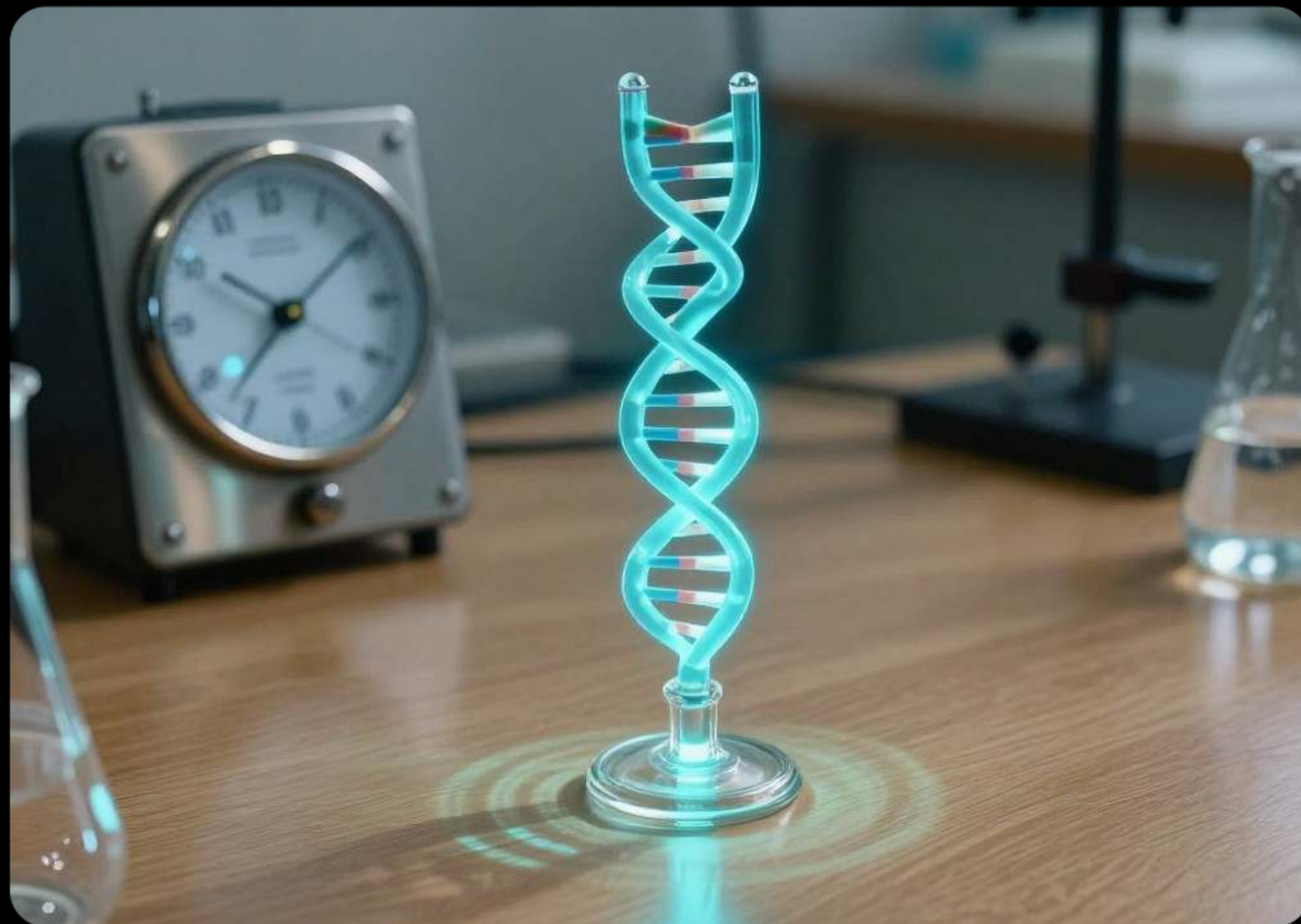




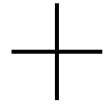
+ Биологические ритмы и генетика пола

Как ритмы среды и половые хромосомы формируют признаки организмов.

