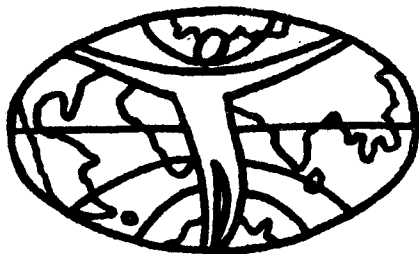


В.Г.Горшков

Физические и биологические основы устойчивости жизни

Ответственный редактор
К.С.Лосев



Москва 1995 г.

При подготовке книги автор использовал результаты работы по проектам в государственной научно-технической программе "Глобальные изменения природной среды и климата" и федеральной программе "Экологическая безопасность России". Основные результаты, изложенные в книге, получены при финансовой поддержке Международного научного фонда и Правительства Российской Федерации (грант NR2Y300). Книга подготовлена к печати и издана при содействии Российского фонда фундаментальных исследований и Министерства науки и технической политики Российской Федерации.

Заставка: А.Сперанский

Оглавление

ОБ АВТОРЕ И ЕГО КНИГЕ	1
ПРЕДИСЛОВИЕ	3

Глава 1. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ УСТОЙЧИВОСТЬ ЖИЗНИ НА

ЗЕМЛЕ	8
1.1. Основной вопрос экологии	8
1.2. Биотическая регуляция окружающей среды	9
1.3. Механизмы биотической регуляции окружающей среды	11
1.4. Действие принципа Ле Шателье в биосфере	13
1.5. Нарушение принципа Ле Шателье в современной биосфе- ре	16
1.6. Биосфера как "свободный рынок"	20
1.7. Сообщества биосферы	22
1.8. Скорость эволюции	27
1.9. Скорость прогресса	28
1.10. Сохранение биосферы	31
1.11. Переход к ноосфере?	37

Глава 2. СОЛНЕЧНАЯ ЭНЕРГИЯ И УПОРЯДОЧЕННЫЕ ПРО- ЦЕССЫ В НЕЖИВОЙ ПРИРОДЕ

2.1. Распад упорядоченных состояний	39
2.2. Солнечная энергия	43
2.3. Физическое состояние динамического равновесия	46
2.4. Устойчивость физических состояний	50
2.5. Физическая самоорганизация	54
2.6. Размерности измеримых величин и корреляционные связи между ними	56
2.7. Термическая устойчивость климата	64
2.8. Корреляционные длины и информация	75

Глава 3. УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ

3А. Принципы сохранения устойчивости жизни	87
3.1. Биологическая устойчивость	87
3.2. Различия в биологической и физической устойчивостях	92
3.3. Квантовая природа жизни	96
3.4. Распадность генома	100

3.5. Стационарное состояние популяции	106
3.6. Нормальные генотипы и нормальный геном	113
3.7. Нейтральные мутации	118
3.8. Нормальный, распадный и адаптивный полиморфизм в популяции	122
3.9. Устойчивость биологического вида	128
3Б. Механизмы поддержания устойчивости жизни	137
3.10. Генетические рекомбинации	137
3.11. Половой диморфизм и регуляция рождаемости распад- ных особей	144
3.12. Диплоидность и полиплоидность генома	149
3.13. Гетерозиготность	154
3.13а. Ауtosомная и половая гетерозиготность	154
3.13б. Полиплоидность	155
3.13в. Допустимые пороги увеличения гетерозиготности	157
3.13г. Генетический полиморфизм ауtosом и половых хромо- сом	158
3.13д. Правило Холдейна	162
3.14. Устойчивость диплоидного генома	164
3.14а. Изменения гетерозиготности	164
3.14б. Альтруистические взаимодействия	170
3.14в. Общественные насекомые	171
3.14г. Искусственный отбор	173
3В. Изменение биологического разнообразия	174
3.15. Эволюция видов	174
3.16. Эволюция прокариот и эукариот	181
3.17. Скорость эволюции	187
3.18. Биологическая устойчивость и неодарвинизм	190

ГЛАВА 4. УСТОЙЧИВОСТЬ ОРГАНИЗАЦИИ БИОСФЕРЫ 194

4А. Биотическая регуляция окружающей среды	194
4.1. Ограничения на экспансию и эволюцию видов	194
4.2. Замкнутость круговоротов веществ в биосфере	197
4.3. Биогеохимические круговороты	203
4.4. Принцип Ле Шателье в естественной биоте	207
4.5. Сообщества биосферы	212
4.6. Биотическая регуляция круговоротов веществ	222
4.7. Биотическая устойчивость и лимитирующие биогены	228
4.8. Продуктивность и иммиграция в сообществе	233
4Б. Биотическая регуляция в океане	240
4.9. Биотический насос атмосферного углерода	240

4.10. Атмосферная концентрация CO ₂ и новая продукция океана	249
4.11. Изменение продукции растворенного органического вещества в океане	256
4.11А. Приложение к разделу 4.11	262
4.12. Изменение глобального круговорота углерода	269
4.12А. Приложение к разделу 4.12	283
4В. Круговорот воды и гипотеза "Гея"	286
4.13. Круговорот воды	286
4.14. Конкурентно взаимодействующие сообщества и гипотеза Гея	292

ГЛАВА 5. ЭНЕРГЕТИКА БИОТЫ 299

5А. Экология организмов разных размеров 299

5.1. Метаболическая мощность организма 299

5.2. Пределы размеров организмов 301

5.3. Энергетика и размеры фотосинтезирующих растений . 306

5.4. Флуктуации синтеза и разложения органических веществ 313

5.5. Неподвижные и передвигающиеся организмы 315

5.6. Распределение потребления гетеротрофов по их размерам 319

5Б. Экология передвигающихся животных 325

5.7. Среднесуточный путь передвижения 325

5.8. Максимальные скорости передвижения животных . . . 328

5.9. Минимально допустимая доля потребления биомассы . 333

5.10. Оседлый и кочевой образ жизни передвигающихся животных 335

5.11. Хищники 338

5.12. Диффузия экскретов 340

5.13. Детали распределения деструктивности по размерам тела 342

5.14. Краткие выводы 346

5.15. Существует ли внеземная жизнь во Вселенной? . . . 354

ГЛАВА 6. ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА 362

6.1. Стратегия поведения передвигающихся животных . . . 362

6.2. Стадные животные 368

6.3. Сексуальное поощрение 372

6.4. Территориальные животные 376

6.5. Генетическое и культурное наследие 379

6.6. Экологические ниши человека	384
6.6.A. Приложение к разделу 6.6.	396
6.7. Климатический, биологический и экологический пределы роста величины энергопотребления человека	399
6.8. Наука и религия	403
6.9. Запасы информации и информационные потоки в биоте и цивилизации	405
6.10. Основные выводы. Является ли биосфера ресурсом?	415
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	427
ЛИТЕРАТУРА	430
ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ	465