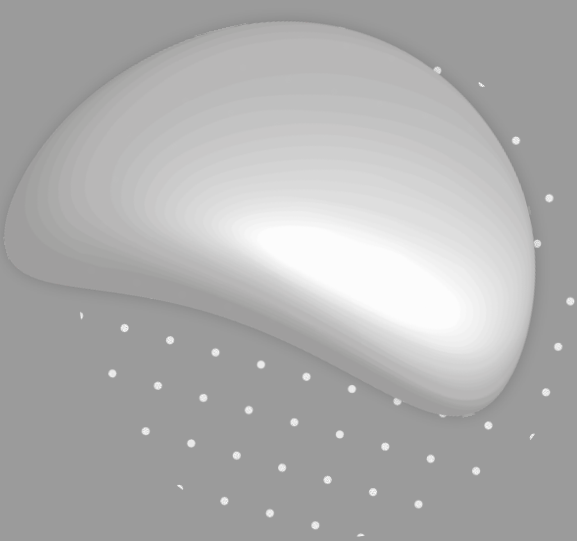




Современная система органического мира: от клеток к эволюционным ветвям

Единая карта жизни: от клеток к доменам и общему происхождению.



Как менялось представление о живом мире

Сначала организмы делили по внешнему облику и образу жизни. Затем Линней ввёл строгую иерархию и двучленные названия видов. Сегодня классификация опирается на родство, подтверждённое генетикой и молекулярными данными, а не только на сходство форм и привычек.



Основные принципы современной систематики

1

Общее происхождение

Современная классификация ищет не просто похожие организмы, а группы, возникшие от одного предка. Именно происхождение позволяет отличать случайное сходство от настоящего родства и строить естественные таксоны.

2

Гомологичные признаки

Для сравнения используют признаки, унаследованные от общих предков: строение клеток, органов, эмбриональное развитие. Такие характеристики надёжнее внешнего сходства, потому что отражают историю изменения организмов во времени.

3

Молекулярные маркеры

Последовательности ДНК, РНК и белков помогают уточнять степень родства даже у внешне очень разных форм. Эти данные особенно важны там, где морфологических признаков недостаточно для уверенной классификации.

4

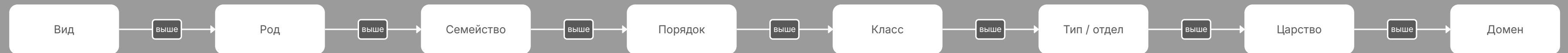
Естественные группы

Идеальный таксон включает общего предка и всех его потомков, то есть является монофилетическим. Искусственные группы, построенные только по сходству образа жизни или строения, постепенно уступают место эволюционным.

От вида к домену: уровни классификации

Последовательность таксонов в школьной биологии и принцип бинарного названия вида.

4



Сравнение трёх доменов живого

Признак	Бактерии	Археи	Эукариоты
Ядро	нет	нет	есть
Органоиды	нет	нет	есть
Примеры	кишечная палочка	метаногены	растения, грибы, животные

- Таблица показывает главные различия в устройстве клетки, которые лежат в основе разделения живого мира на три домена.
- Археи по молекулярным признакам ближе к эукариотам, чем к бактериям, хотя обе группы не имеют оформленного ядра.



Бактерии и археи как древнейшие линии

Прокариотическое строение

Бактерии и археи относятся к прокариотам: у них нет оформленного ядра и мембранных органоидов, а наследственный материал сосредоточен в нуклеоиде. Это древний и очень эффективный план организации клетки.

Широкое распространение

Эти организмы встречаются почти в любых средах: в почве, воде, организме человека, горячих источниках, солёных озёрах и бескислородных отложениях. Их успешность связана с высокой приспособляемостью к условиям среды.

Экологическая роль

Прокариоты участвуют в разложении органического вещества, круговороте азота и других элементов, а также образуют симбиозы с растениями. Без их деятельности многие экосистемы не могли бы нормально функционировать.

