

К. Вилли, В. Детье

БИОЛОГИЯ

К. ВИЛЛИ, В. ДЕТЪЕ

БИОЛОГИЯ

(БИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ЗАКОНЫ)



—Перевод с английского

Н. М. Баевской, Ю. И. Лашкевича и Н. В. Обручевой

ИЗДАТЕЛЬСТВО «МИР» МОСКВА 1975

Полностью переработанное новое издание хорошо известного учебника биологии. Данное издание отличается от всех предыдущих тем, что в нем значительно обновлены и расширены разделы, посвященные физиологии, биохимии, генетике, молекулярной биологии, экологии и вопросам поведения; это сделано за счет как увеличения общего объема, так и сокращения ряда разделов, посвященных менее актуальным проблемам, и главным образом — за счет перестройки и переработки всей книги.

Предназначена для студентов биологических факультетов, сельскохозяйственных и медицинских институтов, для преподавателей высшей и средней школы, для биологов всех специальностей и для всех тех, кто просто интересуется биологией.

Редакция биологической литературы

Оглавление

	От редакции	5
	Из предисловия авторов	7
<i>Глава I.</i>	ВВЕДЕНИЕ. ИСТОРИЧЕСКАЯ ПЕРСПЕКТИВА	9
	1. Уровни биологической организации	9
	2. Биологические науки	10
	3. Источники научных данных	11
	4. Краткий исторический очерк	11
	5. Биологическая терминология и единицы измерения	15
	6. Применение биологических знаний	15
<i>Глава II.</i>	НЕКОТОРЫЕ ОСНОВНЫЕ ОБОБЩЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ НАУК	17
	7. Живые организмы подчиняются законам физики и химии	17
	8. Клеточная теория	17
	9. Биогенез	18
	10. Живые клетки как преобразователи энергии	19
	11. Теория эволюции органического мира	19
	12. Генная теория	20
	13. Генетическое равновесие и дифференциальное воспроизведение	22
	14. ДНК — главный носитель генетической информации	23
	15. Генетический код и синтез белка	23
	16. Процессы метаболизма происходят с участием ферментов	25
	17. Биохимические реакции находятся под контролем генов	26
	18. Клеточная дифференцировка обусловлена различной активностью одного и того же набора генов в разных клетках	26
	19. Витамины — предшественники коферментов	27
	20. Гормоны регулируют функции клеток	27
	21. Взаимоотношения между организмами и окружающей средой	27
<hr/> <hr/>		
	ЧАСТЬ ПЕРВАЯ. БИОЛОГИЯ КЛЕТКИ И МОЛЕКУЛЯРНАЯ БИОЛОГИЯ	
<i>Глава III.</i>	СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ КЛЕТКИ	29
	22. Живая клетка	29
	23. Основные особенности клетки	31
	24. Обмен материалами между клеткой и окружающей средой	35
	25. Клеточное ядро	39
	26. Центриоли и митотическое веретено	42
	27. Митохондрии	44
	28. Хлоропласты	46
	29. Рибосомы и другие органеллы цитоплазмы	46
	30. Ткани	52
	31. Ткани животных	52
	32. Ткани растений	58
	33. Строение вещества	61
	34. Химические соединения	64
	35. «Биологические» молекулы	69

