

# Новая система органического мира

Живой мир можно увидеть как единое эволюционное древо.



# От внешнего сходства к происхождению

Старая классификация опиралась в основном на заметные признаки. Молекулярная биология показала, что похожие организмы не всегда близки по происхождению, поэтому систематика стала отражать историю эволюции, а не только форму и образ жизни.



# Главный принцип современной систематики

## 1. **Общий предок**

Организмы объединяют не по случайному сходству, а по происхождению от общего предка. Такой подход позволяет строить естественные группы, которые действительно отражают ход эволюции живого мира.

## 2. **Молекулярные признаки**

Особое значение имеют последовательности ДНК и рРНК, а также строение рибосом. Эти признаки меняются медленно и помогают сравнивать даже очень разные группы организмов с высокой точностью.

## 3. **Клеточные особенности**

Важны также строение клеточной стенки, тип мембраны, способ обмена веществ и размножения. Вместе эти данные дают более надёжную основу для классификации, чем один внешний признак.

## 4. **Естественные группы**

Современная систематика стремится объединять организмы так, чтобы каждая группа имела реальную эволюционную общность. Это делает классификацию не только удобной, но и научно обоснованной.

## 5. **Точная интерпретация**

Такой принцип помогает избежать ошибок, когда внешне похожие формы оказываются далёкими родственниками. Благодаря этому биология получает более точную картину родства всех живых существ.

# Три домена живого мира



Сравнение доменов показывает, насколько по-разному устроены клетки живых организмов.

Только Eukarya имеет оформленное ядро; Bacteria и Archaea относятся к прокариотам, но различаются по биохимии.

*Обобщение по материалам школьного курса биологии на основе современной систематики*

# Домен Bacteria

## **Клеточное строение**

Бактерии — одноклеточные прокариоты с кольцевой ДНК и рибосомами типа 70S. У них нет оформленного ядра, а наследственный материал расположен в цитоплазме.

## **Размножение и рост**

Чаще всего бактерии размножаются делением надвое. При благоприятных условиях они быстро увеличивают численность, что объясняет их широкое распространение в природе.

## **Польза для природы**

Среди бактерий есть цианобактерии, участвующие в фотосинтезе, и азотфиксирующие формы. Они играют важную роль в круговороте веществ и поддержании устойчивости экосистем.

## **Опасные представители**

Некоторые бактерии вызывают болезни у человека, животных и растений. Именно поэтому их изучение важно не только для биологии, но и для медицины и сельского хозяйства.

# Домен Archaea

1.

## Отличие от бактерий

Археи тоже относятся к прокариотам, но их мембраны, ферменты и рибосомы устроены иначе. Эти различия показывают, что внешнее сходство с бактериями не означает близкого родства.

2.

## Клеточная стенка

В стенке архей нет муреина, характерного для многих бактерий. Это один из важных признаков, по которому археи выделяют в отдельную крупную группу живых организмов.

3.

## Связь с эукариотами

Некоторые биохимические процессы архей ближе к эукариотам, чем к бактериям. Поэтому в современной систематике они занимают особое положение между двумя крупными линиями организмов.

4.

## Среда обитания

Археи часто встречаются в горячих источниках, солёных озёрах, болотах и средах с недостатком кислорода. Многие из них приспособлены к условиям, где другие организмы не выживают.

# Домен Eukarya: клетка с ядром

## Клетка, которая хранит генетический материал в ядре

Эукариотическая клетка отличается оформленным ядром, в котором находятся линейные хромосомы. Это делает хранение и передачу наследственной информации более организованными, чем у прокариот. На схеме хорошо видно, как ядро отделено мембраной от цитоплазмы.



## Мембранные органоиды как признак сложности

Митохондрии, эндоплазматическая сеть и аппарат Гольджи помогают клетке выполнять разные функции одновременно. У растений и водорослей к ним добавляются хлоропласты, связанные с фотосинтезом. Такая внутренняя специализация делает эукариот особенно разнообразными.



## Кто относится к Eukarya

К домену Eukarya относятся растения, грибы, животные и протисты. На сравнительной схеме удобно показать разницу между прокариотической и эукариотической клеткой, а также отметить ядро, митохондрии, рибосомы и клеточную стенку.



# Сравнение трёх доменов

Таблица помогает увидеть ключевые различия между доменами по строению клетки и молекулярным признакам.