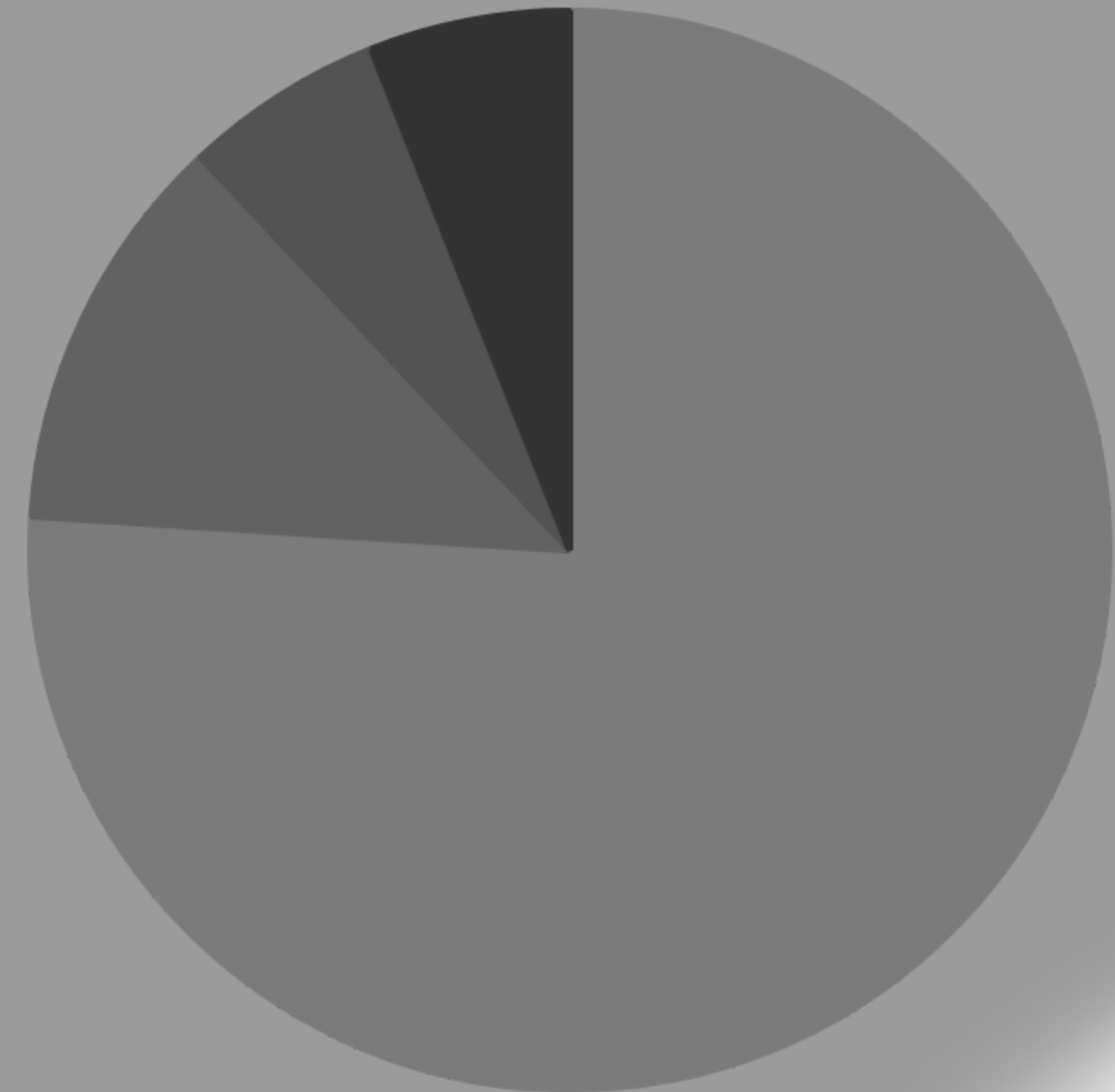
Практическое значение

Бактерии и археи применяются в биотехнологии, медицине и исследованиях экстремальных условий. Одни виды помогают получать полезные вещества, другие изучаются как модели устойчивости к температуре, кислотности и солёности.

Распределение основных групп организмов по числу описанных видов

- Наиболее изученные группы не исчерпывают всё биоразнообразие: значительная часть видов остаётся неописанной, особенно среди мелких и труднодоступных организмов.
- Описанные виды сосредоточены прежде всего среди животных; это отражает и реальное разнообразие, и неравномерность изученности разных групп.

Животные Растения Грибы Прокариоты



Царство Грибы: отдельная линия эукариот

8

1

2

3

4

Особая организация

Грибы — эукариоты с хитиновой клеточной стенкой и запасанием гликогена. Такой набор признаков отличает их и от растений, и от животных, подчёркивая самостоятельность этой линии.

Осмотрофное питание

Гриб выделяет ферменты во внешнюю среду, расщепляет сложные вещества и затем всасывает растворённые продукты. Благодаря этому грибы эффективно используют органику, но не способны к фотосинтезу.

Разнообразие форм

В царство входят дрожжи, плесневые и шляпочные грибы, а также паразитические виды. Их строение и образ жизни очень разнообразны, но общий план организации остаётся единым.

