

Обзор: Свойства ЖИВЫХ систем

Живые системы обладают ключевыми признаками, обеспечивающими их существование и адаптацию.



Живые системы и их роль в природе

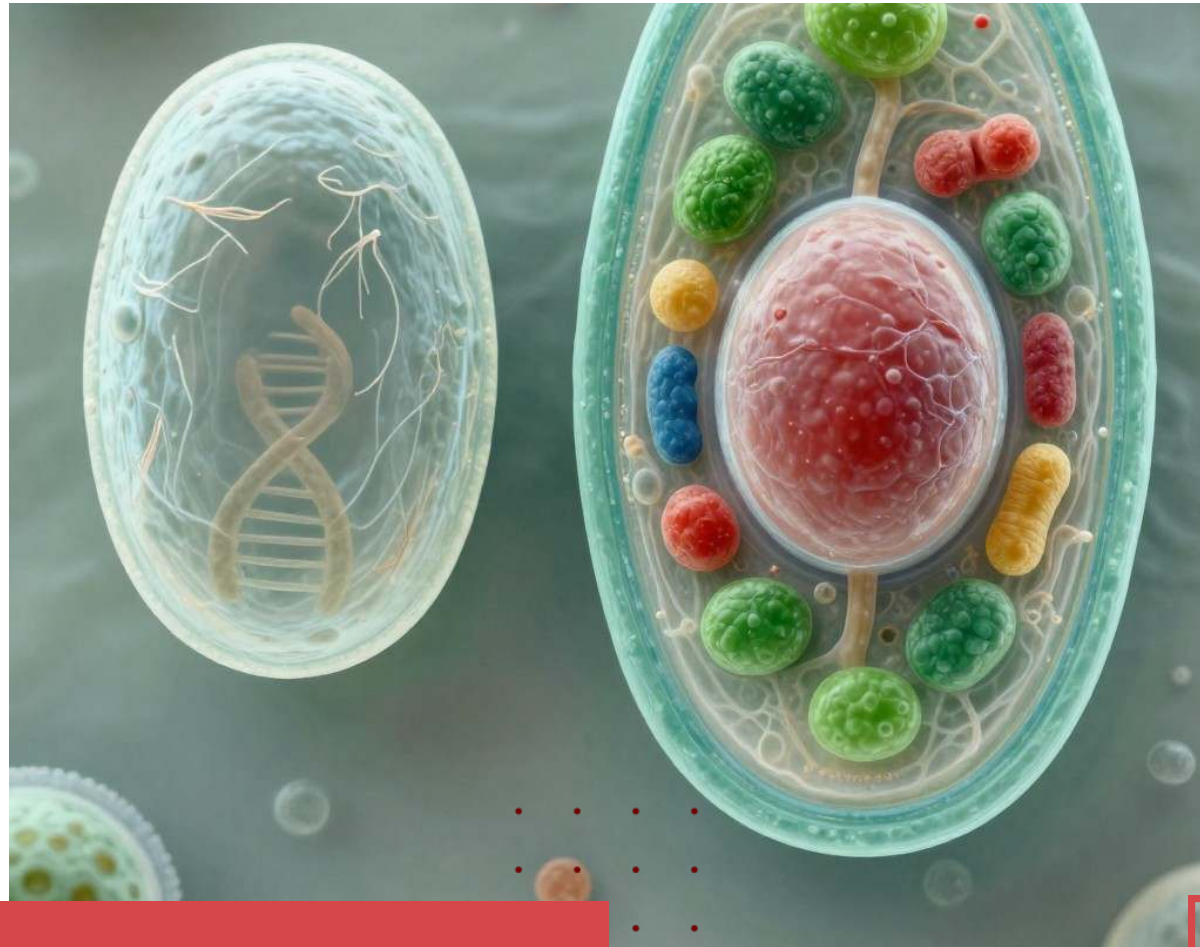
Живые системы — это организмы и их сообщества, способные обмениваться веществом, размножаться и эволюционировать. От бактерий до экосистем — они формируют биосферу, поддерживая жизнь на Земле.