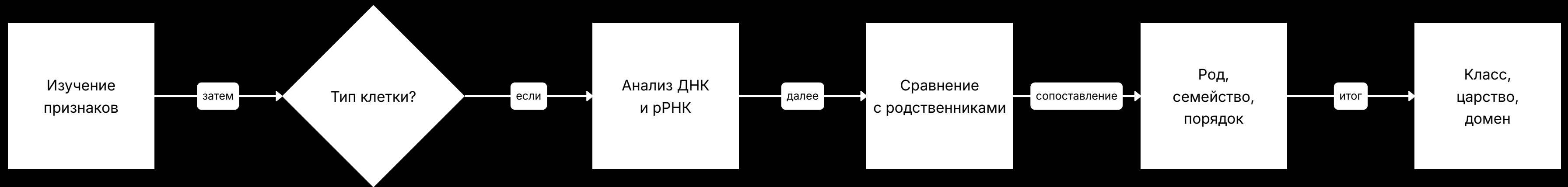
Bacteria и Archaea внешне похожи как прокариоты, но Eukarya резко отличается наличием ядра; археи по ряду признаков ближе к эукариотам.

| Признак  | Bacteria  | Archaea   | Eukarya  |
|----------|-----------|-----------|----------|
| Ядро     | нет       | нет       | есть     |
| ДНК      | кольцевая | кольцевая | линейная |
| Рибосомы | 70S       | 70S       | 80S      |

Обобщение по материалам современной биологической классификации

# Как определяют положение организма

Последовательность шагов в современной систематике: от признаков клетки к молекулярному анализу и таксону.



# Шесть царств в школьной биологии

## Удобная учебная схема

Модель шести царств помогает последовательно изучать разнообразие живого мира. Она соединяет клеточное строение, питание и уровень организации организмов в понятную систему.

## Бактерии и археи

Эти царства показывают мир прокариот, где нет оформленного ядра. Несмотря на сходство, они различаются по мембранам, биохимии и многим молекулярным признакам.

## Протисты

Протисты объединяют в основном одноклеточные эукариоты. Это сборная группа, в которой встречаются разные способы питания и большое разнообразие форм жизни.

## Грибы, растения, животные

Эти царства уже относятся к эукариотам, но резко различаются по способу питания, строению клеток и уровню организации тела. Благодаря этому легче сравнивать их между собой.

## Связь уровней организации

Шесть царств помогают увидеть переход от микроскопических форм к крупным многоклеточным организмам. Такая схема делает эволюционное родство живого мира наглядным и понятным.

# Протисты как сборная группа эукариот

## Разнообразные формы

К протистам относят преимущественно одноклеточные эукариоты: амёб, инфузорий, эвглену, диатомовые водоросли и другие организмы. Их объединяет не общее происхождение внутри одной линии, а удобство описания разнообразных форм.

## Способы питания

Среди протистов встречаются автотрофы, гетеротрофы и миксотрофы. Одни создают органические вещества в процессе фотосинтеза, другие поглощают готовую пищу, а третьи сочетают оба способа.

## Среда обитания

Большинство протистов связано с водой, влажной почвой и другими местами, где сохраняется постоянная влага. Такая среда облегчает передвижение, питание и обмен веществ у одноклеточных организмов.

## Сборная группа

Протисты называют сборной группой, потому что они сильно различаются по строению, образу жизни и происхождению. Это показывает, что в новой системе важны не только внешние признаки, но и эволюционная связь.

# Грибы как отдельное царство

## 1. Не фотосинтезируют

Грибы не содержат хлорофилла и не способны к фотосинтезу. Поэтому они не производят органические вещества из неорганических, а получают готовую пищу из окружающей среды.

## 2. Осмотрофное питание

Грибы выделяют ферменты наружу и всасывают растворённые вещества всей поверхностью тела. Такой способ питания позволяет им разлагать сложные органические остатки и жить в самых разных условиях.

## 3. Хитиновая стенка

Клеточная стенка грибов содержит хитин, что отличает их от растений. Это ещё один признак, показывающий самостоятельность грибов как царства, а не их близость к растениям.

## 4. Роль и значение

К грибам относятся дрожжи, плесневые и шляпочные формы. В природе они разлагают органические остатки, а человек использует их в пищевой промышленности, медицине и биотехнологии.