Роль в природе и жизни человека

Грибы разлагают органические остатки, образуют микоризу, входят в состав лишайников и могут вызывать болезни растений и человека. Поэтому они важны и для экосистем, и для практики.

Растения: автотрофы, формирующие биосферу

9

Происхождение на суше Клеточные признаки

Наземные растения произошли от зелёных водорослей и заняли ключевое место в жизни суши. Именно они обеспечивают основную часть первичной продукции в наземных экосистемах.

Для растений характерны целлюлозная клеточная стенка, хлоропласты и способность к фотосинтезу. Эти особенности делают их главными автотрофами, создающими органическое вещество из неорганических соединений.

Жизненный цикл

У многих растений наблюдается чередование поколений: спорофита и гаметофита. Этот цикл отражает сложную эволюционную историю группы и связан с приспособлением к жизни вне воды.

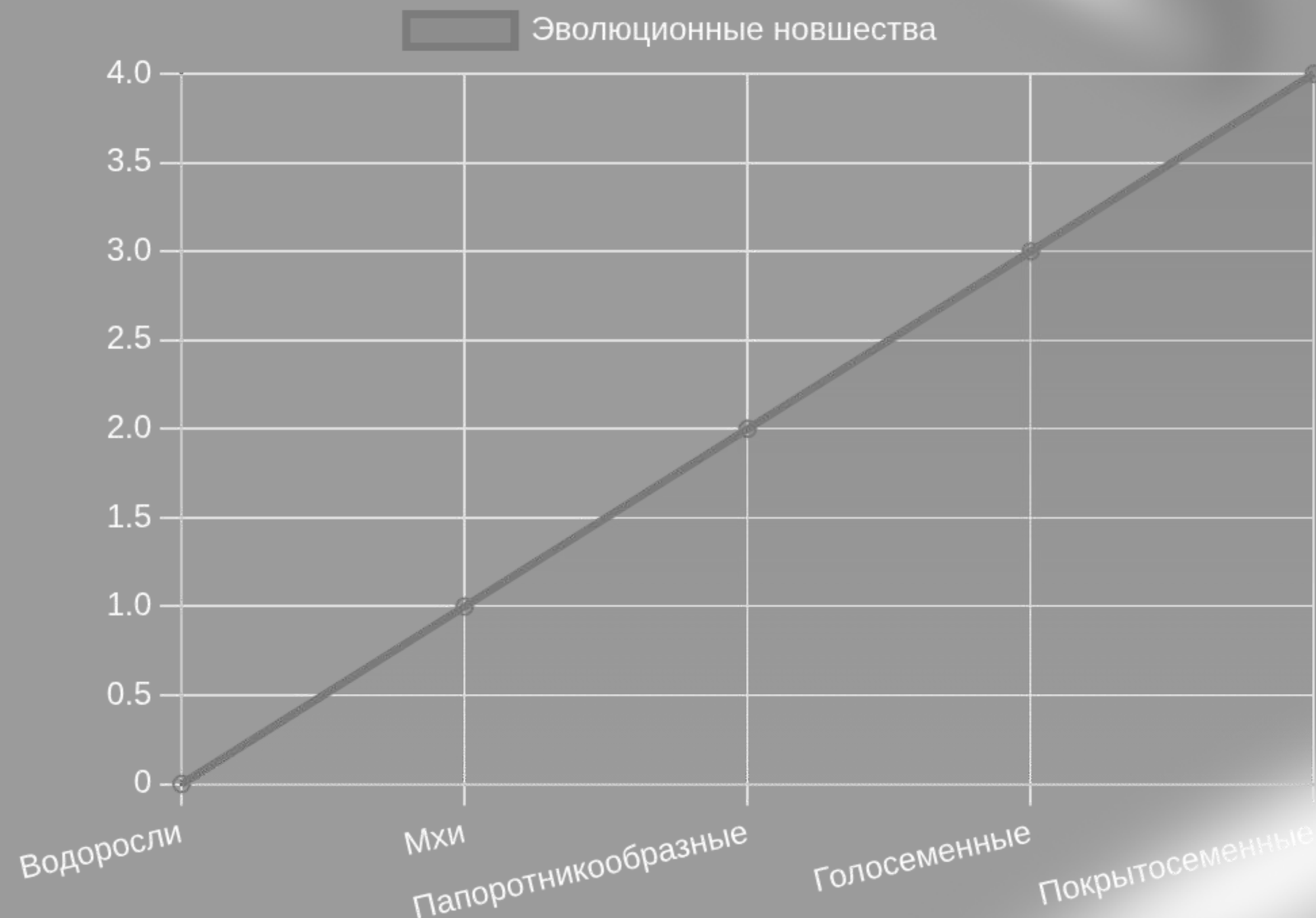
Успех покрытосеменных

Покрытосеменные — самая крупная и разнообразная группа растений. Появление цветка и плода улучшило опыление, защиту семян и расселение, резко повысив их эволюционный успех.