<i>Глава IV.</i>	БИОЭНЕРГЕТИКА	79
	36. Превращения энергии	79
	37. Химические реакции	81
	38. Катализ	82
	39. Свойства ферментов	83
	40. Локализация ферментов в клетке	85
	41. Механизм действия ферментов	85
	42. Факторы, влияющие на активность ферментов	87
	43. Потоки энергии в живых системах	88
	44. Свет	89
	45. Фотосинтез	91
	46. Лист и его функции	99
<i>Глава V.</i>	КЛЕТОЧНОЕ ДЫХАНИЕ	102
	47. Биологическое окисление и восстановление	102
	48. Окисление молочной кислоты	104
	49. Окисление янтарной кислоты	105
	50. Цикл лимонной кислоты	106
	51. Окисление жирных кислот	110
	52. Гликолиз	111
	53. Анаэробный гликолиз	114
	54. Пентозофосфатный путь	115
	55. Окисление аминокислот	116
	56. Система переноса электронов	116
	57. Молекулярная организация митохондрий	119
	58. Интенсивность обмена и температура тела	122
<i>Глава VI.</i>	ПРОЦЕССЫ БИОСИНТЕЗА	124
	59. Общие принципы биосинтеза	124
	60. Динамическое состояние клеточных компонентов	125
	61. Синтез и распад гликогена	129
	62. Поэтапная сборка молекулы	131
	63. Другие биосинтетические процессы	132
<i>Глава VII.</i>	КОНЦЕПЦИЯ ГЕНА, ГЕНЕТИЧЕСКИЙ КОД И СИНТЕЗ БЕЛКОВ	135
	64. «Центральная догма»	135
	65. ДНК как передатчик генетической информации	136
	66. Химический состав ДНК	143
	67. Модель ДНК, предложенная Уотсоном и Криком	144
	68. Синтез (репликация) ДНК	147
	69. Генетический код	152
	70. Типы РНК: информационная, рибосомная и транспортная РНК	158
	71. Синтез специфической полипептидной цепи	160
	72. Изменения генов — мутации	165
	73. Связь между генами и ферментами	167
	74. Управление синтезом белков; концепция оперона	169
	75. Внеядерная передача генетической информации	173

ЧАСТЬ ВТОРАЯ. ГЕНЕТИКА И ЭВОЛЮЦИЯ

<i>Глава VIII.</i>	ХРОМОСОМНАЯ ТЕОРИЯ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ	175
	76. Основы генетических закономерностей	175
	77. Развитие генетики	176
	78. Хромосомы и гены	178
	79. Митоз	179
	80. Мейоз	185
	81. Сперматогенез	187
	82. Оогенез	190
	83. Гены и аллели	191
	84. Закон расщепления (первый закон Менделя)	192
	85. Гомозиготные и гетерозиготные организмы	193
	86. Фенотип и генотип	193
	87. Вероятностный характер генетических закономерностей	194
	88. Правило умножения вероятностей	194

ОГЛАВЛЕНИЕ

89. Правило сложения вероятностей	196
90. Закон независимого распределения; дигибридные скрещивания	196
91. Неполное доминирование	198
92. Скрытые носители аномальных генов	200
93. Взаимодействие генов	200
94. Полигенная наследственность	201
95. Множественные аллели	202
96. Сцепление и перекрест	203
97. Генетическое определение пола	207
98. Признаки, сцепленные с полом	207
99. Признаки, зависящие от пола	208
100. Инбридинг, аутбридинг и гетерозис	210
101. Решение генетических задач	210

Глава IX.

ГЕНЕТИКА ПОПУЛЯЦИЙ 212

102. Закон Харди — Вейбберга	212
103. Генофонды и генотипы	212
104. Генетическая основа эволюции	213
105. Определение частоты носителей гена	214
106. Альбинизм	214
107. Вкусовые ощущения	214
108. Наследование групп крови M-N	215
109. Фенилкетонурия	215
110. Генетическое равновесие в популяции	216
111. Дрейф генов	216
112. Факторы, изменяющие частоту генов: дифференциальное воспроизведение	217
113. Эволюция как результат нарушения генетического равновесия	217

Глава X.

ЭВОЛЮЦИЯ 218

114. История развития эволюционных концепций	218
115. Теория естественного отбора Дарвина — Уоллеса	219
116. Популяции и генофонды	220
117. Дифференциальное воспроизведение	223
118. Мутации — сырье для эволюции	224
119. Сбалансированный полиморфизм	227
120. Адаптивная радиация	228
121. Видообразование	230
122. Возникновение новых видов путем гибридизации	233
123. Филогенез	233
124. Доказательства эволюции	234
125. Основные закономерности эволюции	241

ЧАСТЬ ТРЕТЬЯ. РАЗЛИЧНЫЕ ТИПЫ ЖИВЫХ СУЩЕСТВ

Глава XI.

БИОЛОГИЧЕСКИЕ ВЗАИМООТНОШЕНИЯ 243

126. Различия между растениями, животными и простейшими	244
127. Способы питания	245
128. Экосистемы	247
129. Местообитание и экологическая ниша	248
130. Круговорот веществ	249
131. Взаимоотношения между видами	252
132. Конкуренция	252
133. Выгодные ассоциации	253
134. Антагонистические взаимоотношения	254
135. Внутривидовые отношения	254
136. Цепи питания	255
137. Сообщества и популяции	256
138. Динамическое равновесие в природе	256

Глава XII.