# Растения и животные в новой системе



## Автотрофы

Растения самостоятельно образуют органические вещества в ходе фотосинтеза. Благодаря хлоропластам и хлорофиллу они занимают основное положение среди производителей органики в экосистемах.



## Гетеротрофы

Животные получают готовые органические вещества с пищей. Такой способ питания связан с активным поиском добычи, перевариванием пищи и более сложным поведением.



## Уровень организации

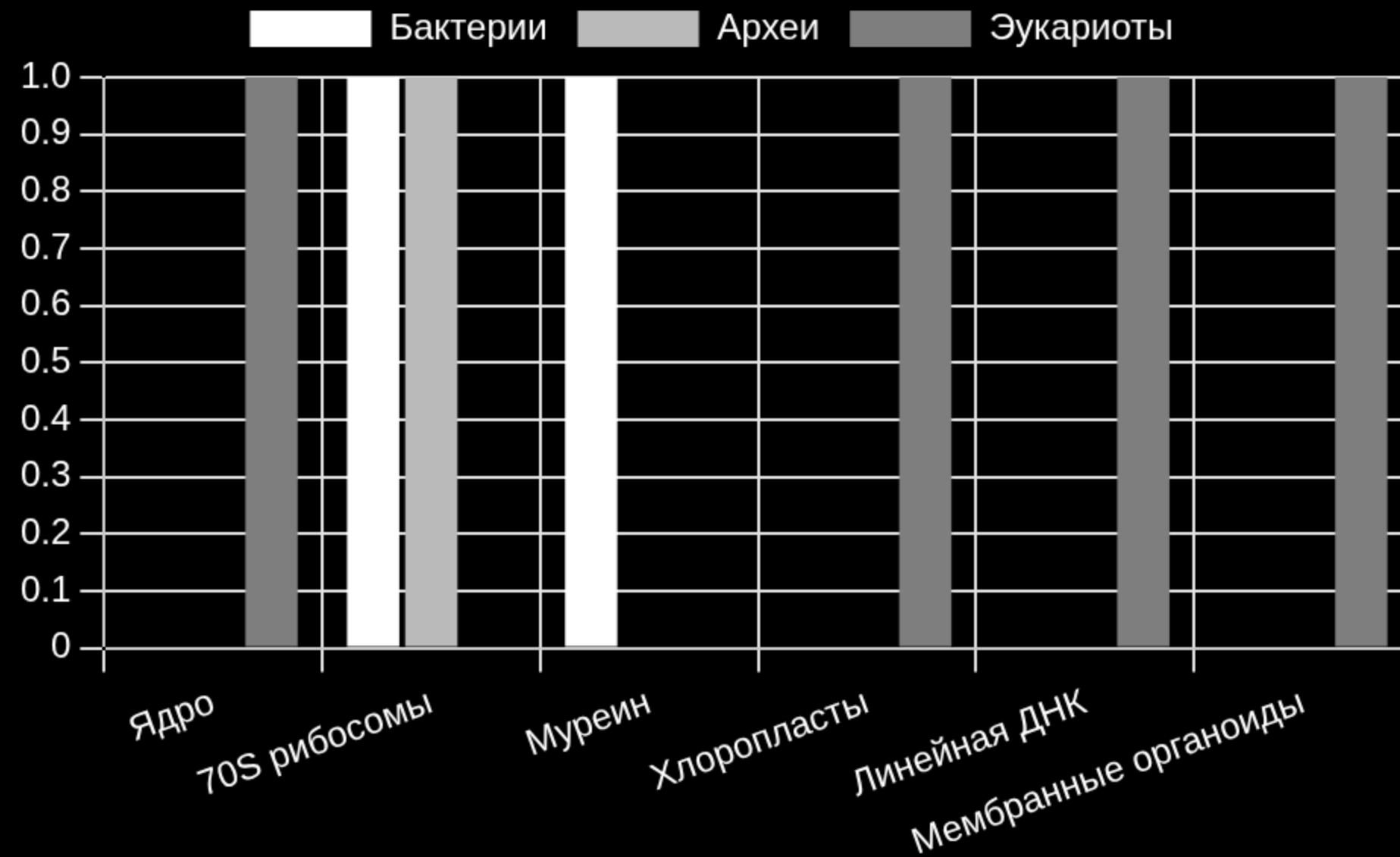
У растений клетки собраны в ткани и органы, а у животных система органов развита особенно сильно. Это показывает разную степень усложнения тела и специализации функций.