Эволюционные группы растений и их ключевые новшества

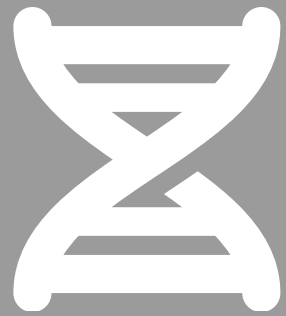
- Каждая крупная группа растений отражает очередной шаг к жизни на суше: от простых форм к всё более независимым от воды организмам.
- По мере эволюции растений нарастали ткани, проводящая система и семенное размножение; наиболее совершенные приспособления появились у покрытосеменных.



Обобщённая схема эволюции растений по школьному курсу биологии

Животные: рост сложности строения

11



Гетеротрофный тип питания

Животные получают готовые органические вещества, поэтому их обмен веществ тесно связан с поиском пищи, её захватом и перевариванием. Такой способ питания поддерживает высокую активность и разнообразие жизненных стратегий.



Ткани, органы, системы

В животном мире клетки объединяются в ткани, из тканей формируются органы, а затем — системы органов. Это позволяет точно распределять функции и делает организм более устойчивым к изменениям среды.



План тела

Появление двусторонней симметрии, полости тела и выраженной передне-задней оси стало важным шагом в эволюции. Такие признаки связаны с направленным движением, усложнением поведения и лучшей координацией.



Органы чувств и нервная регуляция

Усложнение животных сопровождалось развитием органов чувств, нервной системы и поведенческих реакций. Благодаря этому животные быстрее ориентируются в среде, находят пищу, избегают опасности и взаимодействуют друг с другом.

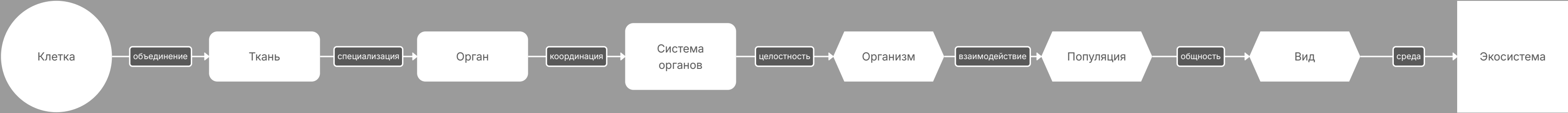


Крупные эволюционные группы

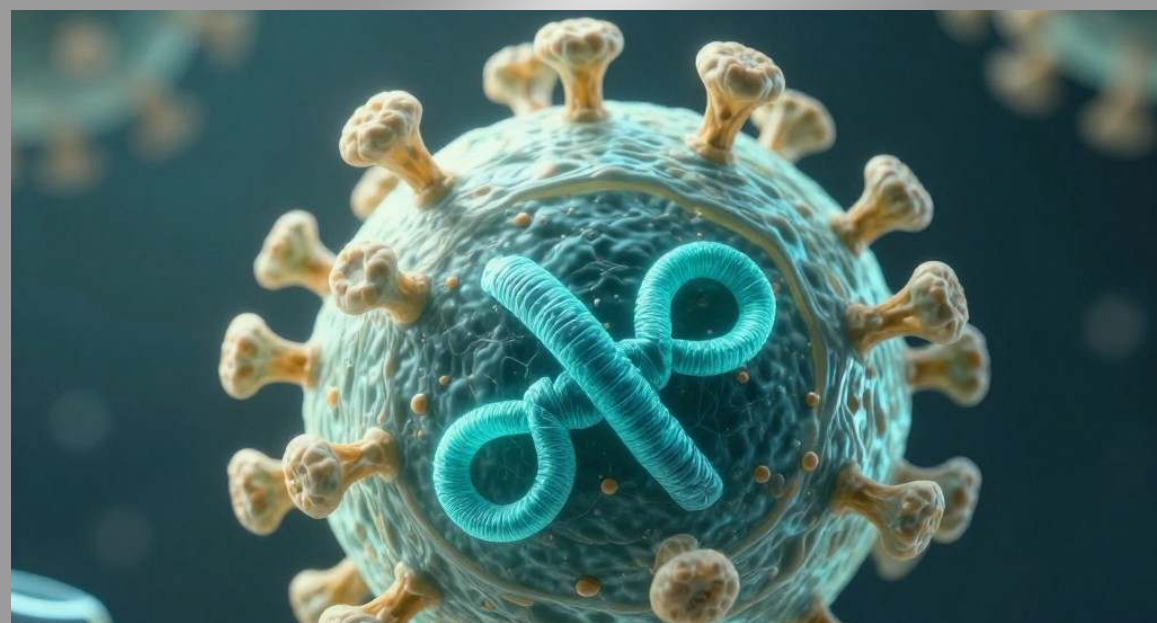
От губок и кишечнополостных до червей, моллюсков, членистоногих и хордовых прослеживается общий тренд: от более простого строения к более специализированному. Каждая группа отражает новый этап эволюционного усложнения.

