

Наследственная и ненаследственная изменчивость

Как наследственность и среда формируют
признаки живых организмов.



Почему особи одного вида различаются между собой



Даже у особей одного вида признаки не совпадают полностью. Различия формируются из-за наследственной информации родителей и воздействия среды: питания, света, температуры, образа жизни и случайных изменений в ДНК.

Наследственность как основа передачи признаков

Передача от родителей

Наследственность обеспечивает переход признаков от родителей к потомкам. Благодаря ей потомки похожи на своих родителей и на других представителей того же вида.

1

Гены и ДНК

Наследственная информация записана в ДНК и находится в генах. Именно гены содержат «инструкции» для формирования многих признаков организма.

2

Хромосомы как носители

Гены расположены в хромосомах. У человека в соматических клетках 46 хромосом, то есть 23 пары, а у каждого вида — свой набор.

3

Похожи, но не одинаковы

Потомки наследуют признаки в пределах своего вида, поэтому похожи на родителей. Однако полностью одинаковыми они не бывают, потому что наследование и сочетание генов не повторяются точно.

4

Примеры наследственных признаков



У человека

К наследственным признакам относятся группа крови, цвет глаз, форма ушей и некоторые особенности строения лица. Эти признаки определяются генами и могут сохраняться в поколениях.

У растений

У гороха наследственно передаются форма семян, окраска цветков и тип листьев. Такие различия заметны у разных сортов и повторяются у потомков.

У животных

У животных наследственные различия проявляются в окраске шерсти, форме клюва и длине хвоста. Они помогают увидеть, что признаки одного вида могут быть устойчиво разными.

Что показывает изображение

На иллюстрации видны особи одного вида с постоянными различиями. Такие признаки не исчезают случайно и могут передаваться из поколения в поколение.

Что такое ненаследственная изменчивость

1

Влияние среды

Ненаследственная изменчивость возникает под действием условий среды. Она связана не с изменением генов, а с тем, как организм развивается и живет.

2

Изменения в течение жизни

Такие изменения затрагивают только признаки, сформировавшиеся уже после рождения. Обычно они не переходят к потомкам, потому что наследственная информация не меняется.

