



РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. И. ГЕРЦЕНА

ВВЕДЕНИЕ В БИОЛОГИЮ

УЧЕБНИК

Санкт-Петербург
Издательство РГПУ им. А. И. Герцена
2022

УДК 57
ББК 28.0
В24

Печатается по решению кафедры
методики обучения биологии и экологии
ФГБОУ ВО «РГПУ им. А. И. Герцена»

Рецензенты:

Митина Елена Гарисоновна, кандидат биологических наук,
доктор педагогических наук, профессор кафедры естественных наук
ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет»

Скворцов Владимир Валентинович, доктор биологических наук,
профессор кафедры зоологии ФГБОУ ВО «Российский государственный
педагогический университет им. А. И. Герцена»

В24 **Ведение** в биологию: учебник для студентов / Н. Д. Андре-
ева, И. Ю. Азизова, Н. В. Карташова, А. Л. Левченко,
Н. В. Малиновская ; Российский государственный педа-
гогический университет им. А. И. Герцена. — Санкт-
Петербург : Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2022. — 628 с.

ISBN 978-5-8064-3118-0

Учебник подготовлен в соответствии с Примерной основной обра-
зовательной программой подготовки бакалавра по направлениям
44.03.01 Педагогическое образование, направленность (профиль) «Био-
логическое образование», 06.03.01 Биология, направленность (профиль)
«Общая биология», 05.03.06 Экология и природопользование, направ-
ленность (профиль) «Экология». В учебнике рассматриваются основные
свойства и особенности функционирования и развития живого на всех
уровнях организации природы — от молекулярного до биосферного,
содержатся сведения об истории биологических открытий и современ-
ных достижениях науки.

Адресовано студентам-бакалаврам, преподавателям и аспирантам
педагогических вузов.

УДК 57
ББК 28.0

© Н. Д. Андреева, И. Ю. Азизова, Н. В. Карта-
шова, А. Л. Левченко, Н. В. Малиновская, 2022
© О. В. Гирдова, оформление обложки, 2022
© Издательство РГПУ им. А. И. Герцена, 2022

ISBN 978-5-8064-3118-0

Содержание

Раздел 1. Живая природа и наука биология	8
§ 1. Живая природа как объект изучения биологии	8
§ 2. Уровни организации живой природы	11
§ 3. Методы биологической науки	14
Раздел 2. Основы биохимии клетки и молекулярной биологии	21
§ 4. Химические элементы и неорганические вещества клетки	21
§ 5. Значение воды в клетке	24
§ 6. Органические вещества клетки: углеводы	28
§ 7. Органические вещества клетки: липиды	30
§ 8. Органические вещества клетки: строение и свойства белков	32
§ 9. Органические вещества клетки: нуклеиновые кислоты и АТФ	40
Раздел 3. Основы цитологии	47
§ 10. История становления и развития цитологии как науки. Методы цитологии	47
§ 11. Общий план строения эукариотической клетки. Поверхностный аппарат клетки	57
§ 12. Синтетический аппарат клетки. Аппарат внутриклеточного переваривания	68
§ 13. Энергетический аппарат	76
§ 14. Опорно-сократительный аппарат клетки	80
§ 15. Ядерный аппарат клетки. Ядерные структуры — хромосомы	83
§ 16. Особенности строения и жизнедеятельности растительной, животной и грибной клеток	91
§ 17. Особенности строения и жизнедеятельности прокариотиче- ской клетки	96
§ 18. Обмен веществ и энергии в клетке	104
§ 19. Энергетический обмен в клетке	107
§ 20. Фотосинтез: световая и темновая фазы	115
§ 21. Хемосинтез	123
§ 22. Ген и генетический код	125
§ 23. Биосинтез белков: транскрипция и трансляция	129

§ 24. Регуляция активности генов и синтеза белка	135
§ 25. Клеточный цикл	138
§ 26. Мейоз	143
§ 27. Старение и гибель клеток	146
§ 28. Неклеточная форма жизни — вирусы	149
Раздел 4. Основы биологии индивидуального развития	158
§ 29. Способы размножения: бесполое и половое	158
§ 30. Строение половых клеток. Гаметогенез	168
§ 31. Оплодотворение у животных и растений	174
§ 32. Индивидуальное развитие — онтогенез	180
Раздел 5. Генетика как наука. Основы генетики человека .	191
§ 33. Генетика — наука о наследственности и изменчивости ...	191
§ 34. Наследственность и изменчивость как объект генетических исследований	196
§ 35. Опыты Г. Менделя — основа зарождения генетики	199
§ 36. Закономерности наследования при моногибридном скрещивании. Доминирование. Анализирующее скрещивание	202
§ 37. Закономерности наследования при дигибридном скрещивании	211
§ 38. Сцепленное наследование. Хромосомная теория наследственности	215
§ 39. Генетика пола. Сцепленное с полом наследование	221
§ 40. Генотип как система взаимодействующих генов. Взаимодействие аллельных и неаллельных генов. Цитоплазматическое наследование	227
§ 41. Модификационная изменчивость. Закономерности модификационной изменчивости	236
§ 42. Наследственная изменчивость: комбинативная и мутационная. Мутагенез. Значение мутаций	245
§ 43. Генетика человека как наука. Методы генетики человека	260
§ 44. Генные, хромосомные болезни человека. Тератогенные заболевания	269
§ 45. Заболевания, связанные с наследственной предрасположенностью. Медико-генетическое консультирование	274
Раздел 6. Селекция и биотехнология	278
§ 46. Основы селекции как науки	278
§ 47. Задачи и достижения селекции. Учение об исходном материале	283
§ 48. Селекция растений	291
§ 49. Селекция животных	297

