

НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК БЕЛАРУСИ
Отделение биологических наук

В. К. Савченко

ГЕОГЕНОМИКА

организация геносферы



Минск
«Беларуская навука»
2009

Савченко, В. К. Геогеномика: организация геносферы / В. К. Савченко. — Минск : Беларус. навука, 2009. — 415 с. — ISBN 978-985-08-1040-3.

Данная монография, третья в серии фундаментальных исследований автора, представляет собой современный синтетический междисциплинарный взгляд на организацию генетической системы биосферы. Ранее были опубликованы работы: «*Геносфера: генетическая система биосферы*» (белорусское издание вышло в 1990 г.; английский перевод — в 1997 г.) и «*Ценогенетика: генетика биотических сообществ*» (вышла в 2001 и 2002 гг. в Великобритании на английском языке).

Геогеномика изучает прошлые и настоящие синергетические взаимодействия между геосферой и биосферой нашей планеты в процессе их ассоциативной эволюции. Эти взаимодействия постепенно привели к возникновению системы прямых и обратных связей между сферами Земли и структурой современного планетарного биоразнообразия. Изменения геносферы в результате человеческой деятельности могут повлиять на многие глобальные процессы, связанные с состоянием окружающей среды и здоровьем человека, а также на устойчивое использование и сохранение биоразнообразия в интересах будущих поколений.

Рецензенты:

академик РАН и НАН Беларуси Л. М. Сушеня,
доктор биологических наук С. Е. Дромашко

ISBN 978-985-08-1040-3

© Савченко В. К., 2009
© Оформление. УП «Издательский
дом «Беларуская навука», 2009

101 423 404



ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	3
Глава 1. Система планеты Земля	8
Планетарная система	8
Атмосфера и климат	12
Гидросфера и океан	15
Литосфера и почва.....	18
Биосфера в системе Земля.....	20
Цикл углерода.....	25
Цикл кислорода.....	29
Цикл азота.....	31
Цикл фосфора.....	34
Цикл серы	35
Резюме.....	38
Глава 2. Биоразнообразие Земли	39
Планетарная паутина жизни.....	39
Единство паутины жизни.....	42
Межгеномное разнообразие	47
Глобально угрожаемые виды.....	51
Ценогеномное разнообразие	53
Экогеномное разнообразие.....	60
Внутригеномное разнообразие	63
Охрана биоразнообразия	69
Ценогеномная инвазия	71
Резюме.....	77
Глава 3. Генетика биосферы	79
Исследовательская стратегия.....	79
Предметная область	80
Организация геносферы	84
Геносфера как планетарный регулятор	85
Трансдисциплинарность генетики биосферы.....	87
Программа исследований	89
Резюме.....	92
Глава 4. Геносфера	95
Геносфера как природный объект.....	95
Центры происхождения	99
Разнообразие геносферы	102
Геносфера как геномная сеть.....	107
Динамика геносферы	112
Эволюционные переходы геносферы.....	118
Резюме.....	121

Глава 5. Ценогеномика	123
Ценогеномные ассоциации	123
Ценогеномный обмен	132
Динамика ценогеномных ассоциаций	138
Баланс приспособленностей	141
Ценогеномная адаптация	144
Интеграция геноценоза	146
Организация геноценоза	148
Равновесие геноценоза	151
Резюме	154
Глава 6. Ценогеномная кооперация	155
Иерархия коопераций	155
Системы мутуализма	157
Системы симбиоза	162
Микоризные сети	166
Кооперация растений с бактериями	170
Кооперация геномов у эукариот	173
Резюме	177
Глава 7. Ценогеномная эксплуатация	178
Иерархия эксплуатаций	178
Геномные ассоциации травоядные—растения	181
Геномные ассоциации хищник—жертва	187
Геномные ассоциации хозяин—паразит	192
Геномные ассоциации хозяин—патоген	198
Резюме	204
Глава 8. Ценогеномная конкуренция	205
Иерархия конкуренций	205
Конкуренция и приспособленность	208
Конкуренция и разнообразие	211
Конкуренция и сукцессия	214
Конкуренция за ниши	217
Конкуренция и ценотическая способность	220
Конкурентные сети	225
Резюме	229
Глава 9. Видовые геномы	230
Геномная ДНК	230
Размеры видовых геномов	233
Организация геномов	237
Экспрессия генома	243
Протеома и метаболома	247
Динамика видовых геномов	252
Система генома	259
Резюме	262
Глава 10. Горизонтальный перенос	265
Горизонтальный генофонд	265
Перенос плазмид	268
Мобильные элементы	272
Распространение транспозонов	275
Защита генома	278
Интрогрессия	281
Ценогеномный перенос	286
Резюме	290

Глава 11. Модификация генома	293
Генетически модифицированные организмы (ГМО).....	293
Перенос генов.....	296
Рекомбинация у микроорганизмов.....	299
Трансгенез у растений.....	301
Трансгенез у животных.....	306
ГМО в биосфере.....	314
Предупреждение рисков.....	320
Резюме.....	324
Глава 12. Филогеномное древо	326
Эволюция и среда обитания.....	326
Видообразование.....	331
Филогенетическая классификация.....	334
Боковой перенос в эволюции.....	338
Макроэволюционные события.....	343
Универсальное древо.....	347
Резюме.....	350
Глава 13. Самоорганизация геносферы	352
Динамика геносферы.....	352
Параметры генетических систем.....	353
Процесс самоорганизации.....	355
Понятие приспособленности.....	359
Генерирование разнообразия.....	360
Синергетическая модель.....	362
Анализ модели.....	365
Резюме.....	365
Глава 14. Сложность геносферы	366
Иерархическая сложность.....	366
Сложность взаимодействия генов.....	368
Сложность взаимодействия геномов.....	372
Сложность пространственных конфигураций.....	375
Иерархия процессов отбора.....	377
Резюме.....	384
Заключение	386
Словарь терминов	398
Литература	402