От ритмов к наследованию



Сначала рассмотрим, как организмы подстраиваются к смене сезонов, а затем перейдём к тому, как наследуются признаки через половые хромосомы.

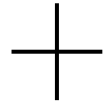


Суточные процессы помогают организму согласовать активность с внешней средой и повторяются примерно через сутки.

24 часа

именно столько в среднем длится суточный цикл, по которому многие процессы синхронизируются с окружающей средой.

Астрономическая продолжительность суток на Земле



Удобно выделять несколько основных типов ритмов, чтобы сравнивать их по длительности и роли в жизни организма.

5

так обычно группируют основные ритмы —
от суточных до годовых.

Школьная классификация биологических ритмов

Классификация ритмов по длительности

Суточные

- Суточные ритмы связаны с чередованием дня и ночи. Они определяют периоды активности, сна, питания и других процессов, которые должны регулярно совпадать с окружающими условиями.

Более редкие

- Недельные и лунные ритмы встречаются реже, но тоже помогают согласовывать жизненные процессы с повторяющимися природными циклами, особенно у видов, живущих в сложной среде.

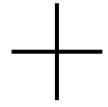
Сезонные

- Сезонные и годовые ритмы особенно заметны в умеренных широтах. Они регулируют миграции, линьку, спячку, листопад и сроки цветения.

Синхронизация

- У каждого ритма есть внутренняя основа, но для точной настройки нужны внешние сигналы, которые «сверяют» биологические процессы с реальным состоянием среды.





Годовой цикл меняет длину дня, температуру и доступность ресурсов, поэтому организм получает надёжный сигнал о смене сезона.

365 суток

за этот срок Земля завершает оборот вокруг Солнца, и эти изменения становятся ориентиром для сезонных ритмов.

Годовой цикл Земли

Как среда запускает ответ организма

Показана последовательность от внешнего сигнала к физиологическому или поведенческому ответу.



Уровни приспособления к сезонам

01.

Поведение

Поведенческие реакции помогают быстро избежать неблагоприятных условий: животные меняют маршруты, ищут укрытия или смещают время активности, чтобы снизить риск и сохранить ресурсы.

02.

Физиология

Физиологические изменения происходят глубже: замедляется обмен веществ, накапливаются питательные вещества, повышается устойчивость к холоду, засухе или нехватке пищи.

03.

Размножение

Репродуктивные реакции определяют, когда выгоднее размножаться. У растений это цветение и созревание семян, у животных — сроки спаривания и выведения потомства.

Примеры сезонных ритмов у организмов



Растения

У растений сезонные ритмы заметны особенно ясно: осенью происходит листопад, зимой сохраняются почки в состоянии покоя, а весной начинается цветение и формирование семян.



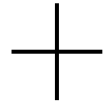
Животные

У животных сезонные изменения проявляются в перелётах, линьке, накоплении жира и спячке. Эти реакции позволяют пережить неблагоприятный период и вернуться к активности вовремя.



Микроорганизмы

У микроорганизмов сезонность тоже выражена: при подходящей температуре и влажности может резко возрасти скорость размножения, а затем снова снижаться при ухудшении условий.



Для анализа ритмов особенно важно различать суточные и годовые изменения: они имеют разную природу и по-разному регулируются.

