

Г. Хакен, П. Плат,
В. Эбелинг, Ю. Романовский

Общие принципы самоорганизации в природе и в обществе

Об истории синергетики



Г. Хакен, П. Плат,
В. Эбелинг, Ю. Романовский

Общие принципы самоорганизации в природе и в обществе

Об истории синергетики



Москва ♦ Ижевск

2018

УДК 536.75
ББК 22.317в
Х 161



Издание осуществлено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований по проекту № 18-12-00018

Издание РФФИ не подлежит продаже

Хакен Г., Плат П., Эбелинг В., Романовский Ю.

X 161 Общие принципы самоорганизации в природе и в обществе. Об истории синергетики. — М.–Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2018. — 420 с.

ISBN 978-5-4344-0510-2

Будучи активными участниками описываемых событий, авторы данной книги сначала рассказывают нам о двух первых десятилетиях развития синергетики на основе своего личного опыта. Герман Хакен вводит нас в систему понятий синергетики и позволяет понять, с какими трудностями пришлось ему столкнуться, чтобы утвердить в науке это новое направление. Петер Плат дает нам образцовый отчет о предыстории синергетики и на примере химии убедительно показывает, как идеи синергетики стали движущей силой в работе одного из научных коллективов. Вернер Эбелинг и Юрий Романовский описывают, как развитие новых идей синергетики привело к активному сотрудничеству ученых, работавших по обе стороны железного занавеса. Часть VII книги посвящена развитию синергетики начиная с 90-х годов по наше время.

Книга адресована всем, кто занимается преподаванием либо научной работой в области естественных наук и медицины, всем, кто изучает данные дисциплины, а также тем, кого интересует теория и история науки.

ББК 22.317в
УДК 536.75

ISBN 978-5-4344-0510-2

© Ю. М. Романовский, 2018
© Ижевский институт компьютерных исследований, 2018

Оглавление

Предисловие	9
Об этой книге	11
Введение	12
Часть I. Пути развития синергетики	19
ГЛАВА 1. Порядок из хаоса: загадка?	21
1.1. Что такое синергетика?	21
1.2. Основные понятия термодинамики	23
1.3. Теория лазера	26
1.4. Квантовая теория лазера	28
1.5. основополагающие идеи и концепции	33
1.6. Герберт Фрëлих и версальская конференция	34
ГЛАВА 2. Новый подход	39
2.1. На пути к синергетике	39
2.2. Почему «принципы»?	41
2.3. Первый ретроспективный взгляд на развитие синергетики	42
2.4. Первый симпозиум по синергетике 1972 года в Эльмау	43
2.5. Следующие симпозиумы по синергетике: избранное	45
2.6. Приложения в физике, химии и биологии	46
ГЛАВА 3. Синергетика мозга	49
3.1. Скотт Келсо и движение пальцев	49
3.2. Анализ электрических и магнитных полей мозга	52
3.3. Фигуры-перевертыши	54
3.4. Синергетический компьютер для распознавания зрительных образов	56
3.5. Приближение к настоящему мозгу	63
3.6. Психология, психиатрия, психотерапия	65

ГЛАВА 4. Новая точка зрения	67
4.1. Уровни рассмотрения	67
4.2. О том, что такое параметры порядка	70
4.3. Верно ли, что синергетика — это универсальная наука?	72
4.4. Quo vadis, синергетика?	74
4.5. Споры с математиками	75
ГЛАВА 5. Математические основы синергетики	78
5.1. Пример уравнения с параметром порядка	78
5.2. Пример для принципа порабощения	79
5.3. Параметр порядка и порабощение: циклическая причинность	80
5.4. Системы с несколькими переменными: откуда появляются параметры порядка?	80
5.5. Обобщенные уравнения Гинзбурга–Ландау	84
5.6. О происхождении аналогий	85
5.7. Откуда берутся затухание и флуктуации?	88
5.8. Затухание и флуктуации в синергетике	92
5.9. Уравнение Фоккера–Планка	93
5.10. Основное кинетическое уравнение	95
5.11. Теоретическое здание синергетики	97
Литература	100

Часть II. Исторический очерк: образование макроскопических узоров в химии до появления синергетики **105**

ГЛАВА 1. Вводные замечания	107
ГЛАВА 2. Фехнер/Ветцлар — «батарея переменного напряжения»	109
ГЛАВА 3. Рисунки Рунге	111
ГЛАВА 4. Системы Лизеганга	115
ГЛАВА 5. Колебания при растворении хрома Вильгельма Оствальда	118
ГЛАВА 6. Модель Логки	121
ГЛАВА 7. Автокатализ	124

ГЛАВА 8. К. Ф. Бонхёффер — электрохимические колебания	126
ГЛАВА 9. Реакция Белоусова–Жаботинского	129
ГЛАВА 10. Гетерогенно-каталитическое окисление водорода на металлах	132
Литература	138

Часть III. Развитие синергетики и теория самоорганизации в Восточной Европе и ГДР в 1971–1990 годах **143**

