

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие редактора перевода	5
Предисловие	9
Глава 1. Энергия в биосфере	11
А. Жизнь и работа	11
Б. Энергия и энтропия в биосфере	12
В. Теплота как источник работы?	15
Г. Организмы как хемодинамические машины	17
Д. Динамические состояния организмов	19
Е. Активный транспорт	21
Глава 2. Биоэнергетика и эволюция	24
А. Классы биоэнергетических процессов	24
Б. Генотип и фенотип	25
В. Перенос генов и эволюция	27
Г. Процессы и вещества	29
Д. Биоэнергетика и классификация	32
Глава 3. Ранние условия на Земле	36
А. Образование планет	36
Б. Определение возраста	37
В. Вторичная атмосфера Земли	39
Г. Условия на планетах земной группы	41
Глава 4. Происхождение жизни	43
А. Концепции Опарина и Ходдэяна	43
Б. Органическое вещество в космосе и в метеоритах	44
В. Абиосинтез на ранней Земле	46
Г. Первичный бульон	49
Д. Образование макромолекул	50
Глава 5. Эобионты и организмы	53
А. От эобионтов к клеткам	53
Б. Коацерваты и микросфера	55
В. Происхождение генетического кода	56
Г. Некоторые соображения по поводу самоорганизации	58
Д. Приобретение ферментов	60
Е. Утрата функций	61
Ж. Происхождение оптической активности	62
Глава 6. Высокоэнергетические соединения	66
А. Система адениловой кислоты	66
Б. Энергетическое сопряжение	70
В. Происхождение высокоэнергетических соединений	71

Глава 7. Брожение	74
А. Простейшие из существующих организмов	74
Б. Клостридии	77
В. Гликолиз	78
Г. Водородные брожения	81
Д. Метанобразующие бактерии	82
Е. Пентозофосфатный путь	83
Ж. Запасные вещества	86
Глава 8. Общие аспекты бактериального фотосинтеза	87
А. Критическая стадия развития жизни	87
Б. Общая роль фототрофии	89
В. Роль хлорофилла	90
Г. Фотосинтетическая единица	93
Д. Циклическое фотофосфорилирование. Поток электронов	94
Е. Нециклическое фотофосфорилирование	96
Ж. Происхождение фотосинтеза	99
З. Ранние механизмы	101
Глава 9. Фотоорганотрофия	105
А. Несерные пурпурные бактерии	105
Б. Восстановительная сила и АТФ	106
Глава 10. Ассимиляция двуокиси углерода	108
А. Доступность CO ₂	108
Б. Поглощение CO ₂ сбраживающими организмами	108
В. Анаэробная ассимиляция CO ₂ в темноте	110
Г. Восстановительный цикл карбоновых кислот	111
Д. Восстановительный пентозофосфатный цикл	113
Глава 11. Фотолитотрофия	116
А. Восстановительная сила при использовании неорганических веществ	116
Б. Пурпурные и зеленые серные бактерии	118
Глава 12. Фотосинтез у растений	121
А. Вода как источник электронов	121
Б. Z-схема	122
В. Происхождение двойного процесса	125
Г. Нециклическое и циклическое фотофосфорилирование	126
Д. Абсолютные квантовые выходы	129
Е. Сине-зеленые и другие водоросли	130
Ж. Возврат к более древним процессам	132
Глава 13. Общие сведения о дыхании	134
А. Использование кислорода	134
Б. Концепция дыхания	135
В. Цикл лимонной кислоты	136
Г. Дыхательная цепь	138
Глава 14. Аэробное дыхание прокариотов	141
А. Дыхание сине-зеленых водорослей	141
Б. Защита от кислорода	142
В. Кислород в бактериальном энергетическом метаболизме	143
Г. Происхождение бактериального дыхания	146
Д. Гипотеза конверсии	147
Е. Происхождение аэробов	148
Ж. Скользящие «бактерии»	150

Глава 15. Хемолитотрофия	152
А. Общие особенности	152
Б. Бесцветные серные бактерии	154
В. Нитрификаторы	155
Г. Водородные бактерии и водоросли	155
Д. Окислители С ₁ -соединений	156
Е. Происхождение хемолитотрофов	158
Глава 16. Бактериальное анаэробное дыхание	160
А. Организмы, использующие для дыхания нитрат и сульфат	160
Б. Сообщества серных бактерий	163
В. Происхождение организмов, дышащих нитратом	164
Г. Происхождение сульфатного дыхания	166
Д. Организмы, дышащие карбонатом?	168
Глава 17. Схема эволюции прокариотов	170
А. Общие черты	170
Б. Некоторые частные детали	172
Глава 18. Эукарноты и их органеллы	174
А. Прокариоты и эукарноты	174
Б. Внутриклеточные органеллы	176
В. Митохондрии	178
Г. Аэробные и анаэробные дрожжи	180
Д. Ядра	180
Е. Пероксисомы	181
Ж. Хлоропласти	182
Глава 19. Происхождение митохондрий и хлоропластов	184
А. Митохондрии как полуавтономные генетические структуры	184
Б. Митохондрии как эндосимбионты	185
В. Хлоропласти как полуавтономные генетические системы	188
Г. Хлоропласти как эндосимбионты	188
Д. Возникновение симбиоза	190
Е. Роль пероксисом	193
Ж. Хлоропласти в эволюции	195
З. Некоторые возражения против эндосимбиотической гипотезы	197
Глава 20. Энергетический базис простейших и грибов	201
А. Protozoa	201
Б. Грибы	202
Глава 21. Связь биоэнергетических процессов у растений, животных и грибов	205
А. Растения и животные	205
Б. Положение грибов	207
Глава 22. Биоэнергетика тканей	210
А. Дифференцировка и энергетика	210
Б. Переход к жизни на суше	213
В. Энергетика растительной ткани	216
Г. Фотодыхание	218
Д. Энергетика животных тканей	222
Е. Эффекты анаэробиоза	226
Глава 23. Палеонтологические данные	228
А. Микроископаемые и строматолиты	228
Б. Макроископаемые	234
	303

Глава 24. Геологические данные	237
А. Неорганическая палеохимия	237
Б. Органическая палеохимия	238
Глава 25. История атмосферного кислорода	241
А. Кислород во вторичной атмосфере	241
Б. Появление фотосинтеза и дыхания	243
В. Стационарные концентрации кислорода и двуокиси углерода	244
Г. Баланс углерода и кислорода в биосфере	245
Д. Влияние деятельности человека	250
Список литературы	254

ИБ № 1020

Э. Бродя

**ЭВОЛЮЦИЯ БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ
ПРОЦЕССОВ**

Редактор М. Б. Николаева. Художник В. К. Бисенгалиев. Технический редактор Г. Б. Алюлина. Корректор В. И. Постнова.

Сдано в набор 26.12.77. Подписано к печати 07.04.78. Формат 60×90 $\frac{1}{16}$. Бумага книжно-журнальная. Латинская гарнитура. Высокая печать. Объем 9,5 бум. л., 19 печ. л. Уч.-изд. л. 19,8. Тираж 5600 экз. Заказ 2423. Цена 2 р. 10 к.

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР»
Москва, 1-й Рижский пер., 2

Московская типография № 11 Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.
Москва, 113105, Нагатинская ул. д. 1.