Уникальное клеточное строение живых организмов

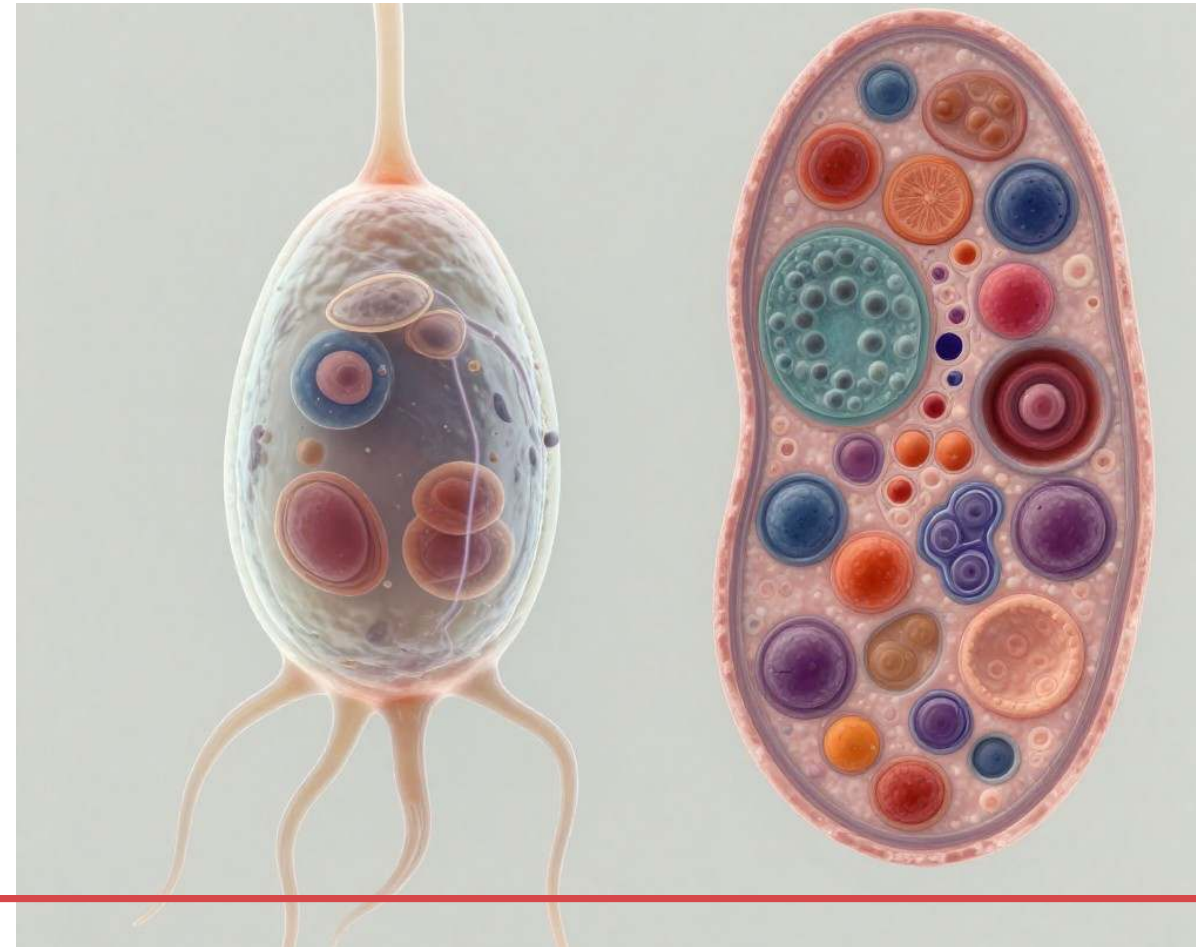
Два типа клеток: прокариоты и эукариоты

Прокариотические клетки — простые, без ядра, как у бактерий. Эукариоты — с ядром и органоидами, характерны для растений и животных, обеспечивая сложную организацию.



Одноклеточные и многоклеточные организмы

Одноклеточные, например амёбы, состоят из одной клетки, выполняющей все функции. Многоклеточные имеют специализированные клетки, образующие ткани и органы с различными задачами.



Структура клетки и её компоненты

В клетке есть ядро с наследственным материалом, цитоплазма — среда для реакций, органоиды, такие как митохондрии и рибосомы, которые обеспечивают энергией и синтезируют белки.

Обмен веществ и энергия в живых системах

Поглощение веществ

Организмы получают кислород и питательные вещества из окружающей среды для поддержания жизни.

Образование энергии

При расщеплении органических веществ высвобождается энергия, необходимая для всех жизненных процессов.

