

24

M 86

УНИВЕРСИТЕТЫ РОССИИ

Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов

# БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

2-е издание



Уральский  
федеральный  
университет

Юрайт  
издательство  
biblio-online.ru

**Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов**

# **БИООРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

**УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ ДЛЯ ВУЗОВ**

2-е издание, исправленное и дополненное



*Рекомендовано методическим советом УрФУ в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки «Биотехнические системы и технологии»*

**Книга доступна в электронной библиотечной системе  
[biblio-online.ru](http://biblio-online.ru)**

**Москва ■ Юрайт ■ 2018**

**Екатеринбург ■ Издательство Уральского университета**

УДК 54.7(075.8)

ББК 24.2я73

M86

**Авторы:**

**Мочульская Наталия Николаевна** — кандидат химических наук, доцент кафедры иммунохимии Химико-технологического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина;

**Максимова Надежда Евгеньевна** — кандидат химических наук, доцент кафедры иммунохимии Химико-технологического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина;

**Емельянов Виктор Владимирович** — кандидат медицинских наук, доцент кафедры иммунохимии Химико-технологического института Уральского федерального университета имени первого Президента России Б. Н. Ельцина.

**Рецензентъ:**

лаборатория морфологии и биохимии Института иммунологии и физиологии Уральского отделения Российской академии наук (заведующий лабораторией — доктор биологических наук, доцент *Данилова И. Г.*);

*Гаврилов И. В.* — кандидат биологических наук, доцент Уральского государственного медицинского университета Министерства здравоохранения Российской Федерации.

**Мочульская, Н. Н.**

M86

Биоорганическая химия : учеб. пособие для вузов / Н. Н. Мочульская, Н. Е. Максимова, В. В. Емельянов : под науч. ред. В. Н. Чарушина. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018 : Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та. — 108 с. — (Серия : Университеты России).

ISBN 978-5-534-08085-8 (Издательство Юрайт)

ISBN 978-5-7996-1920-6 (Изд-во Урал. ун-та)

Серия «Университеты России» позволит высшим учебным заведениям нашей страны использовать в образовательном процессе учебники и учебные пособия по различным дисциплинам, подготовленные преподавателями лучших университетов России и впервые опубликованные в издательствах университетов. Все представленные в этой серии учебники прошли экспертную оценку учебно-методического отдела издательства и публикуются в оригинальной редакции.

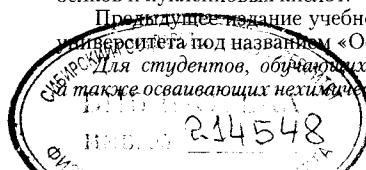
В учебном пособии излагаются основы биоорганической и органической химии, рассматриваются основные классы и номенклатура органических соединений, показаны особенности строения и свойства важных в биохимических процессах органических веществ — углеводов, липидов, аминокислот, пептидов, белков и нуклеиновых кислот.

Предыдущее издание учебного пособия вышло в Издательстве Уральского университета под названием «Основы биоорганической химии».

Для студентов, обучающихся по профилю «Биомедицинская инженерия», а также осваивающих нехимические направления.

УДК 54.7(075.8)

ББК 24.2я73



Все права защищены. Никакая часть данной книги не может быть воспроизведена в какой бы то ни было форме без письменного разрешения владельцев авторских прав. Правовую поддержку издательства обеспечивает юридическая компания «Дельфи».

ISBN 978-5-534-08085-8  
(Издательство Юрайт)  
ISBN 978-5-7996-1920-6  
(Изд-во Урал. ун-та)

- © Мочульская Н. Н., Максимова Н. Е., Емельянов В. В., 2006
- © ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет — УПИ». 2006
- © Уральского федерального университета. 2015
- © ООО «Издательство Юрайт». 2018

# ОГЛАВЛЕНИЕ

От авторов .....	5
<b>ВВЕДЕНИЕ</b> .....	7
<b>1. ОСНОВЫ СТРОЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ</b> .....	8
1.1. Общие сведения о строении атома и химической связи .....	8
1.2. Изомерия органических соединений .....	14
1.3. Основные классы органических соединений .....	20
1.4. Номенклатура органических соединений .....	21
1.5. Карбоновые кислоты и их функциональные производные .....	24
1.6. Типы химических реакций .....	29
<b>2. УГЛЕВОДЫ</b> .....	33
2.1. Биологические функции углеводов .....	33
2.2. Классификация углеводов .....	34
2.3. Моносахариды .....	34
2.3.1. Структура моносахаридов .....	34
2.3.2. Циклические формы моносахаридов .....	39
2.3.3. Химические свойства моносахаридов .....	42
2.3.4. Важнейшие представители моносахаридов .....	47
2.4. Дисахариды .....	50
2.4.1. Восстанавливающие и невосстанавливающие дисахариды .....	50
2.4.2. Важнейшие представители дисахаридов .....	52
2.5. Полисахариды .....	56
2.5.1. Гомополисахариды и гетерополисахариды .....	56
2.5.2. Важнейшие представители полисахаридов .....	57
<b>3. ЛИПИДЫ</b> .....	63
3.1. Биологические функции липидов .....	63
3.2. Классификация липидов .....	64
3.3. Омыляемые липиды .....	65
3.3.1. Строение и биологические свойства омыляемых липидов .....	65
3.3.2. Химические свойства омыляемых липидов .....	71
3.4. Неомыляемые липиды .....	73
3.5. Роль липидов в биологических мембранах .....	76

<b>4. АМИНОКИСЛОТЫ, ПЕПТИДЫ И БЕЛКИ</b> .....	<b>74</b>
4.1. Аминокислоты .....	78
4.1.1. Строение аминокислот .....	78
4.1.2. Кислотно-основные и химические свойства аминокислот .....	79
4.2. Пептиды и белки .....	85
4.2.1. Биологические функции пептидов и белков .....	85
4.2.2. Классификация белков .....	86
4.2.3. Строение белков .....	88
4.2.4. Уровни организации белковых молекул .....	89
<b>5. НУКЛЕИНОВЫЕ КИСЛОТЫ</b> .....	<b>94</b>
5.1. Мононуклеотиды .....	95
5.1.1. Азотистые (нуклеиновые) основания .....	95
5.1.2. Углеводный остаток .....	96
5.1.3. Нуклеозиды и нуклеотиды .....	96
5.1.4. Важнейшие представители моно- и динуклеотидов .....	98
5.2. Нуклеиновые кислоты – полинуклеотиды .....	101
5.2.1. Строение полинуклеотидной цепи .....	101
5.2.2. Дезоксирибонуклеиновая кислота .....	103
5.2.3. Рибонуклеиновая кислота .....	105
<b>Рекомендуемая литература</b> .....	<b>107</b>
<b>Новые издания по дисциплине «Органическая химия» и смежным дисциплинам</b> .....	<b>108</b>