ПРОТИСТЫ И МОНЕРЫ 258

139. Происхождение жизни	259
140. Вирусы и бактериофаги	261
141. Риккетсии	266
142. Бактерии	266
143. Словесцовые (Thallophyta)	269

144. Эволюция полового размножения	270
145. Синезеленые водоросли (Cyanophyta)	276
146. Эвгленовые (Euglenophyta)	276
147. Зеленые водоросли	277
148. Хризифиты (Chrysophyta)	277
149. Динофлагелляты, или пиррофиты (Pyrrhophyta)	278
150. Бурные водоросли (Phaeophyta)	279
151. Красные водоросли (Rhodophyta)	280
152. Грибы (Fungi)	281
153. Истинные грибы (Eumycophyta)	281
154. Фикомицеты (Phycomycetes)	283
155. Аскомицеты (Ascomycetes)	284
156. Базидиомицеты (Basidiomycetes)	284
157. Лишайники (Lichenes)	285
158. Хозяйственное значение грибов	287
159. Одноклеточные животные — простейшие (Protozoa)	290
160. Эволюционные взаимоотношения среди Protista	290

Глава XIII.

РАСТЕНИЯ 292

161. Мхи (Bryophyta)	292
162. Цикл развития мхов	293
163. Печеночники и роголистниковые	294
164. Сосудистые растения (Tracheophyta)	294
165. Класс Filicinae (папоротники)	300
166. Семенные растения	301
167. Гумноспермае (голосеменные)	303
168. Цикл развития голосеменных	305
169. Angiospermae (покрытосеменные)	306
170. Цикл развития покрытосеменных	307
171. Прорастание семян и эмбриональное развитие	311
172. Направления эволюции растительного царства	313

Глава XIV.

БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ 314

173. Тип простейшие (Protozoa)	316
174. Эволюционные отношения между простейшими	322
175. Тип губки (Porifera)	323
176. Кишечнополостные (Coelenterata) и гребневники (Ctenophora)	325
177. Тип плоские черви (Platyhelminthes)	329
178. Системный уровень организации	333
179. Приспособление к жизни на суше	337
180. Кольчатые черви (Annelides)	338
181. Членистоногие (Arthropoda)	342
182. Общее строение тела членистоногих	343
183. Классы членистоногих	343
184. Эндокринная регуляция линьки у ракообразных	348
185. Метаморфоз насекомых	349
186. Полет насекомых	352
187. Общественные насекомые	353
188. Моллюски	353
189. Иглокожие	356
190. Полухордовые (Hemichordata)	359

Глава XV.

ТИП ХОРДОВЫЕ. 361

191. Отличительные признаки хордовых	361
192. Оболочники (Tunicata)	361
193. Бесчерепные (Cephalochordata)	361
194. Позвоночные (Vertebrata)	363
195. Круглоротые (Agnatha)	364
196. Панцирные рыбы (Placodermi)	365
197. Хрящевые рыбы (Chondrichthyes)	366
198. Костные рыбы (Osteichthyes)	366
199. Земноводные, или амфибии (Amphibia)	368
200. Пресмыкающиеся, или рептилии (Reptilia)	371
201. Птицы (Aves)	375
202. Млекопитающие (Mammalia)	377

