

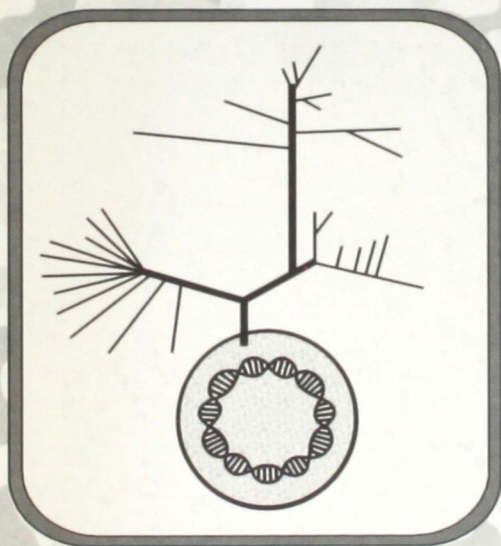
23-3226  
3 ч.ч.

НА ДОМ НЕ ВЫДАЕТСЯ

А.П. АНИСИМОВ

ВВЕДЕНИЕ  
В  
БИОЛОГИЮ

23-03226



Владивосток  
2023

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Дальневосточный федеральный университет

**А.П. Аписимов**

# **ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ**

Учебное пособие

3-е издание, исправленное и дополненное

*Рекомендовано*

*Федеральным учебно-методическим объединением  
в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей  
и направлений подготовки 06.00.00 «Биологические науки»  
в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений,  
обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»,  
специальности 06.05.02 «Фундаментальная и прикладная биология»  
и смежным направлениям подготовки и специальностям  
(Решение 02-2022/ФБН-02 от 30 мая 2022 г.)*

Владивосток



2023

УДК 573(075.8)

ББК 28.0я73

А67

Рецензенты:

*А.Д. Харазова*, д-р биол. наук, проф. (С.-Петерб. гос. ун-т);

*И.Ю. Долматов*, д-р биол. наук (НИЦ морск. биол.

им. А.В. Жирмунского ДВО РАН)

**Анисимов, Алим Петрович.**

А67 Введение в биологию : учеб. пособие / А.П. Анисимов ; Дальневосточный федеральный университет. – 3-е изд., испр. и доп. – Владивосток : Изд-во Дальневост. федерал. ун-та, 2023. – 300 с. : ил.

ISBN 978-5-7444-5287-2.

Излагаются содержание, задачи и методы общей биологии. Рассматриваются такие фундаментальные понятия, как системная организация и материальная (физико-химическая) сущность жизни, биологическая информация и самовоспроизведение жизни, саморегуляция и устойчивое развитие живых систем, возникновение жизни и биологическая эволюция, происхождение человека, антропогенная эволюция биосферы и экологическая безопасность. Материал излагается с привлечением идей синергетики – науки об универсальных причинах и законах самоорганизации упорядоченных структур. Поэтому в соответствующих разделах, наряду с проблемами генетики и эпигенетики, затронуты вопросы самоорганизации живых систем в их индивидуальном и историческом развитии. Применяется методология тернарного (тройственного) синтетического определения основных биологических понятий, в противовес традиционному мышлению бинарными оппозициями.

Пособие адресовано, прежде всего, студентам биологических направлений в качестве вводного и, одновременно, обобщающего курса «Общей биологии». Кроме того, пособием могут воспользоваться медики, химики, физики и другие естественники, специализирующиеся в науках, стоящих на стыке с биологией. Книга будет полезна для учителей биологии, а также для школьников старших классов, увлекающихся биологией и желающих расширить свой кругозор.

УДК 573(075.8)

