

# **БИОЛОГИЯ НА ПАЛЬЦАХ**



**Андрей Левонович Шляхов**

**БИОЛОГИЯ  
НА ПАЛЬЦАХ**

Для тех, кто путает  
пестик и тычинку

Издательство АСТ  
Москва

УДК 087.5:57  
ББК 28я2  
Ш68

Дизайн обложки *Ибрагим Халбаев*

**Шляхов, Андрей Левонович**

Ш68 Биология на пальцах / Андрей Шляхов. – Москва: Издательство АСТ, 2022. – 352 с.; ил. – (Наука для гениев).

ISBN 978-5-17-137011-4

Все тайны жизни на нашей планете откроет новая книга 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

© А.Л. Шляхов, текст, 2026  
© Издательство АСТ, 2026

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<i>Глава 1. Знакомство с биологией. Что такое жизнь? . . .</i>	<i>11</i>
Биологические системы и уровни организации живой материи. . . . .	12
Теории происхождения жизни на Земле. . . . .	26
Учение В.И. Вернадского о биосфере . . . . .	35
Человек как обитатель биосферы . . . . .	43
Экологические факторы . . . . .	49
Среды жизни организмов на земле. . . . .	55
Общие свойства биосистем . . . . .	56
Теории происхождения жизни на земле. . . . .	58
<i>Глава 2. Биогеоценоз . . . . .</i>	<i>65</i>
Типы связей и зависимостей в биогеоценозе. . . . .	73
Устойчивость и динамика экосистем. . . . .	81
Многообразие биоценозов . . . . .	87
Агроэкосистема. . . . .	101
Экологические законы природопользования. . . . .	104
<i>Глава 3. Популяции и виды . . . . .</i>	<i>107</i>
Вид, его критерии и структура.	
Популяция как форма существования вида. . . . .	108
История эволюционных идей. Дарвиновское учение об эволюции. Движущие силы, факторы и результаты эволюции. . . . .	113
Эволюция. Движущие силы.	
Факторы. Результаты . . . . .	120
Популяция как элементарная единица эволюции . . . . .	133
Видообразование . . . . .	136
Современное учение об эволюции – синтетическая теория эволюции . . . . .	138

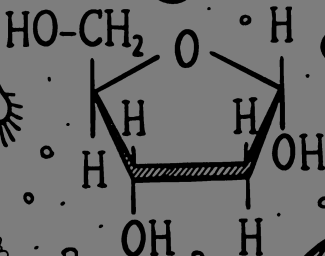
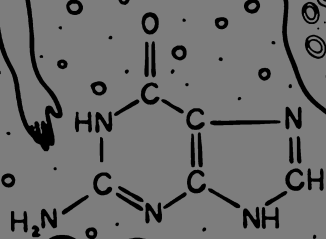
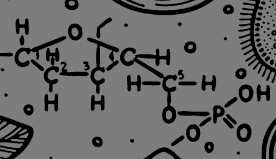
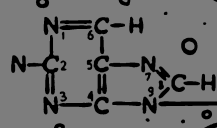
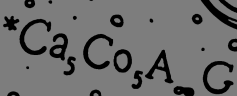
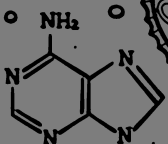
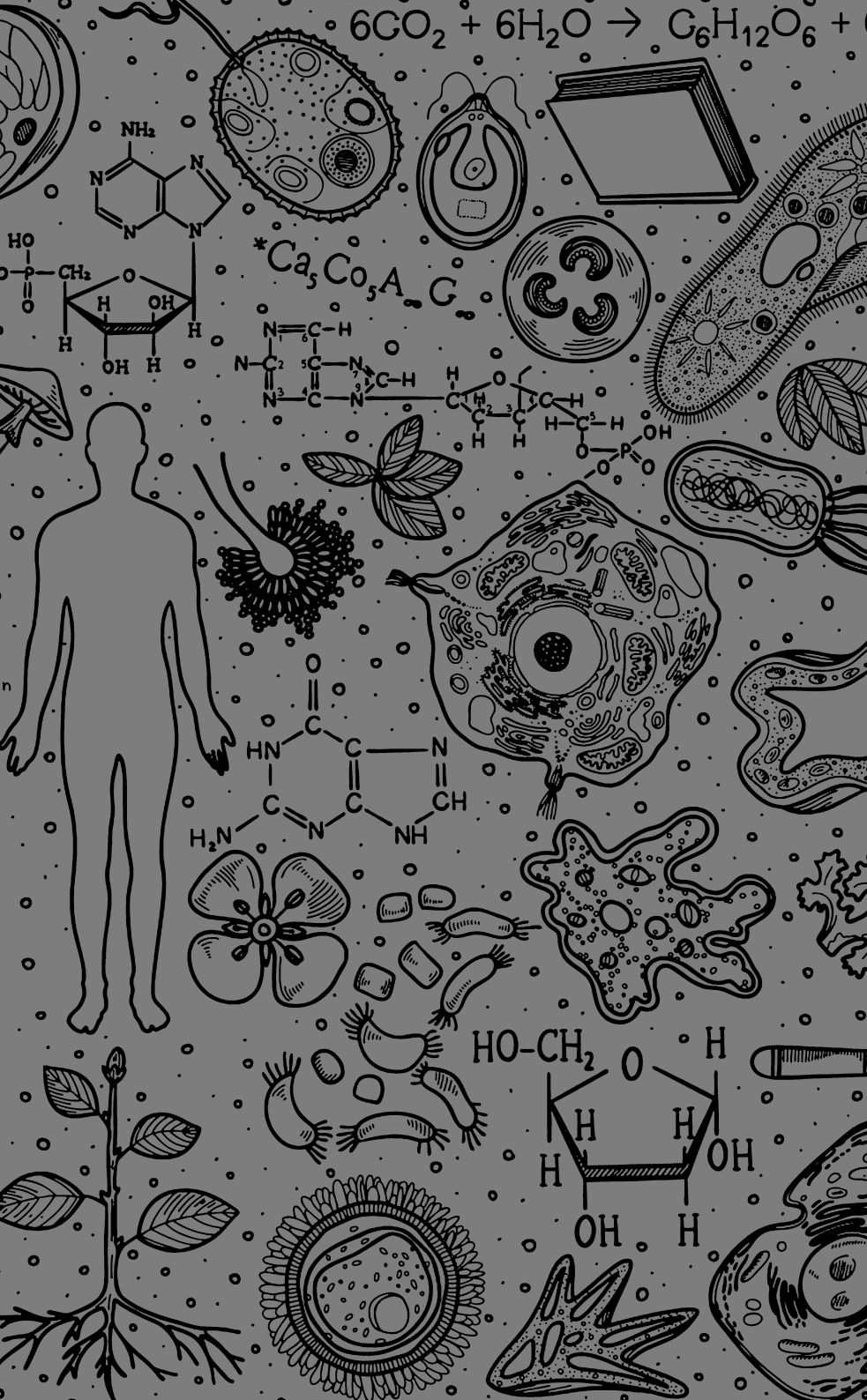
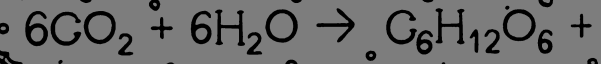
Человек как уникальный вид живой природы . . .	144
Человеческие расы. . . . .	157
Теории происхождения человека. . . . .	160
Основные закономерности эволюции или подведение итогов сказанного. . . . .	163
Основные направления эволюции . . . . .	165
Биологическое разнообразие . . . . .	170
Особенности популяционно-видового уровня жизни . . . . .	179
<i>Глава 4. Организменный уровень</i>	
организации жизни . . . . .	181
Организм как биосистема . . . . .	182
Обмен веществ и энергии.	
Процессы жизнедеятельности организмов. . . . .	195
Анаболизм и катаболизм – единство противоположностей . . . . .	203
Различия организмов в зависимости от способа питания . . . . .	209
Размножение организмов . . . . .	212
Оплодотворение и его значение . . . . .	221
Искусственное оплодотворение . . . . .	226
Онтогенез – индивидуальное развитие организма. . . . .	228
Генетика – наука о закономерностях наследственности и изменчивости. . . . .	234
Изменчивость наследственная и ненаследственная. Модификации и мутации. . . . .	244
Генетика пола и сцепленное с полом наследование. . . . .	252
Селекция. . . . .	256
Вирусы и вирусные заболевания . . . . .	263
<i>Глава 5. Клеточный уровень организации жизни . . . . .</i>	
Основные положения клеточной теории . . . . .	274
Строение клетки. . . . .	277

