

22-7191

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

ИБАТУЛЛИНА Л.А., КАНАРЕЙКИНА С.Г.,  
ГАФАРОВ Ф.А., КАНАРЕЙКИН В.И.



# ХИМИЯ И ФИЗИКА МОЛОКА

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

22-07191

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**Л. А. Ибатуллина, С. Г. Канарейкина,  
Ф. А. Гафаров, В. И. Канарейкин**

# **ХИМИЯ И ФИЗИКА МОЛОКА**

**Учебное пособие**

**Рекомендовано научно-методическим советом ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ  
в качестве учебного пособия для бакалавров по направлению подготовки  
19.03.03 Продукты питания животного происхождения**

**Уфа  
Башкирский ГАУ  
2022**

УДК 637.1(07)  
ББК 36.95(Я7)  
Х46

Рекомендовано к изданию научно-методическим советом  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ (протокол № от 2022 г.)

Рекомендовано к изданию методической комиссией  
факультета пищевых технологий ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ  
(протокол № 5 от 14 февраля 2022 г.)

Рецензенты:

**Р. А. Зайнуллин** – доктор химических наук,  
профессор кафедры специальной химической технологии института  
экосистем бизнеса и креативных индустрий ФГБОУ ВО  
«Уфимский государственный нефтяной технический университет»

**И. И. Багаутдинов** – кандидат сельскохозяйственных наук,  
доцент кафедры ТОП и ПРС ФГБОУ ВО «Башкирский ГАУ»

Авторы:

**Л.А. Ибатуллина, С.Г. Канарейкина, Ф.А. Гафаров, В.И. Канарейкин**

**X46** Химия и физика молока: учебное пособие / Л. А. Ибатуллина [и др.]  
– Уфа: Башкирский ГАУ, 2022 – 148 с.

ISBN 978-5-7456-0791-2

Учебное пособие подготовлено в соответствии с требованиями, предъявляемыми квалификационной характеристикой ФГОС ВПО подготовки бакалавров по направлению 19.03.03 «Продукты питания животного происхождения».

Учебное пособие предназначено для закрепления теоретических знаний и приобретения практических навыков в исследовании химического состава молока и молочных продуктов. Изложены краткие теоретические сведения, описана методика выполнения работ.

УДК 637.1(07)  
ББК 36.95(Я7)

ISBN 978-5-7456-0791-2

© Ибатуллина Л. А., Канарейкина С. Г.,  
Гафаров Ф. А., Канарейкин, В. И. 2022  
© Башкирский ГАУ, 2022

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	6
<b>РАЗДЕЛ I ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ</b>	
1 Молоко и его состав.....	7
1.1 Химический состав молока.....	7
1.2 Влияние различных факторов на химический состав молока. Изменение состава молока в период лактации.....	8
2 Составные части молока.....	10
2.1 Белки.....	10
2.1.1 Казеин.....	12
2.1.2 Сывороточные белки.....	13
2.1.3 Протеозо-пептоны.....	14
2.1.4 Небелковые азотистые соединения.....	15
2.2 Липиды.....	15
2.2.1 Жир молока.....	16
2.2.2 Физические и химические свойства.....	17
2.2.3 Фосфолипиды, стерины и другие липиды.....	18
2.3 Углеводы.....	19
2.4 Минеральные вещества молока.....	20
2.4.1 Макроэлементы.....	21
2.4.2 Микроэлементы.....	22
2.5 Биологически активные и другие вещества в молоке.....	23
2.5.1 Витамины.....	23
2.5.2 Ферменты.....	27
2.6 Гормоны молока.....	31
2.7 Газы.....	32
2.8 Посторонние вещества.....	33
<b>РАЗДЕЛ II ПРАКТИКУМ</b>	
1 Правила безопасности при работе в лаборатории.....	35
2. <i>Лабораторная работа №1. Определение сухого вещества и влаги в молоке и молочных продуктах</i> .....	36
2.1 Определение сухого вещества и влаги в молоке и кисломолочных продуктах.....	37
2.2 Определение сухого вещества и влаги в твороге, сыре, масле и мороженом.....	41
3. <i>Лабораторная работа №2. Определение содержания белка в молоке и молочных продуктах</i> .....	46
3.1 Метод Кьельдаля.....	47
3.2 Определение массовой доли белка в молоке с использованием рефрактометра ИРФ-464.....	50
3.3 Определение массовой доли белка в молоке методом формольного титрования.....	52
4 <i>Лабораторная работа №3. Определение содержания жира в молоке и молочных продуктах</i> .....	55