## Подвижность и опора

Животные обычно активно передвигаются, тогда как растения ведут прикрепленный образ жизни. Различия в опоре, росте и движении хорошо отражают их место в новой классификации.

# Сравнение признаков основных царств



Сравнение показывает, что один и тот же организм нельзя оценивать только по внешнему виду. Важнее сочетание клеточных и молекулярных признаков, которое раскрывает его истинное положение.

Бактерии и археи объединяет прокариотический тип организации, но эукариоты резко отличаются наличием ядра и органоидов.

# Путь молекулярной систематики

## 1970-е годы

Сравнение последовательностей рибосомной РНК показало, что внешнее сходство не всегда означает близкое родство. Именно так были выделены древние линии, ранее скрытые в привычных группах.

## 1980-е–1990-е годы

Анализ митохондриальной ДНК и других молекулярных маркеров помог уточнить родственные связи между организмами. Многие традиционные группы пришлось пересматривать и делить по эволюционному происхождению.

## 2000-е годы и далее

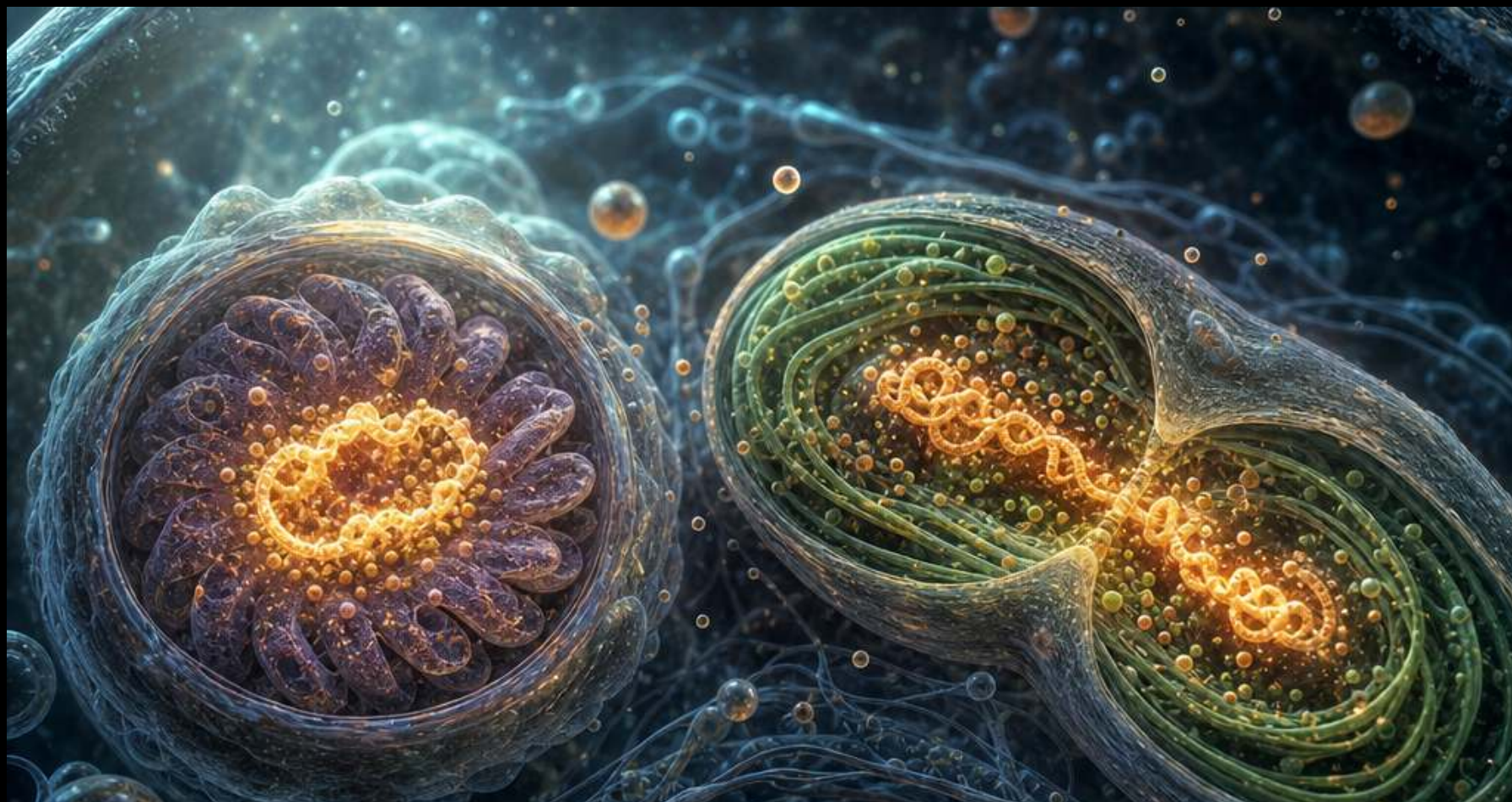
Секвенирование полных геномов сделало классификацию ещё точнее. Теперь систематика всё надёжнее отражает историю развития жизни, а не только внешние сходства организмов.