§ 50. Селекция микроорганизмов. Биотехнология	300
§ 51. Клеточная инженерия	302
§ 52. Генная инженерия. Направления развития генной инженерии. Современные проблемы генной инженерии ...	306
Раздел 7. Эволюция органического мира	317
СТАНОВЛЕНИЕ И РАЗВИТИЕ ТЕОРИИ ЭВОЛЮЦИИ	317
§ 53. История развития представлений об эволюции органического мира	317
§ 54. Развитие эволюционных идей в XVII–XVIII вв.	321
§ 55. Социально-экономические и естественнонаучные предпосылки возникновения эволюционного учения Ч. Дарвина	325
§ 56. Основные положения учения Дарвина. Движущие силы эволюции: наследственная изменчивость, борьба за существование и естественный отбор	329
§ 57. Положения учения Ч. Дарвина о результатах эволюции ..	336
§ 58. Критика и кризис дарвинизма в XX в.	339
СИНТЕТИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ ЭВОЛЮЦИИ	342
§ 59. Формирование синтетической теории эволюции	342
§ 60. Вид и его критерии	345
§ 61. Разнообразие биологических видов	354
§ 62. Популяция как структурная единица вида и эволюции ...	357
§ 63. Генетика популяций. Закон Харди — Вайнберга	362
§ 64. Факторы эволюции: мутационный процесс, популяционные волны (волны жизни), пространственная и биологическая изоляция	366
§ 65. Борьба за существование	375
§ 66. Естественный отбор и его роль в эволюции. Формы естественного отбора. Творческая роль естественного отбора	379
§ 67. Многообразие приспособленности. Возникновение адаптации как результат действия естественного отбора. Типы адаптаций, их относительный характер	392
§ 68. Видообразование как результат микроэволюции. Формы видообразования	402
§ 69. Роль экологических и генетических методов в развитии синтетической теории эволюции	414
МАКРОЭВОЛЮЦИЯ	417
§ 70. Направления макроэволюции. Пути биологического прогресса: ароморфоз, идиоадаптация, общая дегенерация	417
§ 71. Доказательства макроэволюции	426

§ 72. Основные закономерности биологической эволюции. Принцип необратимости эволюции	435
§ 73. Система растений, животных, грибов и бактерий как отражение результатов биологической эволюции	437
Раздел 8. Возникновение и развитие жизни на Земле	444
§ 74. История развития научных представлений о возникновении жизни	444
§ 75. Геохронологические эры. Развитие жизни в архейскую, протерозойскую и палеозойскую эры	453
§ 76. Развитие жизни в мезозойскую и кайнозойскую эры	465
Раздел 9. Происхождение человека — антропогенез	473
§ 77. Развитие представлений о происхождении человека как биологического вида	473
§ 78. Факторы антропогенеза: биологические и социальные ...	479
§ 79. Этапы антропогенеза	486
§ 80. Человеческие расы	496
Раздел 10. Основы экологии	505
ЭКОЛОГИЯ КАК НАУКА. ОРГАНИЗМ И СРЕДА ОБИТАНИЯ	505
§ 81. Экология как наука: предмет и задачи экологии. Методы экологии	505
§ 82. Экологические факторы: биотические, абиотические и антропогенные	514
§ 83. Закономерности действия экологических факторов. Лимитирующие экологические факторы	521
§ 84. Приспособления организмов к условиям среды	527
§ 85. Среда жизни. Водная среда	533
§ 86. Наземно-воздушная среда жизни	542
§ 87. Почва как среда жизни	547
§ 88. Живой организм как среда обитания	549
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОПУЛЯЦИЙ	551
§ 89. Обособленность популяций и их взаимосвязь	551
§ 90. Основные свойства популяций: численность и плотность. Структура популяции	555
§ 91. Закономерности роста численности популяций. Саморегуляция популяций. Динамика численности популяций в природе	563
СООБЩЕСТВА И ЭКОСИСТЕМЫ	570
§ 92. Биоценоз и биогеоценоз	570
§ 93. Разнообразие биотических связей в биоценозе	577

§ 94. Структура пищевых связей и их роль в сообществе	583
§ 95. Экосистемы: круговорот веществ и поток энергии	587
§ 96. Биологическая продуктивность экосистем	590
§ 97. Развитие экосистем и сукцессии	595
§ 98. Лес как природная экосистема	599
§ 99. Водные и болотные экосистемы	602
§ 100. Антропогенные системы	606
§ 101. Охрана экосистем как путь сохранения биоразнообразия ...	611
БИОСФЕРА	617
§ 102. Биосфера — глобальная экосистема	617
§ 103. Биосферные функции живого вещества	621
§ 104. Гомеостаз биосферы	624