3

Примеры

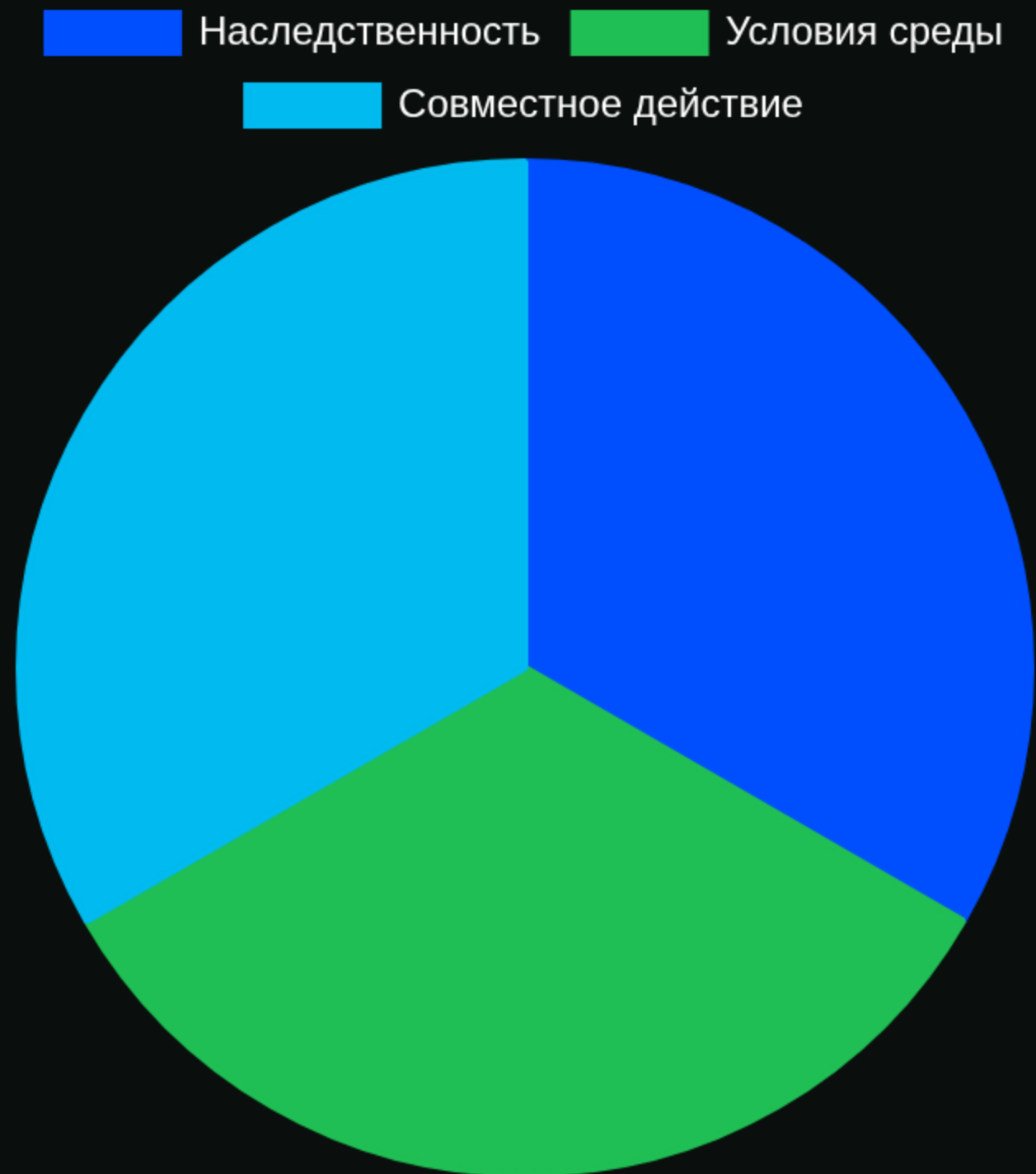
Классические примеры — загар у человека, рост мышц при тренировках и изменение размеров листьев у растений при разном освещении. Все они зависят от условий.

4

Обратимость

Многие такие изменения обратимы: если условия меняются, признак тоже может ослабевать или исчезать. Это отличает их от наследственных изменений.