ББК 28.0я73

© Анисимов А.П., 2008

© Анисимов А.П., 2023, с изменениями

© Оформление. ФГАОУ ВО ДВФУ, 2023

ISBN 978-5-7444-5287-2

## ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ</b> .....	9
<b>Глава 1. СОДЕРЖАНИЕ, ЗАДАЧИ И МЕТОДЫ БИОЛОГИИ</b> ..	11
1.1. Содержание биологии .....	11
1.2. Теоретическое и гуманитарное значение биологии .....	12
1.3. Технологическое значение биологии .....	14
1.4. Медико-биологические задачи .....	16
1.5. Методы биологии .....	18
<b>Глава 2. СИСТЕМНАЯ МНОГОУРОВНЕВАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЖИЗНИ</b> .....	25
2.1. Системная организация .....	25
(1) Определение системы .....	25
(2) Иерархичность систем .....	26
(3) Эмерджентность и самоорганизация систем .....	27
(4) Открытость живых систем .....	28
(5) Генетическое программирование и развитие живых систем ..	28
2.2. Уровни организации живой материи .....	29
2.3. Молекулярно-генетический (субклеточный) уровень .....	31
(1) Молекулярный подуровень .....	31
(2) Надмолекулярный и органоидный подуровни .....	35
(3) Вирусы .....	36
2.4. Клеточно-организменный (онтогенетический) уровень .....	37
(1) Клетка – элементарная живая система .....	37
(2) Прокариотные и эукариотные клетки .....	39
(3) Ткани, органы, организм .....	41
2.5. Популяционно-видовой (микроэволюционный) уровень .....	42
(1) Биологический вид .....	42
(2) Популяция .....	43
2.6. Биогеоценоотическо-биосферный (экосистемный) уровень .....	44
(1) Сообщества, биоценоз, биогеоценоз .....	44

(2) Биосфера.....	46
<b>Глава 3. МАТЕРИАЛЬНАЯ СУЩНОСТЬ ЖИЗНИ .....</b>	<b>48</b>
3.1. Представление о сущности жизни в истории биологии.....	48
3.2. Обмен веществ и энергии – физико-химическая основа жизни .....	52
(1) Что такое живая материя .....	52
(2) Жизнь как обмен веществ и энергии .....	53
(3) Формы метаболизма.....	56
3.3. Реакции энергетического обмена .....	57
(1) АТФ как аккумулятор и переносчик клеточной энергии .....	57
(2) Аутотрофные и гетеротрофные организмы .....	59
(3) Фотосинтез.....	61
(4) Энергетическое использование глюкозы: гликолиз и дыхание.....	63
3.4. Трансформация веществ и энергии в пищевых цепях.....	67
<b>Глава 4. БЕЛКИ – СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОСНОВА ЖИЗНИ .....</b>	<b>72</b>
4.1. Структура и свойства белков .....	72
(1) Белок – полимер, состоящий из аминокислот .....	73
(2) Различия и свойства белков определяются их первичной структурой .....	74
4.2. Опора и движение .....	78
4.3. Транспорт веществ.....	80
4.4. Ферментативный катализ .....	84
4.5. Защитные реакции. Иммуитет .....	87
4.6. Сигнализация.....	92
4.7. Регуляция активности структурных белков и генов.....	100
<b>Глава 5. БИОЛОГИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ. СИНТЕЗ БЕЛКОВ, РЕПРОДУКЦИЯ КЛЕТОК, РАЗМНОЖЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ОРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>104</b>
5.1. Проблема наследственности и развития в истории науки .....	104
(1) Исторические корни проблемы.....	104

(2) Генетика объясняет наследственность .....	106
(3) Синергетика – новый взгляд на проблему развития .....	107
5.2. Несколько базовых понятий генетики .....	110
(1) Наследственность .....	110
(2) Изменчивость .....	112
(3) Гены кодируют структуру белков и способны к самовоспроизведению .....	113
5.3. Генетический код и биосинтез белков .....	117
(1) Центральная догма молекулярной биологии .....	117
(2) Механизм синтеза белка: транскрипция и трансляция .....	118
(3) Свойства генетического кода .....	122
(4) Пример для закрепления материала .....	124
(5) На самом деле все сложнее .....	125
5.4. Геном и хромосомный набор .....	127
(1) Геном и геномика .....	127
(2) Хромосомный набор .....	129
5.5. Репликация ДНК и размножение клеток .....	131
5.6. Половое размножение организмов .....	135
(1) Общая схема онтогенеза .....	136
(2) Зачем нужен половой процесс .....	137
(3) Гаметогенез, механизм и значение кроссинговера .....	138
(4) Пример для закрепления материала .....	142
(5) При оплодотворении возникают зиготы разного качества ...	142
(6) Половое размножение создаст наследственную изменчивость .....	144
5.7. Бесполое размножение организмов. Клонирование .....	145
(1) Бесполое размножение .....	145
(2) Что такое клон и клонирование .....	146
(3) Клонирование растений .....	147
(4) Клонирование животных .....	147
(5) Проблемы .....	150

