

БАКАЛАВРИАТ  
И МАГИСТРАТУРА

В. В. Егоров

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ  
ОСНОВЫ БИОЛОГИИ  
С ВВЕДЕНИЕМ  
В ТЕРМОДИНАМИКУ  
ЖИВЫХ СИСТЕМ



[www.e.lanbook.com](http://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
<b>Глава 3. ПРОИСХОЖДЕНИЕ И ЭВОЛЮЦИЯ ОРГАНИЗМОВ .....</b>	<b>98</b>
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
<b>Глава 4. СТАРЕНИЕ И СМЕРТЬ.....</b>	<b>140</b>
4.1. Закон триединства развития .....	140
4.2. Старение организма. Лимит Хейфлика .....	144
4.2.1. Термодинамика старения. Формула Мейкхама — Гомпертца .....	153
<b>Глава 5. ФИЗИОЛОГИЯ, МЕДИЦИНА И ЭКОЛОГИЯ.....</b>	<b>157</b>
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
<b>Заключение. ИНФОРМАЦИОННЫЙ ХАРАКТЕР БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ, ИХ ПРОЦЕССОВ.....</b>	<b>179</b>
<b>Приложение. ТЕРМОДИНАМИКА ПРОЦЕССОВ ИНФОРМАЦИИ И МЫШЛЕНИЯ (Н. И. КОБОЗЕВ).....</b>	<b>186</b>
<b>ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ БИОЛОГИИ (ГЛОССАРИЙ) .....</b>	<b>192</b>
<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ .....</b>	<b>200</b>