От клетки к экосистеме

Последовательность уровней организации показывает, как из простых структур возникают новые свойства целого.

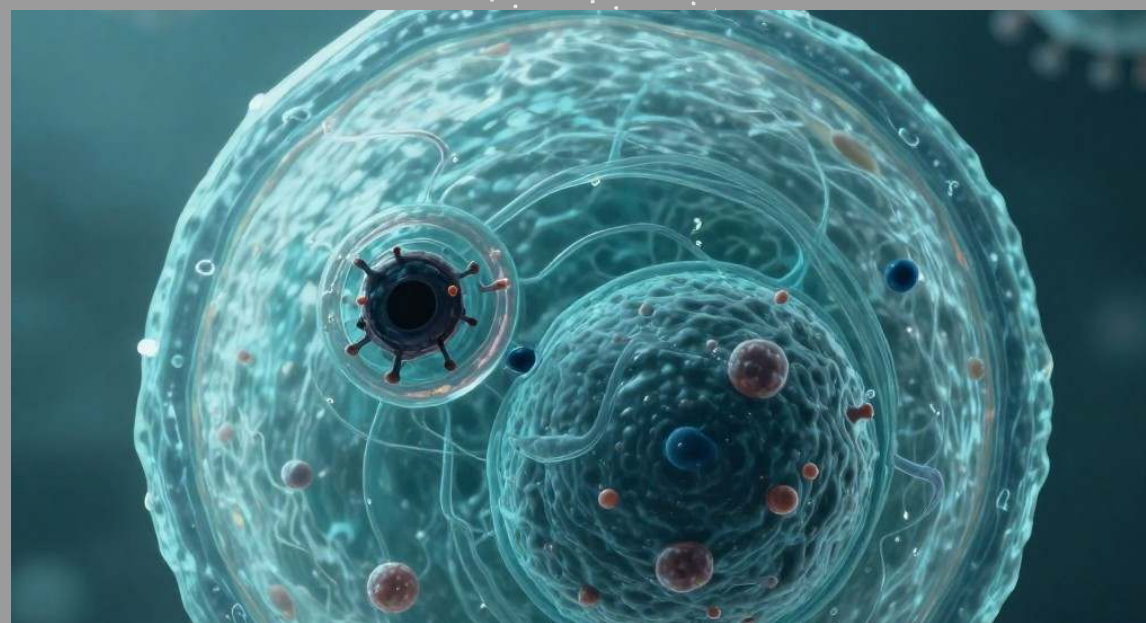


Что делает вирусы особенными



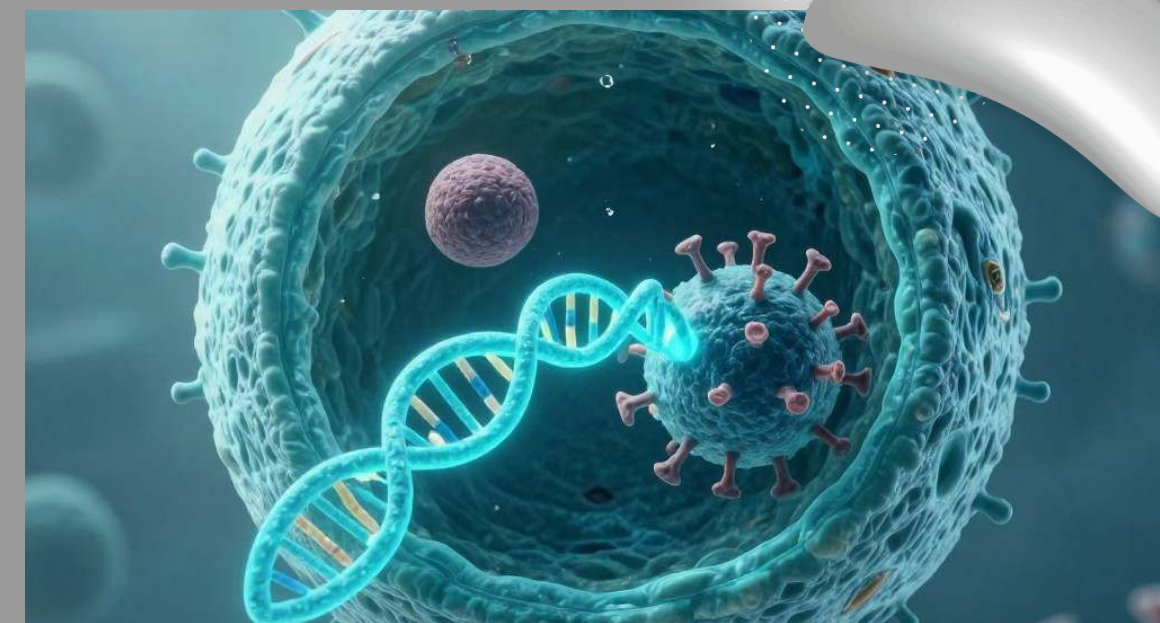
Миниатюрный генетический пакет

Вирусная частица несёт лишь нуклеиновую кислоту и белковую оболочку, а у многих вирусов животных есть дополнительная липидная мембрана. Снаружи она выглядит просто, но именно эта компактность делает вирусы крайне эффективными паразитами.



Размножение только в клетке

Вирус не способен самостоятельно синтезировать вещества и получать энергию, поэтому использует ресурсы клетки хозяина. После проникновения он заставляет клетку собирать новые вирусные частицы, иногда разрушая её изнутри.



Почему они важны для биологии

Вирусы изучают не только как возбудителей болезней, но и как переносчиков генетической информации. Они помогают понять границы живого, эволюцию клеток и механизмы взаимодействия наследственного материала с организмом.

Чем крупные группы живого различаются между собой

- Сравнение показывает, что ключевые группы органического мира различаются прежде всего по строению клетки, способу питания и запасным веществам.
- Различия в клеточной стенке, типе питания и запасных веществах отражают глубокие эволюционные расхождения и помогают быстро распознавать крупные группы организмов.

Группа	Питание	Стенка	Запас
Прокариоты	разное	есть	разное
Грибы	гетеротрофы	хитин	гликоген
Растения	автотрофы	целлюлоза	крахмал
Животные	гетеротрофы	нет	гликоген



Как читают филогенетическое дерево

Общее происхождение

Филогенетическое дерево показывает не просто сходство организмов, а вероятную историю их расхождения от общего предка. Поэтому ветви на схеме отражают эволюционные связи, а не внешнее сходство.

Молекулярные сравнения

Наиболее надёжные реконструкции строят по последовательностям ДНК, РНК и белков. Чем больше совпадений в этих молекулах, тем вероятнее, что таксоны разошлись сравнительно недавно.

Морфология и эмбриология

Молекулярные данные дополняют строение тела и особенности развития зародыша. Совпадение производных признаков особенно важно, когда внешне разные организмы оказываются близкими родственниками.