# Как симбиоз стал началом новой клетки

## Следы древних бактерий внутри клетки

Митохондрии и хлоропласты хранят собственную ДНК и делятся независимо от ядра. Их строение напоминает бактерии, поэтому учёные рассматривают их как потомков когда-то свободноживущих прокариот, вступивших в устойчивый симбиоз с другой клеткой.



## Симбиоз, изменивший эволюцию

Представьте себе древнюю клетку, внутри которой оказываются помощники, умеющие эффективно получать энергию или осуществлять фотосинтез. Со временем такие симбионты стали постоянной частью клетки и превратились в органоиды, без которых невозможны эукариоты.



# Критерии новой системы органического мира

| Критерий | Показывает       | Пример    |
|----------|------------------|-----------|
| ДНК      | Родство          | рРНК      |
| Клетка   | Уровень строения | Ядро      |
| Питание  | Образ жизни      | Автотрофы |

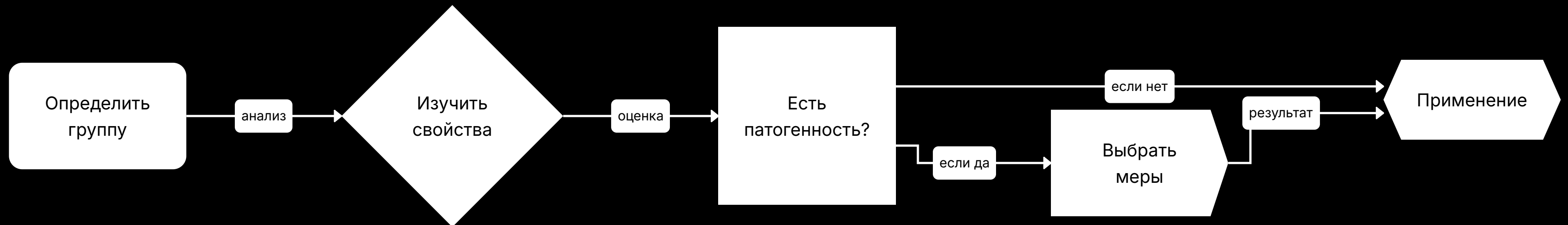
Обобщение по школьному курсу биологии

Современная классификация опирается на признаки, которые отражают строение, функции и происхождение организмов.

Ни один признак не является достаточным сам по себе: только их сочетание позволяет надёжно определить место организма в системе.

# Практическое значение новой классификации

Схема показывает, как систематика помогает в диагностике, экологии и биотехнологии.



# Значение новой системы для биологии и школьного курса

## Эволюционный взгляд

Новая система делает биологию наукой о родстве и происхождении организмов, а не только о внешнем сходстве. Она помогает увидеть живой мир как результат длительной эволюции.

## Связь наук

В ней объединяются данные генетики, цитологии, микробиологии и экологии. Такой подход показывает, как разные разделы биологии дополняют друг друга и дают целостную картину жизни.

## Место человека

Классификация помогает точнее понять, что человек принадлежит к одному из звеньев общего эволюционного древа. Это развивает научное представление о нашем месте среди живых организмов.

## Школьная значимость

Для школы эта тема особенно важна, потому что соединяет строение клетки, происхождение организмов и разнообразие природы. Она учит сравнивать, анализировать и делать выводы на основе фактов.

# Живой мир объединён происхождением

Три домена, шесть царств и молекулярные методы показали, что разнообразие организмов связано общим эволюционным древом. Новая система точнее раскрывает родство и смысл биологического разнообразия.