Что влияет на проявление признаков



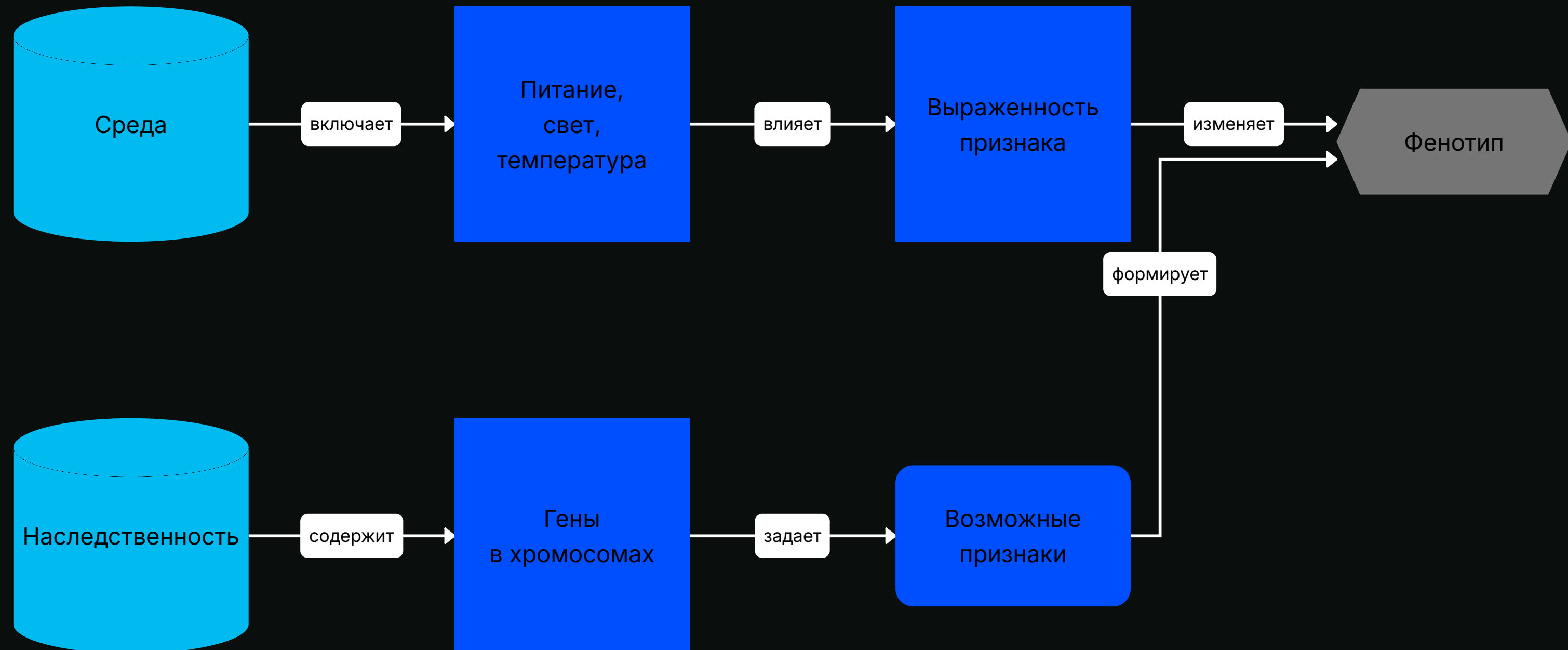
Наследственные задатки задают возможные варианты признака, а среда помогает одному из них проявиться сильнее.

Признак нельзя объяснить только генами или только средой: чаще всего решает их совместное действие.

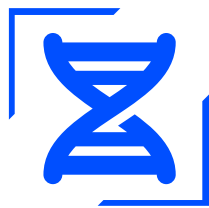
Учебная схема по теме «Наследственная и ненаследственная изменчивость»

Как формируется признак у организма

Схема показывает, как наследственность и условия жизни вместе определяют фенотип.



Фенотип и генотип: в чем разница



Генотип

Это совокупность всех генов организма. Генотип передается по наследству и служит внутренней основой для формирования признаков, но не всегда виден напрямую.



Фенотип

Это все наблюдаемые и измеряемые признаки организма: внешний вид, строение тела, рост, масса и некоторые физиологические свойства.



Связь с условиями среды

Один и тот же генотип может проявляться по-разному, если меняются свет, питание, температура или другие условия жизни организма.

Сравнение наследственной и ненаследственной изменчивости

Таблица показывает главные различия двух типов изменчивости по причине, участию генов, передаче потомкам и примерам.

Наследственная изменчивость связана с генами и сохраняется в поколениях, а ненаследственная зависит от среды и обычно не наследуется.