5.8. Развитие организма – онтогенез .....	151
(1) Векторный характер индивидуального развития .....	151
(2) Генетическая программа развития .....	153
(3) Эпигенетические факторы развития .....	156
(4) Процессы самоорганизации в индивидуальном развитии .....	159
(5) Порядок и хаос в развитии .....	163
<b>Глава 6. САМОРЕГУЛЯЦИЯ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ</b>	
<b>ЖИВЫХ СИСТЕМ</b> .....	167
6.1. Общие принципы саморегуляции. Гомеостаз и гомеостазис ..	167
(1) Саморегуляция и гомеостаз .....	167
(2) Принцип отрицательной обратной связи – основа саморегуляции .....	168
(3) Гомеостазис и устойчивое развитие .....	170
6.2. Внутриклеточная саморегуляция .....	171
6.3. Саморегуляция многоклеточного организма .....	175
(1) Нервная регуляция .....	176
(2) Гуморальная регуляция .....	179
(3) Примеры комплексной нейрогуморальной регуляции .....	181
(4) Иммунный гомеостаз организма .....	184
(5) Биоритмы .....	185
(6) Гомеостатические процессы и устойчивое развитие организмов .....	185
6.4. Саморегуляция в популяциях и экосистемах .....	187
(1) Экологические факторы .....	187
(2) Саморегуляция в популяциях .....	192
(3) Саморегуляция в биоценозе .....	193
(4) Устойчивое развитие экологических систем .....	197
(5) Нарушения устойчивого развития. Сукцессии экосистем ..	198
<b>Глава 7. ВОЗНИКНОВЕНИЕ ЖИЗНИ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ</b>	
<b>ЭВОЛЮЦИЯ</b> .....	202
7.1. Эволюционная парадигма в истории естествознания .....	202

7.2. Возникновение жизни на Земле.....	205
(1) Жизнь из космоса? .....	206
(2) Бульонно-коацерватная гипотеза.....	208
(3) Живая материя из твердых минералов .....	211
7.3. Этапы развития жизни на Земле .....	214
(1) Архей .....	215
(2) Протерозой.....	218
(3) Палеозой.....	221
(4) Мезозой .....	224
(5) Кайнозой .....	227
7.4. Современное биоразнообразие .....	229
(1) Систематика как наука.....	229
(2) Царство Вирусы – Virae.....	235
(3) Царство (домен) Бактерии (=Эубактерии) – Bacteria (=Eubacteria) .....	237
(4) Царство (домен) Археи (=Архебактерии) – Archaea (=Archaeobacteria) .....	239
(5) Царство Протисты – Protista.....	241
(6) Царство Растения – Plantae.....	245
(7) Царство Грибы – Fungi .....	248
(8) Царство Животные – Animalia .....	250
7.5. Филогенез и факторы биологической эволюции .....	254
(1) Что такое филогенез.....	254
(2) Биогенетический закон .....	255
(3) От Ламарка и Дарвина к синтетической теории эволюции..	257
(4) Дарвинизм – основа теории эволюции.....	259
(5) Вклад генетики в теорию эволюции.....	259
(6) Экологические закономерности в теории эволюции .....	263
(7) Основные положения синтетической теории эволюции .....	264
7.6. Происхождение и эволюция человека .....	269
(1) Животное происхождение человека.....	269



(2) Предпосылки возникновения человека .....	272
(3) Единство биологического и социального в природе человека .....	273
(4) Эволюция приматов – предшественников человека .....	275
(5) Эволюция в роде Ното – виды, подвиды, расы человека .....	280
<b>7.7. Антропогенная эволюция биосферы и стратегия охраны природы .....</b>	<b>284</b>
(1) Переход от биосферы к ноосфере .....	285
(2) Техносфера и ее противоречия с биосферой .....	287
(3) Экологические катастрофы, кризисы и революции в истории человечества .....	288
(4) Современный экологический кризис .....	291
(5) Что делать? .....	293
<b>РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА .....</b>	<b>298</b>