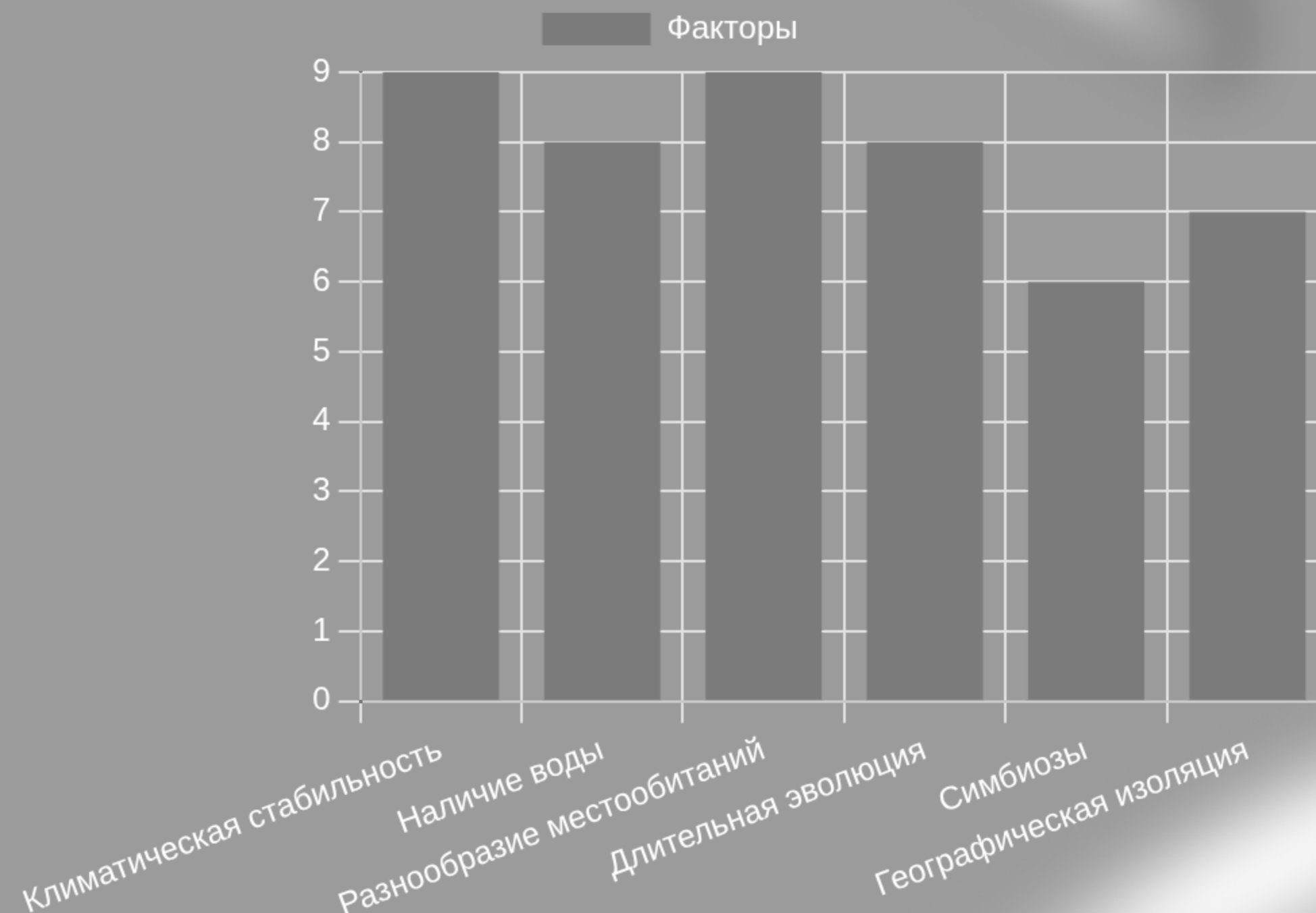
Монофилетические группы

Современная систематика стремится выделять группы, включающие общего предка и всех его потомков. Такие таксоны лучше всего отражают реальную эволюционную историю живых организмов.

Факторы, повышающие биоразнообразие

16

- Тропические экосистемы особенно богаты видами, потому что в них сочетаются тепло, влага и множество устойчивых микроместообитаний.
- Чем стабильнее среда и чем больше ниш, тем выше видовое богатство; поэтому влажные тропики и рифы — центры биоразнообразия.



Место человека среди животных

1

Царство и тип

Человек относится к царству Животные и типу Хордовые, потому что в его организации сохраняются признаки общего плана строения позвоночных: внутренний скелет, нервная трубка и сложная регуляция функций.

2

Класс млекопитающих

Принадлежность к млекопитающим подтверждают волосы, молочные железы, теплокровность и особенности строения сердца и лёгких. Эти признаки объединяют человека с другими высокоорганизованными позвоночными.

3

Отряд приматов

Среди приматов человек связан с хватательной кистью, развитым мозгом, бинокулярным зрением и длительным периодом заботы о потомстве. Эти черты отражают приспособление к активной социальной жизни.

4

Род Homo

Род Homo объединяет формы, для которых характерны прямохождение, развитое орудийное поведение и особенно крупный мозг. У современного человека эти признаки достигли наивысшего выражения.

5

Вид Homo sapiens

Видовое название Homo sapiens подчёркивает не отдельность человека от природы, а его включённость в общее эволюционное дерево. Генетические и эмбриологические данные подтверждают это родство.



Зачем нужна система органического мира

18

Точное называние ВИДОВ

Единая классификация устраняет путаницу в названиях и позволяет учёным из разных стран говорить об одном и том же организме без двусмысленности. Это основа научного общения.

Прогноз свойств

Если вид точно определён, по его родству можно предположить особенности строения, питания, размножения и даже возможную чувствительность к лекарствам или условиям среды.

Практика медицины и сельского хозяйства

Систематика помогает распознавать возбудителей болезней, отличать опасные и безопасные формы, подбирать методы лечения, а также использовать родственные связи при селекции культурных растений.

