

**АНДРЕЙ ШЛЯХОВ**





АНДРЕЙ ШЛЯХОВ

# БИОЛОГИЯ

## НА ПАЛЬЦАХ

ДЛЯ ТЕХ, КТО  
ПУТАЕТ ПЕСТИК  
И ТЫЧИНКУ



ИЗДАТЕЛЬСТВО АСТ  
МОСКВА

УДК 087.5:57  
ББК 28я2  
Ш68

**Шляхов, Андрей Леонович**

Ш68 Биология на пальцах / Андрей Шляхов. — Москва: Издательство АСТ, 2022. — 352 с.; ил. — (Наука для вундеркинда)  
ISBN 978-5-17-137011-4

Все тайны жизни на нашей планете откроет новая книги серии «Наука для вундеркинда». Биология — самая важная наука, потому что она рассказывает о жизни. Как зародилась эта жизнь, как устроены все живые существа? Что общего у амебы и слона? Для чего нашей Земле нужны пустыни, леса и океаны? Как разные организмы приспосабливаются к самым невероятным условиям? Увлекательный рассказ о тайнах планеты Земля ответит на эти и многие другие вопросы и позволит без нудной зубрежки стать настоящим знатоком всех секретов науки о жизни.

**УДК 087.5:57**  
**ББК 28я2**

ISBN 978-5-17-137011-4

© Шляхов А.Л., 2022  
© 000 «Издательство АСТ», 2022

# Оглавление

Глава 1. ЗНАКОМСТВО С БИОЛОГИЕЙ.	
ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ? .....	11
Теории происхождения жизни на Земле .....	26
Биосферный уровень организации жизни .....	26
Учение В.И. Вернадского о биосфере .....	35
Человек как обитатель биосферы .....	44
Экологические факторы .....	51
Среды жизни организмов на земле .....	56
Общие свойства биосистем. ....	57
Теории происхождения жизни на земле .....	59
Глава 2. БИОГЕОЦЕНОЗ .....	65
Биогеоценоз .....	65
Типы связей и зависимостей	
в биогеоценозе .....	73
Устойчивость и динамика экосистем .....	81
Многообразие биоценозов .....	88
Агроэкосистема .....	101
Экологические законы	
природопользования .....	103

Глава 3. ПОПУЛЯЦИИ И ВИДЫ . . . . .	106
Вид, его критерии и структура.	
Популяция как форма существования вида. . . . .	106
История эволюционных идей.	
Дарвиновское учение об эволюции.	
Движущие силы, факторы и результаты эволюции. . . . .	112
Эволюция. Движущие силы.	
Факторы. Результаты . . . . .	120
Популяция как элементарная единица эволюции. . . . .	134
Видообразование . . . . .	136
Современное учение об эволюции — синтетическая теория эволюции . . . . .	138
Человек как уникальный вид живой природы . . . . .	144
Человеческие расы. . . . .	158
Теории происхождения человека . . . . .	160
Основные закономерности эволюции или подведение итогов сказанного . . . . .	163
Основные направления эволюции . . . . .	165
Биологическое разнообразие. . . . .	170
Особенности популяционно-видового уровня жизни . . . . .	180
 Глава 4. ОРГАНИЗМЕННЫЙ УРОВЕНЬ	
ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ . . . . .	181
Организменный уровень организации жизни.	
Организм как биосистема . . . . .	181
Особенности нервной и гуморальной регуляции. . . . .	185

Обмен веществ и энергии.	
Процессы жизнедеятельности	
организмов. . . . .	195
Анаболизм и катаболизм —	
единство противоположностей . . . . .	204
Размножение организмов . . . . .	213
Оплодотворение и его значение . . . . .	222
Искусственное оплодотворение . . . . .	227
Онтогенез — индивидуальное	
развитие организма . . . . .	229
Генетика — наука о закономерностях	
наследственности и изменчивости. . . . .	235
Что такое кроссинговер? . . . . .	245
Изменчивость наследственная	
и ненаследственная.	
Модификации и мутации . . . . .	246
Генетика пола и сцепленное с полом	
наследование . . . . .	255
Селекция. . . . .	259
Вирусы и вирусные заболевания . . . . .	266
Глава 5. КЛЕТОЧНЫЙ УРОВЕНЬ	
ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ . . . . .	272
Основные положения клеточной теории . . . . .	274
Строение клетки . . . . .	277
Клеточная мембрана. . . . .	280
Ядро . . . . .	285
Цитоплазма . . . . .	290
Органоиды клетки. . . . .	291
Клеточный цикл жизни клетки.	
Деление клетки . . . . .	296

Глава 6. МОЛЕКУЛЯРНЫЙ УРОВЕНЬ	
ОРГАНИЗАЦИИ ЖИЗНИ .....	307
Химический состав клетки .....	308
Энергетический обмен .....	347
Несколько слов	
в заключение .....	351

*«Природа весьма проста;  
что этому противоречит, должно  
быть отвергнуто»*

Михаил Ломоносов



# **ЗНАКОМСТВО С БИОЛОГИЕЙ. ЧТО ТАКОЕ ЖИЗНЬ?**

## **БИОЛОГИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ И УРОВНИ ОРГАНИЗАЦИИ ЖИВОЙ МАТЕРИИ**

«Биос» в переводе с греческого означает «жизнь», а «логос» — «наука». Биология — наука о жизни. Ее по праву можно считать самой важной из наук, поскольку главной особенностью нашей планеты является наличие жизни. Точнее, даже, не наукой, а совокупностью естественных наук, изучающих жизнь — ботаники, зоологии, анатомии, физиологии, собственно биологии... Все науки мы перечислять не станем, потому что перечень получится очень длинным, ведь «основные» науки делятся на более узкие. Так, например, наука о животном мире зоология включает в себя около пятидесяти узких дисциплин — ихтиологию (науку о рыбах), энтомологию (науку о насекомых), герпетологию (науку о

земноводных и пресмыкающихся), арахнологию (науку о пауках) и т. д. У всех биологических наук есть одно общее свойство — они изучают жизнь. Есть среди биологов и свои историки, которые называются «палеонтологами». Наука палеонтология изучает организмы, существовавшие в прошлом. По одной найденной кости палеонтологи могут восстановить облик вымершего животного и рассказать о нем!



