

Содержание

От редакции	13
Предисловие к русскому изданию	15
Предисловие к изданию 2014 г.	17
Благодарности	19
Введение: парадигмы в науке и обществе	21
Научный метод	21
Научные и социальные парадигмы	22
Между механицизмом и холизмом: с древности до наших дней	24
Механицизм и холизм в современной биологии	28
Глубокая экология	31
Часть I	
Механистическое мировоззрение	35
Глава 1. Мировой механизм Ньютона	37
1.1. Научная революция	37
1.1.1. Галилей: математическое описание природы	38
1.1.2. Бэкон: подчинение природы	38
1.1.3. Декарт: механистический взгляд на мир	39
1.1.4. Синтез Ньютона	42
1.2. Физика Ньютона	44
1.2.1. Успех ньютоновской механики	45
1.2.2. Ограниченность модели Ньютона	46
1.3. Заключительные замечания	48
Глава 2. Механистический взгляд на жизнь	50
2.1. Ранние механистические модели живых организмов	50
2.1.1. Редукционизм Декарта	51
2.2. От клеток к молекулам	51
2.2.1. Клеточная теория	51
2.2.2. Микробиология	52
2.2.3. Дарвин и Мендель	52
2.3. Век генетики	53
2.3.1. Гены и ферменты	54
2.3.2. «Что такое жизнь?» Шредингера	54
2.3.3. Структура ДНК	55
2.3.4. Расшифровка генетического кода	55
2.3.5. Генетический детерминизм	55
2.4. Механистическая медицина	56
2.5. Заключительные замечания	57

Глава 3. Механистический взгляд на общество	58
3.1. Возникновение наук об обществе	58
3.1.1. Эпоха Просвещения	58
3.1.2. Смирительная рубашка позитивизма	59
3.1.3. «Твердые» и «мягкие» науки	59
3.1.4. Появление экономики	59
3.2. Классическая политическая экономия	61
3.2.1. Адам Смит: Богатство народов	61
3.2.2. Невидимая рука рынка	62
3.2.3. Экономические модели	63
3.3. Критика классической экономики	63
3.3.1. Джон Стюарт Милль	63
3.3.2. Карл Маркс	64
3.4. Экономическая модель Кейнса	66
3.4.1. Неоклассические модели и великая депрессия	66
3.4.2. Джон Мейнард Кейнс: экономика как политика	66
3.5. Тупик картезианской экономики	67
3.5.1. Ограниченные концепции и фрагментарные модели	67
3.5.2. Иллюзия неограниченного экономического роста	68
3.5.3. Кризис экономики	68
3.6. Управленческая машина	69
3.6.1. Механистический взгляд на общественные организации	69
3.6.2. Классические теории управления	70
3.6.3. «Машинное» мировоззрение наших дней	70
3.7. Заключительные замечания	71

Часть II

Развитие системного подхода	73
--	-----------

Глава 1. От частей к целому	75
1.1. Возникновение системного мышления	75
1.1.1. Спор между механицизмом и витализмом	75
1.1.2. Организменная биология (органицизм)	76
1.1.3. Новый способ мышления	77
1.1.4. Гештальт-психология	77
1.1.5. Экология	78
1.2. Новая физика	79
1.2.1. Странная реальность атомных явлений	79
1.2.2. Физики и мистики	81
1.2.3. Принцип неопределенности	82
1.2.4. Вероятностные модели	83
1.2.5. Новое понятие причинности	84
1.2.6. Наблюдатель в роли участника	84
1.2.7. Неутомимая материя	85
1.2.8. Пространство, время и энергия	86
1.2.9. Гравитация и искривленное пространство-время	88
1.2.10. Объединение физики	89
1.2.11. Системное мышление и новая физика	89
1.3. Заключительные замечания	90

Глава 2. Классические теории систем	94
2.1. Тектология	94
2.2. Общая теория систем	95
2.3. Кибернетика	96
2.3.1. Основоположники кибернетики	97
2.3.2. Обратная связь	99
2.3.3. Теория информации	102
2.3.4. Кибернетика мозга	102
2.3.5. Самоорганизация	103
2.4. Заключительные замечания	105
Глава 3. Теория сложности	107
3.1. Математика классической науки	108
3.1.1. Геометрия и алгебра	108
3.1.2. Дифференциальные уравнения	109
3.1.3. Сложность в термодинамике	110
3.2. Лицом к лицу с нелинейностью	112
3.2.1. Исследования нелинейных систем	113
3.2.2. Обратная связь и итерации	114
3.2.3. Пуанкаре и отпечатки следов хаоса	115
3.3. Принципы нелинейной динамики	116
3.3.1. Траектории в абстрактных пространствах	116
3.3.2. «Эффект бабочки»	120
3.3.3. От количества к качеству	121
3.4. Фрактальная геометрия	123
3.4.1. «Язык, на котором говорят об облаках»	123
3.4.2. Самоподобие	123
3.4.3. Фрактальные размерности	124
3.4.4. Модели фрактальных форм	124
3.4.5. Многоуровневые структуры: комплексные числа	125
3.5. Заключительные замечания	131
Часть III	
Новая концепция жизни	133
Глава 1. Что такое жизнь?	135
1.1. Как определить живое	135
1.2. Системный подход к жизни	135
1.2.1. Самоподдержание	137
1.2.2. Нелокальность	138
1.2.3. Эмерджентные свойства	138
1.2.4. Взаимодействие с окружающей средой	139
1.3. Основы теории аутопоэза	139
1.4. Взаимодействие с окружающей средой	140
1.4.1. Структурное сопряжение	140
1.4.2. Структурный детерминизм	141
1.5. Социальный аутопоэз	141
1.6. Критерии аутопоэза, критерии жизни	142
1.7. Что такое смерть?	143