Охрана природы

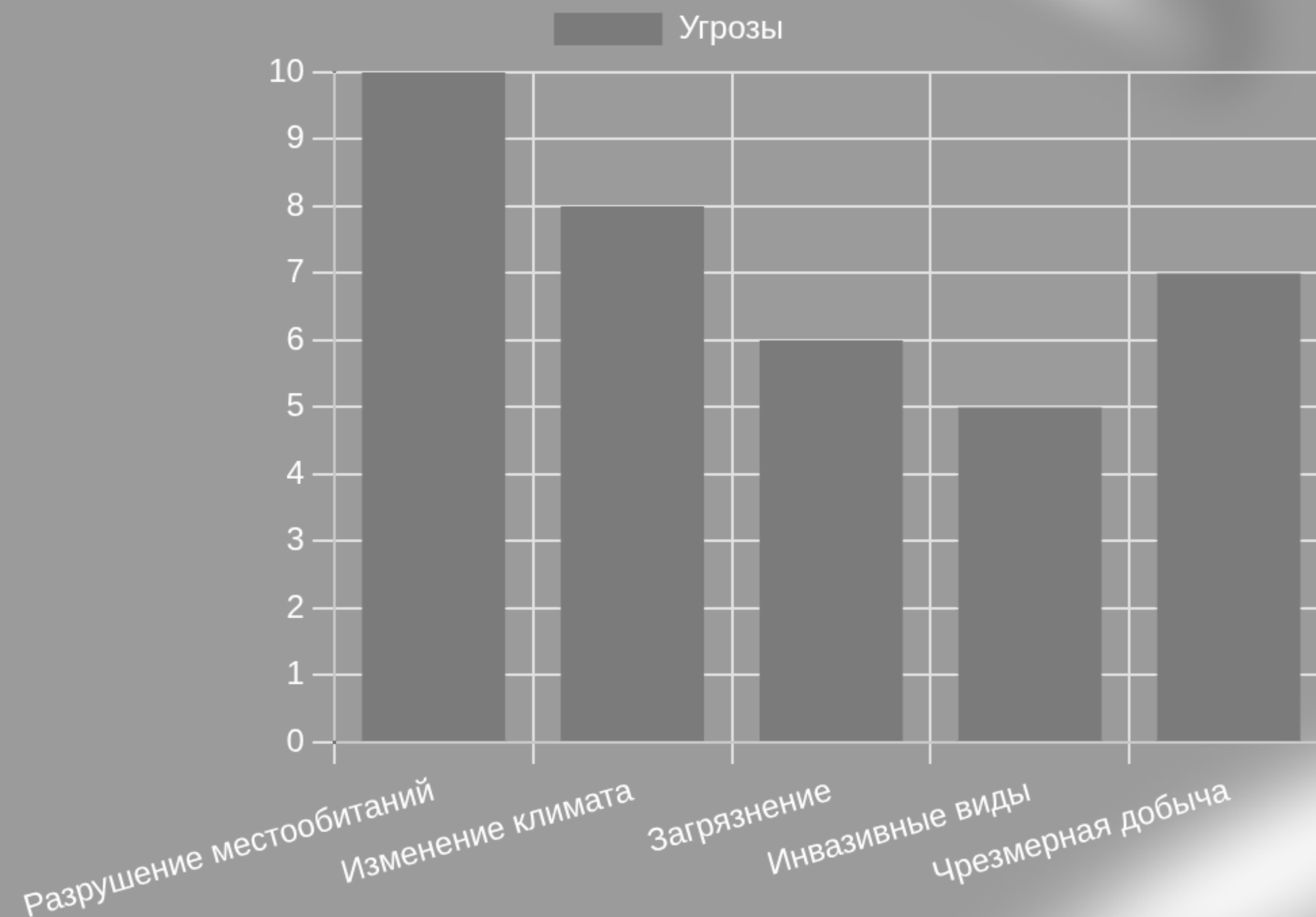
В природоохранной работе классификация необходима для учёта редких видов, оценки состояния экосистем и составления списков охраняемых организмов. Без неё невозможно планировать эффективные меры защиты.



Угрозы современному биоразнообразию

19

- Сокращение видов особенно быстро идёт там, где природные территории превращаются в сельскохозяйственные, городские или промышленно освоенные пространства.
- Главные потери связаны с утратой и дроблением местообитаний; значит, сохранение природных территорий — приоритетная мера защиты биоразнообразия.



Эволюция как общий язык биологии

Современная система органического мира связывает разнообразие жизни с её происхождением и развитием, помогая понимать природу точнее. Она делает биологию целостной наукой и важным инструментом для будущего.