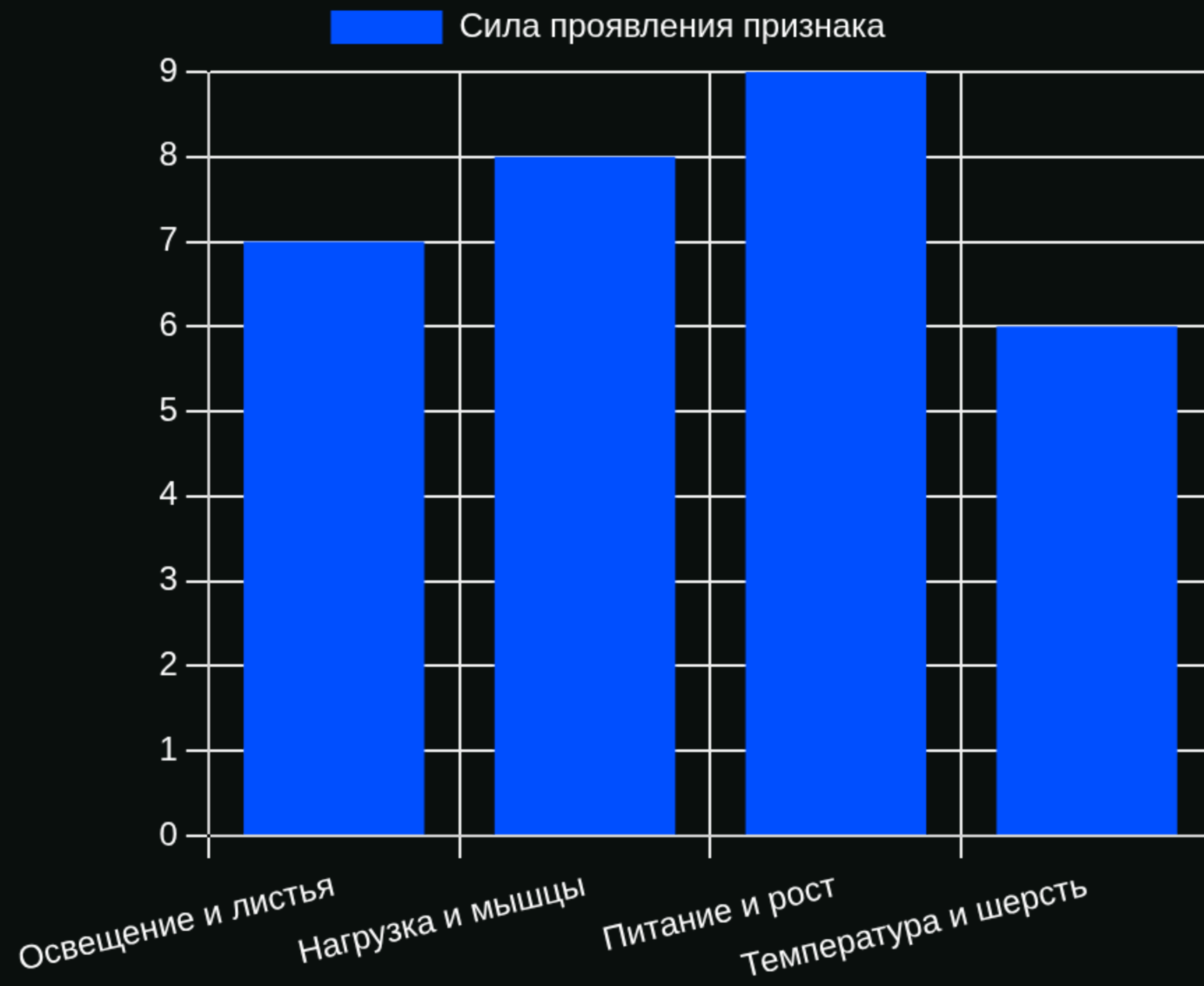
Признак	Наследственная	Ненаследственная
Причина	изменения генов	влияние среды
Передача	потомкам передается	обычно не передается
Примеры	цвет глаз, группа крови	загар, тренировка мышц

Учебная таблица по теме «Изменчивость организмов»

Модификационная изменчивость

		Проявление признака	Пределы изменения
Воздействие среды	Проявление признака		
Организм получает новые условия: больше света, иное питание, другая температура или влажность. Именно это запускает изменение признака без перестройки ДНК.	Меняются размеры, окраска или интенсивность развития признака. Например, у одуванчика в тени листья крупнее, а на солнце растение выглядит иначе.		Изменения не выходят за рамки, характерные для вида. У человека загар усиливается при большем количестве ультрафиолетового света, но это не меняет наследственность.