1.8. Аутопоэз и познание	145
1.9. Заключительные замечания	147
Глава 2. Порядок и сложность в живом мире	148
2.1. Самоорганизация	148
2.1.1. Введение в тему	148
2.1.2. Примеры самоорганизации молекул	149
2.1.3. Самоорганизация в биологических системах	153
2.1.4. Самоорганизация и автокатализ	154
2.1.5. Самоорганизация в сложных биологических системах	154
2.2. Эмерджентность и эмерджентные свойства	157
2.2.1. Введение в проблематику	157
2.2.2. Некоторые примеры	158
2.2.3. Нисходящая причинность	160
2.3. Самоорганизация и эмерджентность в динамических системах	161
2.3.1. Основы теории и история вопроса	161
2.3.2. Ячейки Бенара и бруселяторы	163
2.3.3. Теория Гей: самоорганизующаяся планета	165
2.4. Математические модели в живом мире	171
2.4.1. Хиральность — асимметрия природы	171
2.4.2. Биоматематика: новые горизонты математической науки	173
2.4.3. Симметрия в физике и в биологии	174
2.4.4. Нумерология роста растений	175
2.4.5. Спирали в природе	178
2.4.6. Хиральность и нарушение симметрии	180
2.5. Заключительные замечания	181
Глава 3. Дарвин и биологическая эволюция	183
3.1. Представление Дарвина о биологических видах, связанных сетью родства	183
3.2. Дарвин, Мендель, Ламарк и Уоллес: многогранная взаимосвязь	185
3.3. Современная теория эволюционного синтеза	187
3.3.1. Генетический код	188
3.3.2. Нейтральные мутации и случайный дрейф генов	189
3.3.3. «Центральная догма»	193
3.3.4. Три домена жизни	193
3.3.5. Пути эволюции	193
3.4. Прикладная генетика	195
3.5. Проект «Геном человека»	195
3.6. Концептуальная революция в генетике	196
3.6.1. Проблемы центральной догмы	196
3.6.2. Эпигенетика	197
3.6.3. Эволюция — это также симбиоз, симбиогенез, кооперация и альтруизм	203
3.6.4. Мы — это не наши гены!	206
3.7. Дарвинизм и креационизм	208
3.8. Случайность, контингентность и эволюция	211
3.9. Дарвинизм сегодня	213
3.10. Заключительные замечания	215

Глава 4. Тайна возникновения жизни на Земле	217
4.1. Молекулярная эволюция Опарина	217
4.2. Контингентность и детерминизм в вопросе о происхождении жизни	217
4.2.1. Антропный принцип	219
4.2.2. Гипотеза параллельных Вселенных	220
4.3. Пребиотическая химия	220
4.3.1. Макромолекулярная загадка	224
4.3.2. Ошибочность модели «мира из РНК»	225
4.3.3. Восходящий сценарий: самоорганизация и эмерджентные свойства	227
4.4. Методы искусственного синтеза минимально живого	228
4.5. Синтетическая биология и вопрос о происхождении жизни	230
4.5.1. Синтез минимальных клеток	231
4.5.2. О происхождении клеточного метаболизма	234
4.5.3. Несуществующие белки	236
4.6. Заключительные замечания	238
Глава 5. Экспедиция в мир человека	240
5.1. Три возраста жизни	240
5.2. Эпоха людей	241
5.3. Детерминанты человеческой личности	244
5.3.1. Инстинкт «убить обезьяну»	246
5.3.2. Любовь и альтруизм	247
5.3.3. Сознание и духовность	248
5.3.4. Любопытство и жажда знаний	249
5.3.5. Стремление к красоте и гармонии	249
5.4. Заключительные замечания	250
Глава 6. Разум и сознание	252
6.1. Мышление — это процесс!	252
6.1.1. «Мыслительный процесс» Бейтсона	252
6.1.2. Познание как процесс жизни	253
6.2. Теория познания Сантьяго	255
6.2.1. Структурное сопряжение	255
6.2.2. Порождение мира	255
6.2.3. Познание и душа	256
6.2.4. Мозг и разум	256
6.3. Познание и сознание	257
6.3.1. «Легкая» и «трудная» проблемы сознания	257
6.3.2. Научное исследование сознания	258
6.3.3. Два типа сознания	259
6.3.4. Природа сознательного опыта	260
6.3.5. Изучение сознания: различные школы	261
6.3.6. Взгляд изнутри	262
6.3.7. Разум без жизни?	263
6.3.8. Появление сознательного опыта	264
6.3.9. Рефлексивное сознание	268
6.4. Когнитивная лингвистика	270
6.4.1. Концепция воплощенного разума	270
6.4.2. Метафоры	271
6.5. Заключительные замечания	272