4.1 Правила техники безопасности при определении жира в молоке и молочных продуктах кислотным методом Гербера.....	56
4.2 Определение содержания жира в молоке и кисломолочных продуктах кислотным методом Гербера.....	57
4.3 Определение содержания жира в сливках, сметане, твороге и сыре..	60
4.4 Определение жира в молоке на приборе «Клеввер-1М».....	62
5. <i>Лабораторная работа №4. Исследование характеристик молочного жира</i> .....	65
5.1 Определение йодного числа.....	66
5.2 Определение числа омыления.....	68
5.3 Определение числа Рейхерта-Мейссля.....	70
5.4 Определение числа Поленске.....	72
5.5 Определение перекисного числа.....	73
6. <i>Лабораторная работа №5. Определение углеводов в молоке и молочных продуктах</i> .....	75
6.1 Определение массовой доли лактозы в молоке поляриметрическим методом.....	75
6.2 Определение массовой доли лактозы в молоке йодометрическим методом	79
7. <i>Лабораторная работа №6. Определение содержания минеральных веществ в молоке</i> .....	82
7.1 Определение массовой доли хлоридов в молоке методом осаждения белков раствором сульфата алюминия.....	83
7.2 Определение массовой доли хлоридов в молоке методом осаждения белков раствором сульфата меди.....	85
7.3 Определение массовой доли кальция в молоке комплексонометрическим (трилонометрическим) методом.....	87
7.4 Определение содержания кальция в молоке по методике международного стандарта.....	88
7.5 Определение содержания общего фосфора в молоке.....	90
7.6 Определение содержания хлора в молоке.....	91
8. <i>Лабораторная работа №7. Определение содержания витаминов молока</i>	92
8.1 Определение массовой доли аскорбиновой кислоты в молоке.....	92
9. <i>Лабораторная работа №8. Определение посторонних веществ в молоке</i>	94
9.1 Определение ингибирующих веществ.....	94
9.2 Определение нейтрализующих веществ.....	97
9.3 Определение в молоке консервирующих веществ.....	98
10. <i>Лабораторная работа №9. Исследование активности ферментов молока</i>	99
10.1 Определение активности фермента пероксидазы.....	100
10.2 Определение активности фермента фосфатазы.....	101
10.3 Определение активности фермента редуктазы.....	104
11. <i>Лабораторная работа №10. Исследование физико-химических свойств молока и молочных продуктов</i> .....	105
11.1 Определение кислотности молока и молочных продуктов титриметрическим методом с применением индикатора фенолфталеина.....	105
11.2 Определение водородного показателя молока и молочных продуктов.	109

11.3	Определение плотности молока.....	112
11.4	Определение вязкости молока и молочных продуктов с использованием прибора «Вискозиметр ВЗ-24».....	115
12.	<i>Практическое занятие №1.</i> Отбор проб и подготовка их к анализам... ..	117
13.	<i>Практическое занятие №2.</i> Определение энергетической и биологической ценности молока.....	124
14.	<i>Практическое занятие №3.</i> Изучение технологических свойств молока	126
15.	<i>Практическое занятие №4.</i> Органолептическая оценка запаха и вкуса молока.....	131
16.	<i>Практическое занятие №5.</i> Изучение методик определения количества в молоке соматических клеток.....	135
17.	<i>Практическое занятие №6.</i> Определение эффективности гомогенизации молока.....	138
18.	<i>Практическое занятие №7.</i> Определение фальсификации молока на люминескопе «Филин».....	143
	<b>БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....</b>	<b>145</b>