ГЛАВА 1. Введение и представление представителей синергетики	145
ГЛАВА 2. Формирование понятий и предыстория	152
ГЛАВА 3. Традиция нелинейной динамики в России	155
ГЛАВА 4. О развитии теории самоорганизации и синергетики в ГДР и особенно в Ростоке и Берлине	158
ГЛАВА 5. Развитие синергетики в Восточной Европе	165
ГЛАВА 6. Заключительные замечания	170
Литература	174

Часть IV. Конференции и семинары по синергетике и теории самоорганизации в Восточной Европе и в ГДР **179**

ГЛАВА 1. Первые семинары и лекции	181
ГЛАВА 2. Серия конференций «Необратимые процессы и самоорганизация»	185
ГЛАВА 3. Конференции в Восточной Европе	194
ГЛАВА 4. Семинары и рабочие встречи, Кюлунгсборнские коллоквиумы, Вартбургские конференции	201
ГЛАВА 5. Заключительные замечания	206
Литература	208

Часть V. Становление химической синергетики в Бремене — показательный пример	211
ГЛАВА 1. Проект «Осци» — «обучение по проектам»	213
ГЛАВА 2. Создание рабочей группы «Прикладной катализ»	225
ГЛАВА 3. Некоторые конференции 1982–1985 годов	231
3.1. Год 1982: симпозиум в Эльмау, «Дни динамики» в Твенте, Гордоновская исследовательская конференция	231
3.2. Год 1983: конференция по катализу в Асиломаре	236
3.3. Год 1984: «Workshop on Synergetics» в Эльмау, «Temporal Order» в Бремене, «Dynamically Organized Systems» в Эльмау (Немецкое бунзеновское общество)	240
3.4. Год 1985: третья IPSO-конференция в Кюлунгсборне; Эльмау; Гордоновская конференция	242
3.4.1. Третья IPSO-конференция в Кюлунгсборне	242
3.4.2. Замок Эльмау — международный симпозиум по синергетике 1985 года	245
3.4.3. Гордоновская конференция: динамические неустойчивости в химических системах — 1985 год	246
ГЛАВА 4. Окисление окиси углерода: химический пример в синергетике	251
Литература	261
Часть VI. Зимние семинары в Цайнсийохе: дискуссии о синергетике	265
ГЛАВА 1. Первые зимние семинары в Цайнсийохе	267
ГЛАВА 2. Колебательные явления в физической химии. Зимние семинары 1981 и 1982 годов	274
ГЛАВА 3. Актуальные вопросы построения теорий в естествознании. Зимний семинар 1983 года	288
ГЛАВА 4. Фазы и фазовые переходы. Зимний семинар 1984 года	291
ГЛАВА 5. Фракталы и клеточные автоматы. Зимний семинар 1985 года	300

ГЛАВА 6. Альпийский гостевой домик Цайнисйох, семья Лоренц и снежные лавины	308
ГЛАВА 7. Структура и динамика гетерогенных химических систем. Зимний семинар 1988 года	311
ГЛАВА 8. Измерение и самоподобие. Зимний семинар 1990 года	319
ГЛАВА 9. Притягательность дискретного. Десятый зимний семинар в Цайнисйохе в 1992 году. Объединение становится реальностью	334
ГЛАВА 10. Список зимних семинаров в Цайнисйохе	343
Литература	345
Часть VII. Развитие синергетики в России за последние 25 лет	353
ГЛАВА 1. Введение	355
ГЛАВА 2. О сайте С. П. Курдюмова	356
ГЛАВА 3. О тех, кто ушел	357
ГЛАВА 4. Конференции, семинары в России с 1990 года, в которых рассмотрение синергетики и процессов самоорганизации играло существенную роль	358
4.1. Съезды и конференции	358
4.2. Регулярные семинары по синергетике	359
ГЛАВА 5. Кибернетика и синергетика	361
ГЛАВА 6. Обзор синергетических школ России (или география синергетики в России)	362
6.1. Пушино на Оке как колыбель автоволи в России	362
6.2. Нижний Новгород, Университет им. Н. И. Лобачевского, Институт прикладной физики РАН	373
6.3. Москва, Институт им. П. Н. Лебедева РАН, Лаборатория нелинейной динамики и теоретической биофизики ОТФ ФИАН	376
6.4. Гематологический научный центр РАМН – МФТИ	377

6.5. Факультет вычислительной математики и кибернетики МГУ им. М. В. Ломоносова	378
6.6. Синергетика на физическом факультете МГУ им. М. В. Ломоносова	380
6.7. Ярославский государственный университет им. П. Г. Демидова – МГУ им. М. В. Ломоносова. Математики-синергетики .	383
6.8. Самарский государственный аэрокосмический университет им. С. П. Королева	385
6.9. Санкт-Петербург – Курск – Калининград – Берлин (Шарите)	387
6.10. Москва – Бостон – Калининград	389
6.11. Философы-синергетики. Философия и синергетика	390
6.12. Саратовский государственный университет им. Н. Г. Чернышевского	395
6.13. Институт прикладной математики имени М. В. Келдыша РАН	403
ГЛАВА 7. Человеческий капитал	405
ГЛАВА 8. Заключение	408
ГЛАВА 9. Литература	409
Об авторах	418