Выделение продуктов

Образующиеся отходы, такие как углекислый газ и вода, выводятся из организма.

Процессы фотосинтеза и дыхания

Растения преобразуют свет в энергию, а животные используют кислород для дыхания, поддерживая обмен веществ.

Рост и развитие в живых организмах



Увеличение размеров и количества клеток

Рост — это увеличение массы организма за счёт деления и увеличения клеток, как у дерева, растущего из семени в большое растение.

Этапы развития организма

Развитие включает эмбриональный период, изменения после рождения и достижение половозрелости, например, превращение гусеницы в бабочку.



Изменение функций и усложнение строения

В процессе развития структуры усложняются, появляются новые функции, позволяющие лучше приспособливаться к среде обитания.

Размножение — основа сохранения жизни

Бесполое размножение происходит быстро и просто, например, деление у бактерий даёт идентичные копии организма.

Половое размножение объединяет гены двух родителей, создавая генетическое разнообразие и улучшая адаптацию вида.

Размножение позволяет видам сохраняться и развиваться, обеспечивая преемственность поколений и устойчивость к изменениям среды.

Наследственность и изменчивость в живых системах

Наследственность передаёт признаки потомкам через гены, обеспечивая сохранение видов и их характеристик.

Изменчивость появляется благодаря мутациям, рекомбинации генов и влиянию окружающей среды, создавая разнообразие признаков.

Новые признаки могут быть полезными, нейтральными или вредными для выживания организма.

Благодаря изменчивости виды адаптируются к изменяющимся условиям, что способствует их эволюционному развитию.

Механизмы саморегуляции и гомеостаза

Температурный гомеостаз

Млекопитающие поддерживают стабильную температуру тела независимо от изменений окружающей среды, используя сложные системы теплообмена.

Регулирование уровня сахара в крови

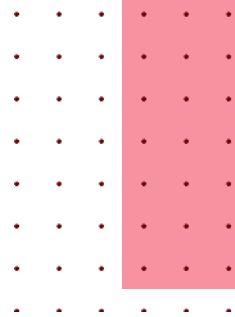
Организм контролирует концентрацию глюкозы в крови с помощью гормонов инсулина и глюкагона, обеспечивая энергообеспечение клеток.

Осмотическое равновесие у пресноводных рыб

Для предотвращения чрезмерного поступления воды организм рыб регулирует водно-солевой баланс через специализированные клетки и органы.



Отличия живых и неживых систем

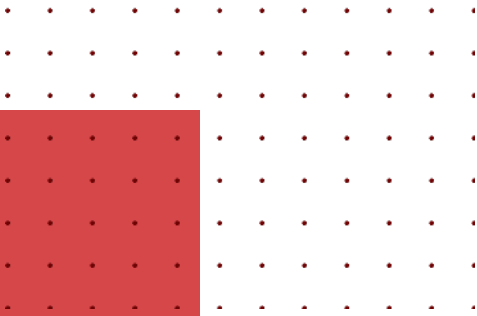


Сравнение ключевых признаков живых систем с характеристиками неживых объектов.

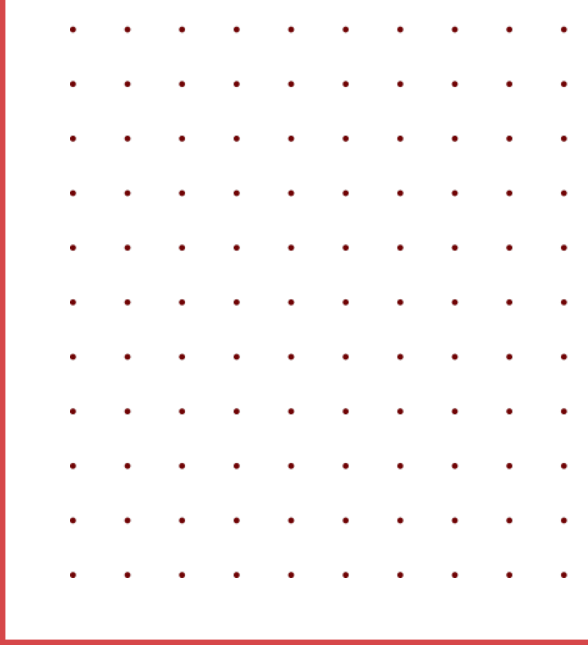
Только живые системы обладают всеми признаками жизни, отличающими их от неживых объектов.

