. Гидролизаты сывороточных белков . . . . .	286
5.2. Гидролизаты лактозы . . . . .	287
5.2.1. Технология глюкозо-галактозных сиропов . . . . .	288
5.2.2. Сыворотка молочная сгущенная гидролизованная . . . . .	289
5.3. Производные на основе лактозы . . . . .	289
5.3.1. Галактоза . . . . .	289
5.3.2. Фукоза . . . . .	291
5.3.3. Лактобионовая кислота . . . . .	291
5.3.4. Тагатоza . . . . .	293
5.3.5. Лактосахароза . . . . .	294
5.3.6. Галактоолигосахариды . . . . .	296
5.3.7. Лактаты . . . . .	299
5.3.8. Лактулоза, концентраты и продукты на ее основе . . . . .	302
5.3.9. Лактитол . . . . .	313
5.3.10. Лактозил-мочевина . . . . .	315
<b>Глава 6. Основы маркетинга и безопасность продуктов из вторичного молочного сырья</b>	
6.1. Общие положения по планированию маркетинга . . . . .	318
6.2. Маркетинг продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	321
6.2.1. Комплекс элементов товара «продукты из вторичного молочного сырья» . . . . .	321
6.2.2. Прогностическая оценка ресурсов вторичного молочного сырья . . . . .	323
6.2.3. Анализ рынка продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	325
6.2.4. Ценовая политика предприятий по выработке продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	329
6.2.5. Продвижение и сбыт продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	332
6.3. Экологическая оценка производства продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	334
6.3.1. Экологический мониторинг технологии продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	334
6.3.2. Безопасность при производстве продуктов из вторичного молочного сырья . . . . .	340
<b>Глава 7. Инновационные приоритеты в области полного и рационального использования вторичного молочного сырья</b> . . . . .	349
Список рекомендуемой литературы . . . . .	357
Приложение А. <b>Рецептуры на продукты из обезжиренного молока</b> . . . . .	359
Приложение Б. <b>Рецептуры на продукты из пахты</b> . . . . .	394
Приложение В. <b>Рецептуры на продукты из молочной сыворотки</b> . . . . .	398