

БАКАЛАВРИАТ
И МАГИСТРАТУРА

В. В. Егоров

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ БИОЛОГИИ
С ВВЕДЕНИЕМ
В ТЕРМОДИНАМИКУ
ЖИВЫХ СИСТЕМ



www.e.lanbook.com



ЭБС
ЛАНЬ

В. В. ЕГОРОВ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ
ОСНОВЫ БИОЛОГИИ
С ВВЕДЕНИЕМ
В ТЕРМОДИНАМИКУ
ЖИВЫХ СИСТЕМ

Учебное пособие

Издание второе,
исправленное и дополненное



САНКТ-ПЕТЕРБУРГ
МОСКВА · КРАСНОДАР
2021

ББК 28.0я73

Е 30

Егоров В. В.

Е 30 Теоретические основы биологии с введением в термодинамику живых систем: Учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2021. — 204 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература).

ISBN 978-5-8114-3016-1

В книге приведены фундаментальные концепции биологии — теории Дарвина, Менделя, Павлова, Селье, Вернадского и их современная трактовка, а также законы, правила и принципы отдельных ее разделов. Особое внимание обращено на равновесную и неравновесную термодинамику живых систем (синергетику Пригожина — Онзагера — Виам) и теорию биологической информации. Отдельное место отведено проблемам геронтологии и экологии.

Пособие предназначено для учащихся биологических, медицинских (в том числе зооветеринарных) и сельскохозяйственных вузов.

ББК 28.0я73

Рецензенты:

А. С. БЕЛАНОВСКИЙ — профессор кафедры информационных технологий, математики и физики Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, почетный работник высшего образования;

Б. М. КЕРШЕНГОЛЬЦ — доктор биологических наук, профессор, зам. директора по научной работе, зав. лабораторией экологической и медицинской биохимии, биотехнологии и радиобиологии Института биологических проблем криолитозоны СО РАН, федеральный эксперт в научно-технической сфере.

Обложка

Е. А. ВЛАСОВА

© Издательство «Лань», 2021

© Е. Е. Егоров, 2021

© Издательство «Лань»,

художественное оформление, 2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ЧАСТО ВСТРЕЧАЮЩИЕСЯ СОКРАЩЕНИЯ | 3 |
| ПРЕДИСЛОВИЕ | 4 |
| Глава 1. ОСНОВНЫЕ ПРИНЦИПЫ И ЗАКОНЫ БИОЛОГИИ | 7 |
| Глава 2. ПРИЗНАКИ И СВОЙСТВА ЖИВОГО | 26 |
| 2.1. Теоретическая биология Эрвина Бауэра | 26 |
| 2.2. Термодинамика организма | 40 |
| 2.2.1. Равновесная термодинамика. Первое, второе и третье начала термодинамики | 40 |
| 2.2.2. Равновесная термодинамика. Четвертое начало термодинамики | 42 |
| 2.2.2.1. Теория биоинформации | 42 |
| 2.2.2.2. Термодинамика живого организма | 44 |
| 2.2.2.3. Энергетический коэффициент информации, его значение | 50 |
| 2.2.2.4. Четвертое начало термодинамики для организмов | 51 |
| 2.3. Нелинейная термодинамика | 53 |
| 2.3.1. Термодинамика систем, недалеких от равновесия | 53 |
| 2.3.2. Теория синергетики Пригожина — Онзагера | 57 |
| 2.3.2.1. Основные понятия синергетики и условия самоорганизации | 57 |
| 2.3.2.2. Стабилизированная неустойчивость. Критерии Ляпунова | 60 |
| 2.3.2.3. Теорема Пригожина — Онзагера | 64 |
| 2.3.2.4. Информация в неравновесных системах | 68 |
| 2.3.2.5. Выбор пути и кооперативность перехода | 71 |
| 2.3.2.6. Вторичная организация. Принцип Анохина. Распределение Ципфа — Парето | 73 |
| 2.3.2.7. Принципы фрактальной геометрии в биологии | 76 |
| 2.3.2.8. Теория катастроф Зимана и уравнение параметра порядка | 81 |
| 2.3.3. Теоретическая биология Бауэра и синергетика Пригожина — Онзагера | 83 |
| 2.3.4. Неравновесная термодинамика человека | 85 |

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 2.4. Хронобиология и космическая биология Чижевского..... | 87 |
| 2.4.1. Хронобиология..... | 87 |
| 2.4.2. Гелиобиология Чижевского | 95 |
| Глава 3. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗМОВ | 98 |
| 3.1. Теория А. И. Опарина — Дж. Холдейна | 98 |
| 3.2. Термодинамический подход к эволюции природы с образованием организмов | 100 |
| 3.3. Учение Вернадского о биосфере..... | 112 |
| 3.4. Генетическая теория Менделя..... | 115 |
| 3.5. Теория Дарвина и синтетическая теория эволюции | 118 |
| 3.5.1. Теория эволюции Чарльза Дарвина..... | 118 |
| 3.5.2. Синтетическая теория эволюции..... | 121 |
| 3.5.2.1. Микроэволюция | 122 |
| 3.5.2.2. Факторы микроэволюции..... | 123 |
| 3.5.2.3. Макроэволюция..... | 125 |
| 3.6. Дарвинизм с позиции теорий синергетики и биоинформации | 127 |
| 3.7. Закон роста биоинформации (обоснование) | 133 |
| Глава 4. СТАРЕНИЕ И СМЕРТЬ..... | 140 |
| 4.1. Закон триединства развития | 140 |
| 4.2. Старение организма. Лимит Хейфлика | 144 |
| 4.2.1. Термодинамика старения. Формула Мейкхама — Гомпертца | 153 |
| Глава 5. ФИЗИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА И ЭКОЛОГИЯ..... | 157 |
| 5.1. Теоретическая физиология и медицина | 157 |
| 5.2. Теория рефлексии Павлова и теория стресса Селье..... | 161 |
| 5.2.1. Учение Павлова о высшей нервной деятельности и метод БОС | 161 |
| 5.2.2. Теория стресса Селье и теория НАРО Гаркави..... | 165 |
| 5.3. Экологическое учение (В. В. Егоров, 2000)..... | 168 |
| 5.3.1. Эволюция. Экология. Информация | 176 |
| Заключение. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ИХ ПРОЦЕССОВ..... | 179 |
| Приложение. ТЕРМОДИНАМИКА ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИИ И МЫШЛЕНИЯ (Н. И. КОБОЗЕВ)..... | 186 |
| ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БИОЛОГИИ (ГЛОССАРИЙ) | 192 |
| СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ | 200 |