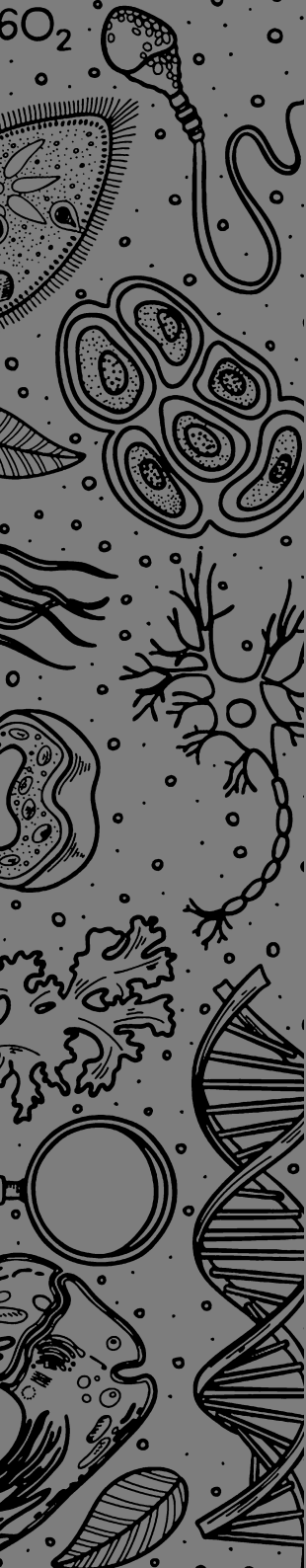
Клеточная мембрана .....	280
Ядро .....	285
Цитоплазма .....	290
Органоиды клетки .....	292
Клеточный цикл жизни клетки.	
Деление клетки .....	297
 <i>Глава 6. Молекулярный уровень</i>	
организации жизни .....	307
Химический состав клетки.....	310
Энергетический обмен.....	347
Несколько слов в заключение.....	351



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

*Михаил Ломоносов*





# ГЛАВА 1

**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 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, что живое отличается от неживого наличием особой силы, которая заставляет живые организмы размножаться. Много веков спустя,



Морфология

Зоология

Физиология

Генетика

Микология

Селекция

Гистология

**БИОЛОГИЯ**

Цитология

Гигиена

Ботаника

Анатомия

Фенология

Микробиология

Систематика

Экология

Эмбриология

Палеонтология

Биохимия

Биология – система наук

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 глубокое, 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 самовоспроизводящую 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 вирусами 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