Глава 7. Наука и духовность	274
7.1. Наука и духовность: диалектическая взаимосвязь	274
7.2. Духовность и религия	275
7.2.1. Дух и духовность	275
7.2.2. Природа религии	278
7.2.3. Теология (богословие)	278
7.2.4. Этика, богослужение и священные символы	279
7.3. Наука и религия: «диалог двух глухих»?	280
7.4. Параллели между наукой и мистицизмом	283
7.4.1. Институт разума и жизни: наука и буддизм	285
7.5. Духовные практики сегодня	287
7.5.1. Распространение буддизма на Западе	287
7.5.2. Буддийская философия и наука	287
7.6. Духовность, экология и образование	288
7.6.1. Глубокая экология и духовность	288
7.6.2. Духовный компонент образования	289
7.6.3. Экспериментальная летняя школа «Неделя в Кортоне»	290
7.6.4. Колледж Шумахера: уникальный опыт обучения	291
7.7. Заключительные замечания	293
Глава 8. Жизнь, разум и общество	294
8.1. Эволюционная связь между сознанием и социальными явлениями	294
8.2. Социология и социальные науки	294
8.2.1. Социальная теория в XX веке	294
8.2.2. Структурализм и функционализм	295
8.2.3. Гидденс и Хабермас: две интегративные теории	296
8.3. Расширение системного подхода	298
8.3.1. Три грани жизни	298
8.3.2. Четвертая грань: смысл	300
8.3.3. Живые сети	301
8.3.4. Аутопоз в социальной сфере	303
8.4. Коммуникационные сети	304
8.4.1. Смысл, цели и свобода личности	304
8.4.2. Динамика культуры	305
8.4.3. Происхождение власти	307
8.4.4. Структура в биологических и социальных системах	309
8.4.5. Технология и культура	309
8.5. Жизнь и лидерство в организациях	310
8.5.1. Сложность и необходимость изменений	310
8.5.2. Практические сообщества	312
8.5.3. Живая организация	312
8.5.4. Естественное возникновение и искусственное проектирование	314
8.6. Заключительные замечания	316

Глава 9. Системный подход к здоровью	318
9.1. Кризис в здравоохранении	319
9.1.1. Биомедицинская модель	319
9.1.2. Гены и заболевания	319
9.1.3. Генная терапия?	320
9.2. Что такое здоровье?	322
9.2.1. Системная концепция здоровья	323
9.2.2. Болезнь как нарушение равновесия	327
9.2.3. Природа исцеления	328
9.3. Системный подход к здравоохранению	328
9.3.1. Индивидуальное и социальное здравоохранение	329
9.3.2. Интегративная терапия	333
9.4. Заключительные замечания	334

Часть IV

Поддерживающая сеть жизни	337
--	------------

Глава 1. Экологический аспект жизни	339
--	------------

1.1. Экология как наука	339
1.1.1. Развитие основных концепций экологии	340
1.1.2. Разделы экологии	342
1.2. Системная экология	343
1.2.1. Экосистемы как диссипативные структуры	343
1.2.2. Являются ли экосистемы аутопоэзными?	344
1.2.3. Аутопоэз и теория Геи	346
1.3. Экологическая устойчивость	349
1.3.1. Определение устойчивости	349
1.3.2. Экологическая грамотность	350
1.3.3. Образование в интересах устойчивого развития	353
1.4. Заключительные замечания	359

Глава 2. Составляя картину целиком: системный подход и положение в мире	360
--	------------

2.1. Взаимосвязь мировых проблем	360
2.2. Иллюзия бесконечного роста	364
2.2.1. От количественного роста к качественному	366
2.2.2. Рост и развитие	367
2.2.3. Экономический рост: переход от количества к качеству	369
2.2.4. От потребительства к общению	370
2.3. Сети глобального капитализма	372
2.3.1. Понятие глобализации	373
2.3.2. Информационная революция и рождение глобального капитализма	374
2.3.3. Мировое финансовое казино	375
2.3.4. Социальные последствия экономической глобализации	379
2.3.5. Воздействие на окружающую среду	382
2.4. Глобальное гражданское общество	387
2.4.1. Главные ценности: человеческое достоинство и экологическая устойчивость	388
2.4.2. Битва в Сиэтле	388
2.4.3. «Другой мир возможен!»	389
2.5. Заключительные замечания	390