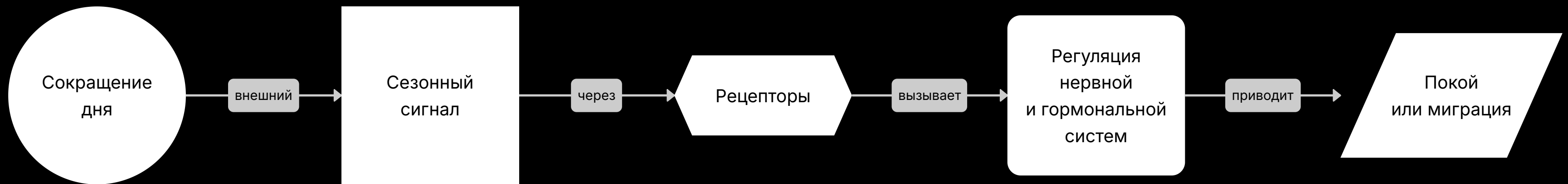
2

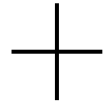
именно две шкалы времени чаще всего сопоставляют при изучении биологических ритмов.

Биологические ритмы: циркадные и сезонные

Сигнал среды → ответ организма

Один фактор среды запускает цепочку регуляции, которая завершается изменением признака или поведения.



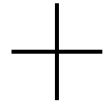


У человека 46 хромосом в соматических клетках — это основа наследственной информации и различий признаков.

46 хромосом

в клетках человека хранят и передают наследственные признаки.

Школьный курс биологии, тема «Клетка. Хромосомы человека»

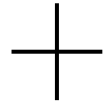


Из 23 пар хромосом у человека 22 пары — аутосомы, а 1 пара — половые хромосомы, связанные с определением пола.

23 пары

хромосом есть у человека в соматической клетке.

Школьный курс биологии, тема «Хромосомный набор человека»

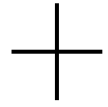


У человека кариотип обычно включает 2 половые хромосомы: XX у женщин и XY у мужчин.

2 хромосомы

в этой паре и определяют различие между женским и мужским набором.

Школьный курс биологии, тема «Половые хромосомы человека»

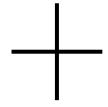


Рецессивный X-сцеплённый признак у мужчин проявляется чаще, потому что у них только 1 X-хромосома.

1 X- хромосома

у мужчины не имеет второй копии, которая могла бы замаскировать рецессивный аллель.

Школьный курс биологии, тема «Сцеплённое с полом наследование»



У женщин 2 X-хромосомы, поэтому рецессивный аллель может оставаться скрытым в гетерозиготе.

2 X- хромосомы

создают возможность носительства без проявления признака.

Школьный курс биологии, тема «Генотип и фенотип при сцеплении с полом»

Как записывают генотипы и фенотипы

Обозначение	Смысл	Пример
ХА	доминантный аллель	ХАХа
Ха	рецессивный аллель	ХаУ
ХУ	набор самца	ХАУ

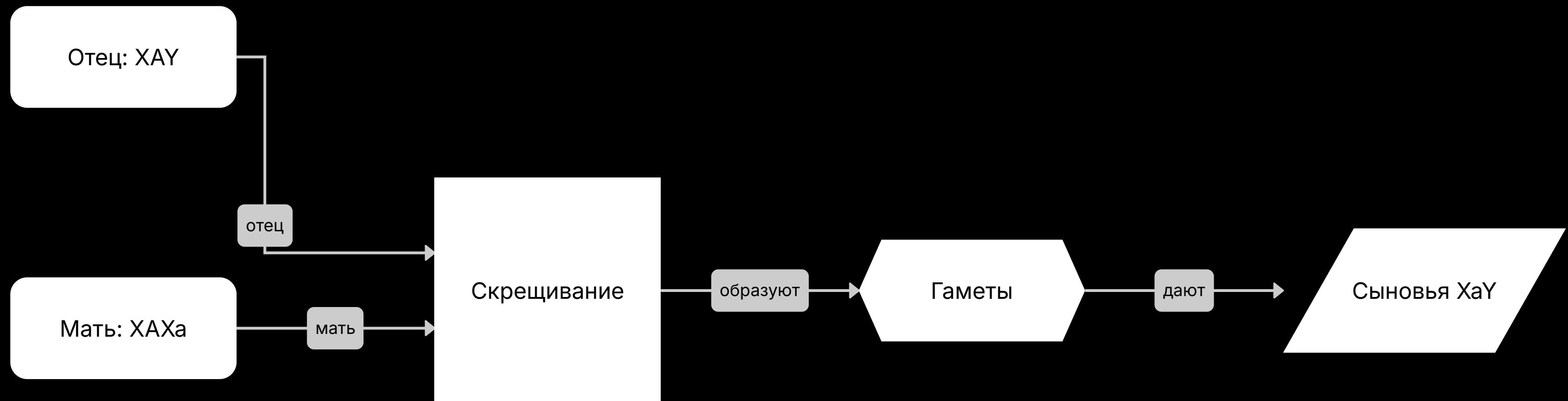
Запись генотипа показывает наследственную основу признака, а фенотип — его внешнее проявление и вероятный результат скрещивания.