Примеры влияния среды на признаки



Разные условия усиливают или ослабляют проявление признака, хотя наследственная основа организма при этом сохраняется.

Среда заметно меняет фенотип, но действует в пределах наследственных возможностей вида.

Учебные примеры по теме «Изменчивость»; схематические данные для сравнения влияния среды.

Примеры наследственной изменчивости, связанные с генами



Цвет глаз в одной семье

У родителей с разными сочетаниями генов могут родиться дети с карими, зелёными или голубыми глазами. Такой признак формируется ещё до рождения и сохраняется при передаче потомкам. Именно поэтому у членов одной семьи есть сходство, но не полное совпадение внешности.



Разные варианты у растений

У гороха, фасоли или тюльпана наследственно различаются форма семян, окраска цветков и тип листьев. Эти особенности не появляются случайно в течение жизни растения, а задаются генами. Поэтому новые поколения часто повторяют устойчивые признаки своих родителей.



Окраска и форма у животных

У котят, щенков или птиц можно увидеть различия в окраске шерсти, перьев, форме клюва и хвоста. Такие признаки передаются через половые клетки и могут сохраняться много поколений. Они помогают отличать особей одного вида друг от друга.

Мутации как источник наследственной изменчивости

Что такое мутация

Мутация — это устойчивое изменение в ДНК или в строении хромосом. Оно затрагивает наследственный материал и может изменить работу гена, а значит, и признак организма.

1

Откуда они появляются

Мутации возникают под действием радиации, некоторых химических веществ, вирусов и ошибок при копировании ДНК. Иногда причина находится внутри самой клетки, когда при делении происходит сбой.

2

Какими они бывают

Часть мутаций вредна и мешает развитию организма, другие почти незаметны, а полезные встречаются очень редко. Их эффект зависит от того, какой ген изменился и в каких условиях живёт организм.

3

Когда они наследуются

Передаваться потомкам могут только мутации, возникшие в половых клетках. Если изменение произошло в клетках тела, оно останется у одного организма и не перейдёт следующему поколению.

4

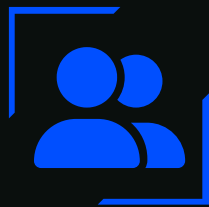
Виды мутаций и их особенности

Три основные группы мутаций различаются тем, что именно меняется в наследственном материале и как это влияет на организм.

Тип мутации определяется уровнем изменения наследственного материала: гена, хромосомы или всего набора хромосом.

Вид	Что меняется	Пример
Генная	Отдельный ген	Нарушение признака
Хромосомная	Строение хромосомы	Сбой развития
Геномная	Число хромосом	Изменение набора

Основные источники комбинативной изменчивости



Два родителя

Потомок получает наследственную информацию сразу от матери и отца. Поэтому признаки складываются из двух наборов генов и редко повторяют родительские сочетания полностью.



Разные гены

У каждого родителя есть собственный набор вариантов генов. При передаче потомству эти варианты объединяются по-новому, создавая множество возможных сочетаний в одном виде.



Случайность при оплодотворении

Половые клетки встречаются случайно, поэтому одинаковые родители могут дать потомство с разными признаками. Это делает братьев и сестёр похожими, но не одинаковыми.