ЧАСТЬ ЧЕТВЕРТАЯ. БИОЛОГИЯ ОРГАНИЗМОВ

<i>Глава XVI.</i>	БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕМБРАНЫ И ПЕРЕНОС МОЛЕКУЛ	383
	203. Структура и функция плазматической мембраны	383
	204. Десмосомы	387
	205. Фагоцитоз и циноцитоз	387
	206. Явления активного переноса	389
	207. Активный перенос сахаров	392
	208. Облегченная диффузия	393
	209. Активный перенос аминокислот	394
	210. Секреция кислоты слизистой оболочкой желудка	394
	211. Потенциалы действия	395
	212. Мембранная теория проведения возбуждения	397
	213. Другие функции нейронов	398
	214. Передача в синапсе	399
	215. Тургорное давление и плазмолиз	400
	216. Сократительные вакуоли и мембранные насосы	402
	217. Дыхание: газообмен через мембраны	402
	218. «Распознавание» одних клеток другими	402
	219. Клеточный гомеостаз	404
<i>Глава XVII.</i>	ПИТАНИЕ	407
	220. Пищеварительные системы животных	408
	221. Пищеварительные ферменты	409
	222. Регулирование секреции ферментов пищеварительными железами	411
	223. Печень и поджелудочная железа	412
	224. Всасывание пищи	414
	225. Обмен веществ; основной обмен	416
	226. Обмен углеводов, жиров и белков	418
	227. Минеральные вещества и витамины	422
	228. Питание растений	424
<i>Глава XVIII.</i>	РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ	430
	229. Газообмен у простейших	430
	230. Газообмен у наземных растений	430
	231. Газообмен у животных	432
	232. Транспортные системы растений	436
	233. Стебель и его функции	437
	234. Транспирация	442
	235. Передвижение воды	442
	236. Перенос и запасание питательных веществ	446
	237. Транспортные системы животных	448
	238. Сердце как насос	451
	239. Система кровеносных сосудов	454
	240. Обмен веществами через стенки капилляров	456
	241. Лимфатическая система	458
	242. Кровь: плазма и форменные элементы	459
	243. Перенос веществ кровью	460
	244. Белки плазмы	463
	245. Свертывание крови	463
	246. Иммуноглобулины и иммунитет	465
	247. Регулирование количества эритроцитов	470
	248. Регулирование работы сердца	471
	249. Регулирование кровотока	472
	250. Регулирование температуры тела	475
	251. Регулирование дыхания	477
<i>Глава XIX.</i>	ГОМЕОСТАЗ И УДАЛЕНИЕ ПРОДУКТОВ ОБМЕНА	480
	252. Экскреция и гомеостаз у растений	480
	253. Экскреция и гомеостаз у простейших	481
	254. Экскреция и гомеостаз у беспозвоночных	481
	255. Выделительная система и гомеостаз у позвоночных	483
	256. Почки и мочевыводящие пути человека	484
	257. Образование мочи	485
	258. Регулирование клубочковой фильтрации	489
	259. Почечный порог и почечный клиренс	490

260. Механизм концентрирования мочи: принцип противотока	490
261. Осморепторы	491
262. Поддержание постоянства рН	492
263. Регуляция объема жидкостей тела	493

ЧАСТЬ ПЯТАЯ. ПОВЕДЕНИЕ И ЕГО БИОЛОГИЧЕСКАЯ ОСНОВА

Глава XX.	НЕРВНАЯ СИСТЕМА	495
	264. Нейрон	495
	265. Синапсы	501
	266. Нервный импульс	502
	267. Мембранная теория проведения возбуждения	505
	268. Синаптическая передача	508
	269. Центральная нервная система. Спинной мозг	509
	270. Центральная нервная система. Головной мозг	510
	271. Электрическая активность мозга	513
	272. Сон	514
	273. Психические болезни и неврозы	515
	274. Периферическая нервная система позвоночных	516
	275. Рефлексы и рефлекторные дуги	517
	276. Мышление, память и научение	518
	277. Вегетативная нервная система	519
	278. Нервная система низших животных	521
Глава XXI.	ЭНДОКРИННАЯ СИСТЕМА	523
	279. Методы исследования эндокринной системы	523
	280. Что такое гормон?	524
	281. Эндокринные железы человека	530
	282. Эндокринные железы как простые передатчики информации	535
	283. Эндокринные железы как регуляторы-ограничители	535
	284. Отрицательные обратные связи в эндокринной системе	536
	285. Сложные системы управления: регуляция эстрального и менструального циклов	538
	286. Сложные системы управления: регуляция развития и функции молочных желез	545
	287. Регуляция роста у растений	546
	288. Гормональная регуляция линьки у насекомых	553
	289. Гормональная регуляция метаболических процессов	557
	290. Механизм действия гормонов	559
	291. Феромоны	560
Глава XXII.	ОРГАНЫ ЧУВСТВ И РЕЦЕПТОРЫ	564
	292. Функция органов чувств	564
	293. Процессы, происходящие в рецепторах	565
	294. Сенсорный код и ощущение	567
	295. Механорецепторы	569
	296. Ухо человека	573
	297. Чувство равновесия	576
	298. Жужжальца мух	578
	299. Хеморецепция: вкус и обоняние	578
	300. Органы вкуса млекопитающих	581
	301. Органы вкуса у насекомых	581
	302. Обоняние	582
	303. Фоторецепция и зрение	582
	304. Глаз человека	584
	305. Химия зрения	587
	306. Цветовое зрение	588
	307. Дефекты зрения	589
	308. Биноккулярное зрение и восприятие глубины	590
	309. Сложные (фасеточные) глаза	590
Глава XXIII.	ЭФФЕКТОРЫ	593
	310. Эффекторы растений	593
	311. Секреторные процессы	594
	312. Скелетные мышцы	595