Буквы позволяют быстро различать аллели, а записи для Х-сцеплённых признаков помогают оценивать потомство.

Школьный курс биологии, правила записи генотипов

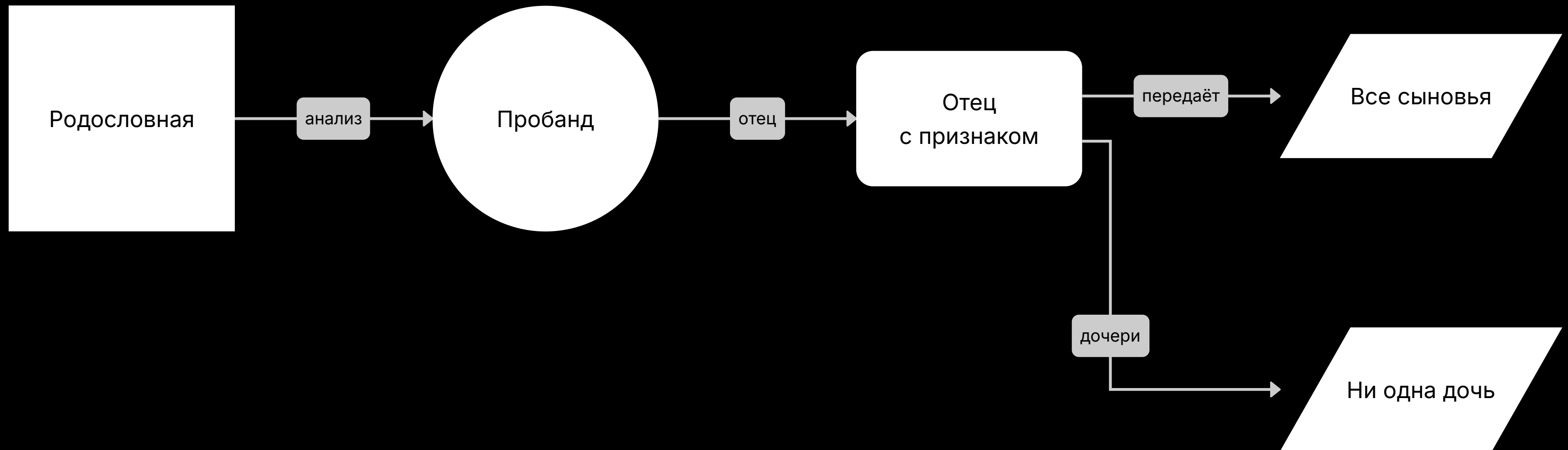
Наследование рецессивного X-сцеплённого признака

Пример для рецессивного признака, сцеплённого с X-хромосомой, у здорового отца и носительницы-матери.



Передача признака по Y-хромосоме

Y-сцеплённый признак сохраняется только по мужской линии, поэтому важен анализ поколений.



От сезонной адаптации к наследственности



Биологические ритмы и генетика пола показывают, как живые системы связывают внешние условия и наследственную информацию. Понимание этих механизмов помогает объяснять адаптацию, наследование и различия признаков.