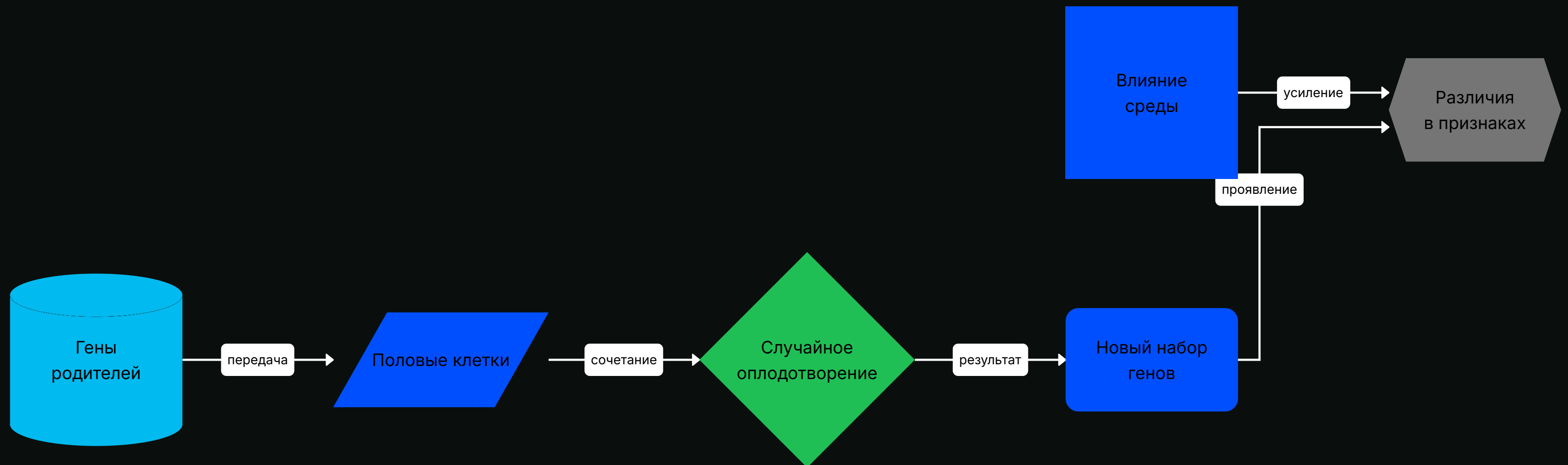


Без новых генов

Комбинативная изменчивость не создаёт новые гены. Она только перестраивает уже имеющиеся наследственные варианты, из-за чего разнообразие возникает быстро и без мутаций.

От генов к разнообразию признаков

Схема показывает, как наследственная информация, размножение и условия среды вместе формируют различия между особями одного вида.



1

один и тот же генотип может по-разному проявляться в разных условиях.

Школьный курс биологии: тема «Наследственность и изменчивость».

Норма реакции показывает, насколько широко среда может изменять признак, не меняя гены. У одних признаков она очень узкая, у других — заметно шире.

Значение изменчивости в природе и жизни человека



1

Приспособление к среде

Изменчивость помогает организмам выживать в разных условиях. Благодаря ей одни особи лучше переносят холод, другие — нехватку влаги или изменение питания.

2

Материал для эволюции

Наследственная изменчивость создаёт разнообразие внутри вида. Именно это разнообразие становится основой естественного отбора и появления новых приспособлений у живых организмов.

3

Быстрая реакция организма

Ненаследственная изменчивость позволяет быстро отвечать на изменения среды без перестройки наследственного материала. Так организм временно подстраивает свои признаки под условия жизни.

4

Практика человека

В селекции изменчивость используют для получения урожайных сортов растений и ценных пород животных. Человек отбирает нужные признаки и закрепляет их в потомстве.

Как различать тип изменчивости в примерах

Пример	Тип	Почему
Загар	Ненаследственная	Среда
Цвет глаз	Наследственная	Гены
Мышцы после тренировок	Ненаследственная	Среда
Группа крови	Наследственная	Гены

По примерам удобно увидеть, передаётся ли признак потомкам и связано ли его изменение с генами или только с условиями среды.

Главный признак различения — наследуется ли изменение: если да, оно связано с генами; если нет, его вызвала среда.

Учебные примеры по теме «Изменчивость».

Что важно запомнить об изменчивости

Наследственная изменчивость передаётся потомкам и связана с генами и хромосомами.

Ненаследственная изменчивость возникает под влиянием среды. Вместе они объясняют разнообразие живых организмов.