### **Биология — система наук**

Биология изучает жизнь. А что такое жизнь? В чем отличие живого от неживого? Эти вопросы интересовали людей с древнейших времен. Первым попытался ответить на них великий греческий ученый Аристотель, живший в IV веке до нашей эры. Он считал, живое отличается от неживого наличием особой силы, которая заставляет живые организмы размножаться. Много веков спустя, в начале XIX века, немецкий ученый Готфрид-Рейнгольд Тревиранус ввел понятие «жизненной силы» — «vis vitalis» на латыни. Широко известно определение жизни, данное Фридрихом Энгельсом: «Жизнь есть способ существования белковых тел, существенным моментом которого является постоянный обмен веществ с окружающей их внешней природой». Советский биохимик Владимир Энгельгардт считал, что наиболее глубо-

кое, коренное отличие живого от неживого состоит в способности живого создавать порядок из теплового движения молекул.

А вот русский физиолог Александр Самойлов определял жизнь как замкнутый круг рефлекторной деятельности. Каждый, кто давал определение жизни, смотрел на нее со своей точки зрения — философской, биохимической, физиологической...

Если обобщить все наиболее точные определения жизни, то у нас получится следующее: «жизнь представляет собой самоподдерживающуюся и самовоспроизводящуюся химическую систему, обязательными компонентами которой являются белки и нуклеиновые кислоты». Белки и нуклеиновые кислоты характерны для жизни на Земле, в окружающей среде нашей планеты. Жизнь на других планетах, с другой атмосферой, с реками и океанами, заполненными не водой, а чем-то другим, может быть и небелковой. Современная наука теоретически допускает существование небелковых форм жизни.

Давайте рассмотрим основные свойства живых организмов.

**Единство химического (биохимического) состава.** В состав живых организмов входят те же самые элементы, что и в состав неживой природы, но в других количественных соотношениях. Среди элементов преобладают углерод, кислород, водород и азот, на долю которых приходится примерно 98% от общего состава. В состав всех живых организмов обязательно входят белки и нуклеиновые кислоты (а также жиры и углеводы).

**Единство структурной организации.** Единицей строения живого организма является клетка. Можно сказать, что без клетки нет жизни. «А как же вирусы?», спросите вы. С виру-

сами пока еще до конца не определились. Одни ученые считают их особой, неклеточной формой жизни, а другие — комплексами органических молекул, способными взаимодействовать с живыми организмами. Более подробно о вирусах мы поговорим позже. Пока только скажем, что вирусы могут реализовывать свою наследственную информацию, т.е. воспроизводиться, только после внедрения в клетки.

**Дискретность (прерывность) и целостность.** Любой живой организм состоит из отдельных частей, взаимодействующих друг с другом. В этом выражается его дискретность. Отдельные части организма объединяются в единую систему, свойства которой не являются простой совокупностью свойств составляющих ее частей. В этом проявляется целостность.

**Способность к саморегуляции,** позволяющая сохранять постоянство (относительное) химического состава и поддерживать на нужном уровне интенсивность течения физиологических процессов в постоянно изменяющихся условиях окружающей среды.

**Метаболизм** — обмен веществ и энергии, который состоит из двух взаимосвязанных процессов: пластического обмена (ассимиляции), суть которого заключается в синтезе органических веществ в организме с использованием внешних источников энергии (солнечного света у растений или пищи у животных) и энергетического обмена (диссимиляции) — процесса распада органических веществ с выделением нужной организму энергии.

**Открытость.** Живые организмы представляют собой открытые системы, постоянно обменивающиеся веществами и энергией с окружающей средой.

**Раздражимость** — способность организма избирательно воспринимать раздражения (реагировать на внешние и внутренние воздействия) и отвечать на них определенным образом.

**Движение.** Этой способностью в различной степени обладают все живые организмы. Даже растения, которые считаются неподвижными, способны поворачивать листья к свету.

**Ритмичность** — деятельность всех живых организмов определяется суточными и сезонными ритмами. Самый распространенный пример — чередование периодов сна и бодрствования.

**Размножение** — способность организмов воспроизводить себе подобных на основе информации, заложенной в определенных структурах. Размножение обеспечивает непрерывность жизни на нашей планете и преемственность поколений.

**Наследственность и изменчивость** тесно связаны с размножением. Наследственностью называют способность организмов передавать свои признаки из поколения в поколение. Наследственность обеспечивается молекулами дезоксирибонуклеиновой кислоты (ДНК). Вы познакомились с ней, когда изучали анатомию. Изменчивость — это способность живых организмов приобретать новые признаки, свойство, противоположное наследственности. Изменчивость создает почву (дает материал) для естественного отбора — отбора особей, наиболее приспособленных к конкретным условиям существования. Благодаря изменчивости появляются новые виды организмов. Если бы не было изменчивости, то на Земле бы жили только одноклеточные организмы.