Признак	Живые системы	Неживые объекты
Рост	Прирост массы и размеров	Отсутствует
Обмен веществ	Постоянный и сложный	Не происходит
Размножение	Передача наследственной информации	Отсутствует
Раздражимость	Реакция на раздражители	Нет реакции
Эволюция	Изменение свойств и видов	Не наблюдается

Основы биологии, 2023



Раздражимость как ключевая черта живых систем



Растения направляют рост листьев к свету, используя фототропизм для увеличения фотосинтеза.

Животные реагируют движением на пищу или опасность, что помогает выживанию и поиску ресурсов.

У человека зрачки расширяются при ярком свете, а пульс учащается при волнении, отражая реакцию на стимулы.



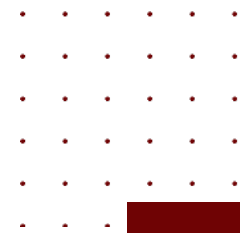
Динамика численности популяции



Фазы численности отражают адаптацию бактерий к условиям среды и ограниченность ресурсов в стационарной фазе.

Рост зависит от среды: ресурсы и накопление отходов ведут к стабилизации, затем к снижению численности.

Лабораторные данные по культуре *Escherichia coli*, 2022



Виды адаптаций живых организмов

Сезонная смена окраски у зайцев

У зайцев меняется цвет шерсти с коричневого летом на белый зимой. Это морфологическая адаптация для маскировки и защиты от хищников в разное время года.

Спячка у медведей

Медведи впадают в спячку зимой — физиологическую адаптацию. В этот период снижается обмен веществ, что помогает пережить холод и дефицит пищи.

Антифризы в крови рыб

Некоторые рыбы в холодных водах накапливают особые белки-антифризы, предотвращающие замерзание крови. Это биохимическая адаптация к экстремальным условиям.

Ключевые этапы эволюции живых систем

540 млн лет назад

Кембрийский взрыв — появление многих групп животных в морях с новыми сложными структурами.

65 млн лет назад

Развитие млекопитающих после массового вымирания динозавров, диверсификация видов.

360 млн лет назад

Переход рыб к жизни на суше — появление первых амфибий с конечностями.

Современность

Эволюционные процессы продолжают, приводя к приспособлению организмов к изменениям климата и среды.

Уровни организации живых систем

Иерархическая структура биологических объектов



Значение воды в живых организмах

Вода как растворитель и транспортное средство

Вода растворяет питательные вещества и служит средой для их транспорта внутри клетки и по всему организму, обеспечивая обмен веществ.