ОГЛАВЛЕНИЕ

	313. Физиология мышечной активности	600
	314. Биохимия мышечного сокращения	602
	315. Биофизика мышечного сокращения	604
	316. Сердечная мышца и гладкие мышцы	607
	317. Мышцы низших животных	607
	318. Стрекательные капсулы, хроматофоры и светящиеся органы как эффекторы	609
Глава XXIV.	ПОВЕДЕНИЕ	611
	319. Что такое поведение?	611
	320. Рефлексы	613
	321. Спонтанная активность	617
	322. Последовательности реакций, программируемые нервными центрами	617
	323. Раздражители	619
	324. Изменение поведения во времени	623
	325. Мотивированное поведение	626
	326. Циклические изменения	631
	327. Созревание механизмов поведения	632
	328. Гормональная регуляция поведения	634
	329. Роль прошлого опыта	636
	330. Научение	642
	331. «Общественное» поведение	649
	332. Общественные насекомые	655
<hr/>		
	ЧАСТЬ ШЕСТАЯ. БИОЛОГИЯ РАЗМНОЖЕНИЯ	
Глава XXV.	РАЗМНОЖЕНИЕ	659
	333. Бесполое размножение	660
	334. Половое размножение у растений	661
	335. Половое размножение у животных	661
	336. Оплодотворение	662
	337. Брачное поведение и синхронизация половой активности	663
	338. Забота о потомстве	664
	339. Жизненные циклы животных	664
	340. Развитие органов размножения	665
	341. Мужская половая система человека	668
	342. Женская половая система человека	669
	343. Половой акт	670
	344. Оплодотворение у человека	672
	345. Развитие и имплантация blastocysta (у человека)	673
	346. Питание эмбриона	674
	347. Зародышевые оболочки	675
	348. Плацента	676
	349. Роды	677
	350. Питание грудного ребенка	679
Глава XXVI.	ЭМБРИОНАЛЬНОЕ РАЗВИТИЕ	680
	351. Основные этапы развития	680
	352. Типы яиц	681
	353. Дробление и гастрюляция	682
	354. Морфогенетические движения	691
	355. Дифференцировка и органогенез	691
	356. Развитие формы тела	694
	357. Развитие сердца	697
	358. Развитие пищеварительного тракта	699
	359. Развитие почки	700
	360. Морфогенетические движения клеток при органогенезе	701
	361. Уродства и аномалии развития	701
	362. Возникновение близнецов	702
	363. Изменения, связанные с окончанием внутриутробной жизни	702
	364. Постнатальное развитие	703
	365. Процесс старения	705
	366. Процессы развития у растений	706
	367. Дифференцировка	709
	368. Регенерация	716
		821

ЧАСТЬ СЕДЬМАЯ. БИОЛОГИЯ ПОПУЛЯЦИЙ

<i>Глава XXVII.</i>	ЭКОЛОГИЯ	719
	369. Распределение солнечной энергии	719
	370. Климат	721
	371. Процессы в земной коре	725
	372. Неоднородность внешней среды и потребности живых организмов	730
	373. Распространение растений	731
	374. Главные биомы	732
	375. Вертикальная зональность	742
	376. Распределение во времени	743
	377. Сукцессии	748
	378. Морские местообитания	752
	379. Пресноводные местообитания	768
	380. Сообщества	773
	381. Энергия и экосистемы	774
	382. круговороты веществ	775
	383. Поток энергии	778
	384. Популяции	782

ПРИЛОЖЕНИЕ. ОБЗОР РАСТИТЕЛЬНОГО И ЖИВОТНОГО ЦАРСТВ	788
ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	794
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	797
УКАЗАТЕЛЬ ЛАТИНСКИХ НАЗВАНИЙ	813