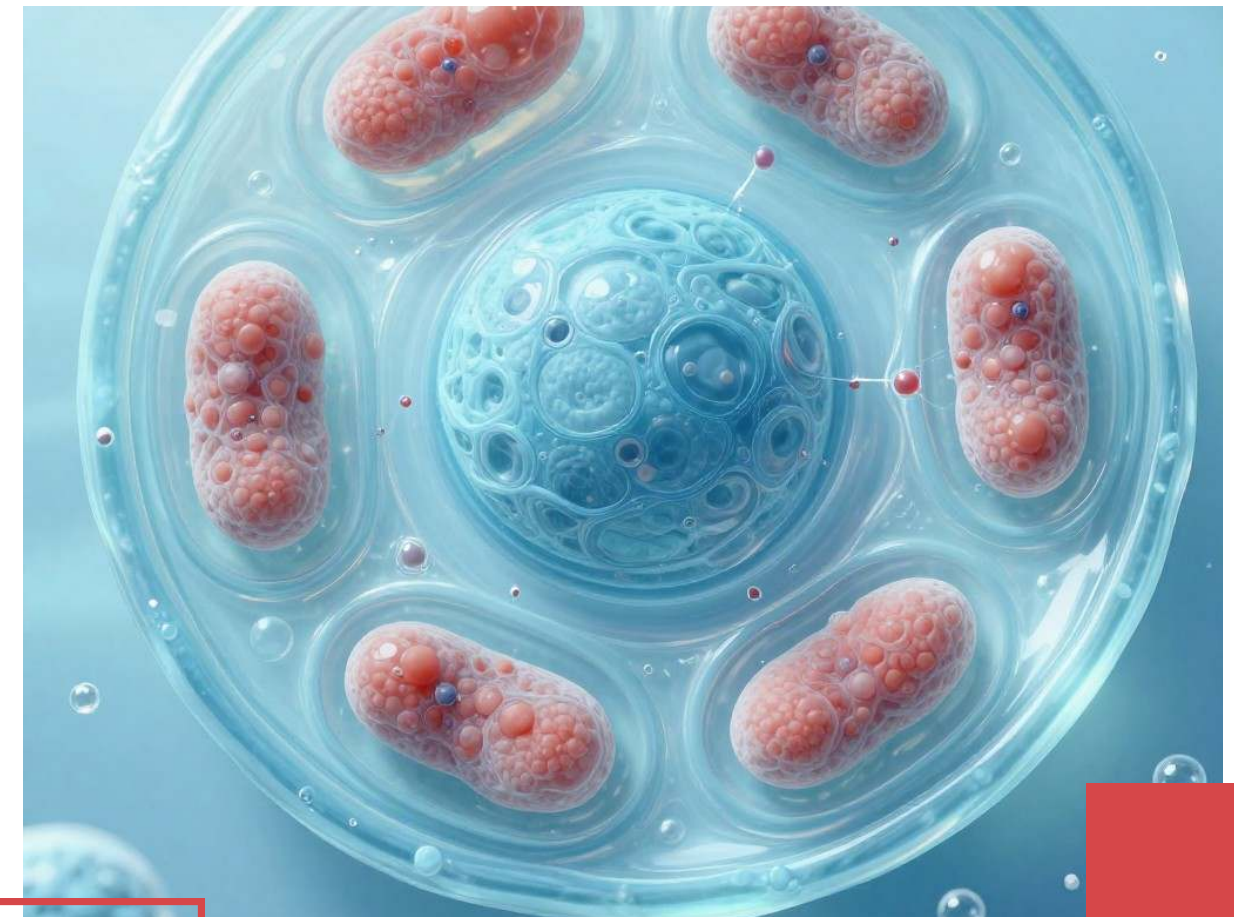
Терморегуляция с помощью воды

Животные используют воду для поддержания стабильной температуры тела через потоотделение или испарение, что важно для нормальной жизнедеятельности.



Вода и клеточные процессы

Без воды невозможна текучесть цитоплазмы — необходимая для обмена веществ и передачи сигналов внутри клетки.



Взаимодействие живых систем с окружающей средой

Живые системы получают вещества и энергию из окружающей среды для поддержания жизненных функций и восстановления запасов.

Через фотосинтез растения поглощают углекислый газ и выделяют кислород, поддерживая атмосферный баланс.

Дыхание всех живых организмов включает обмен кислородом и углекислым газом с окружающей средой, жизненно важный процесс.

Симбиотические отношения, например, между микоризой и растениями, улучшают обмен веществ и повышают выживаемость обоих организмов.

Основные химические элементы в живых организмах

Элемент	Обозначение	Доля (%)	Основная функция
Углерод	C	18	Строительство органических молекул
Водород	H	10	Образование воды и органических соединений
Кислород	O	65	Дыхание и обмен веществ
Азот	N	3	Состав белков и нуклеиновых кислот
Кальций	Ca	1,5	Формирование костей, мышечная функция
Фосфор	P	1	Энергетический обмен, структура ДНК

Биохимические данные человека, 2021

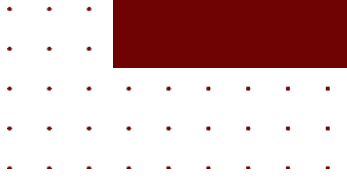


Процентное содержание и функции важных элементов в организме человека.

Четыре основных элемента составляют почти 96% организма, показывая их критическую роль в жизнедеятельности.



График зависимости активности ферментов от температуры



Оптимальная температура активности ферментов примерно равна температуре тела человека — около 37°C.

Изменение температуры вызывает значительные колебания активности ферментов, влияя на обмен веществ.

Исследования активности амилазы, 2019



Биологические циклы и ритмы

Циркадные ритмы регулируют биологические процессы, как сон и бодрствование, с периодом около 24 часов.

Сезонные миграции птиц появляются благодаря внутренним биологическим часам, соответствующим времени года.

Лунные циклы влияют на размножение у ряда водных организмов, согласовывая биологические процессы с окружающей средой.

Важность понимания свойств живых систем

Комплекс свойств живых систем помогает сохранить биоразнообразие и устойчивое развитие, содействуя прогрессу науки и охране природы.

