

Обзор: основные формы изменчивости и генотипическая изменчивость

Изменчивость обеспечивает разнообразие и адаптацию организмов,
включая наследственную и модификационную формы.



Изменчивость – ключ к биологическому разнообразию

Изменчивость позволяет организмам приобретать новые признаки, обеспечивая адаптацию и выживание. Ж.-Б. Ламарк впервые выделил важность этого процесса в биологии.



Понятие изменчивости: определение и значение

1

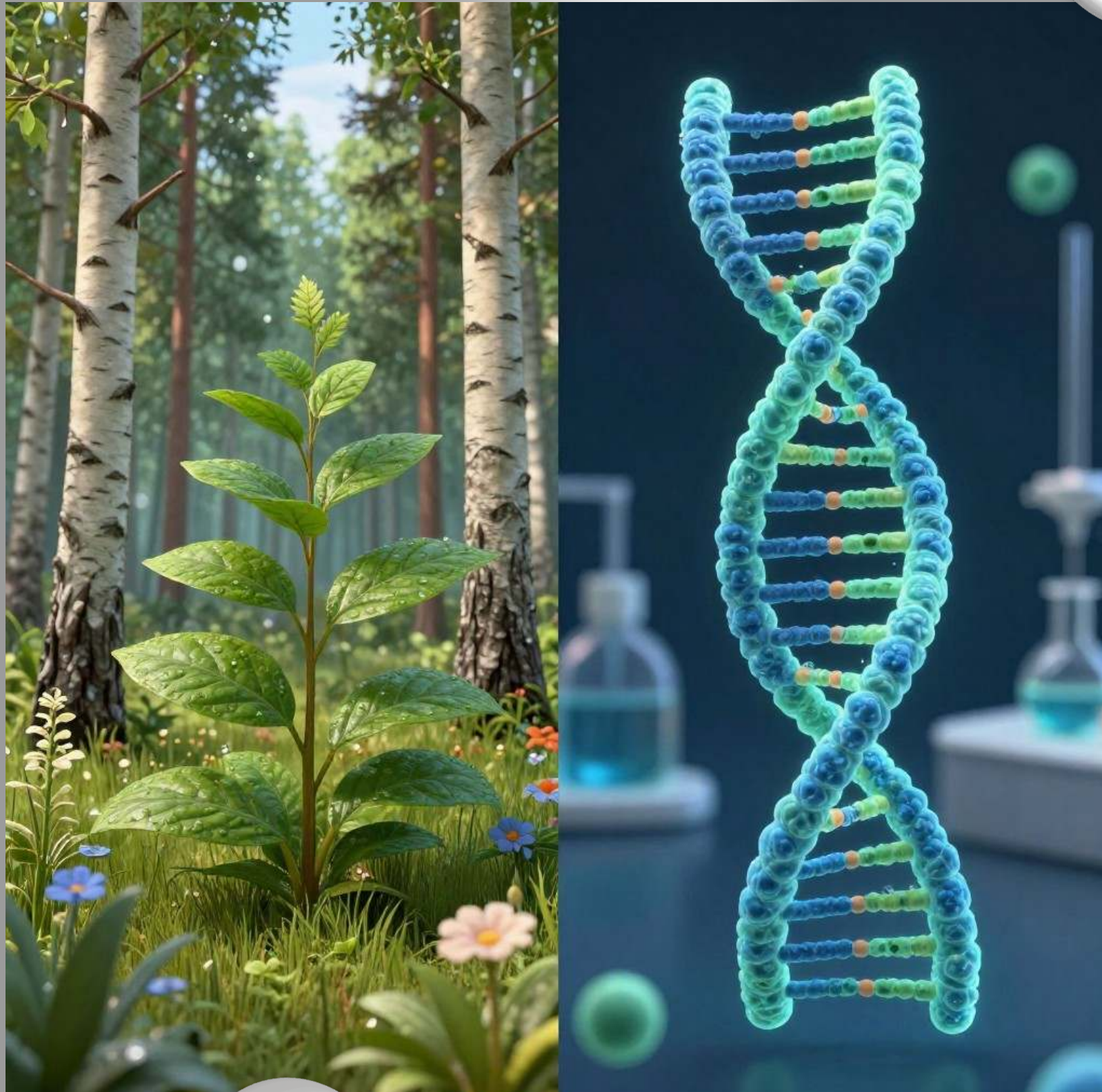
Изменчивость – способность организмов приобретать признаки, отличающиеся от родительских, создавая разнообразие внутри вида.

2

Она способствует выживанию в меняющихся условиях среды посредством появления новых свойств и адаптивных изменений.

3

Изменчивость является основой естественного отбора, эволюции и формирования новых видов в природе.



Виды изменчивости: классификация форм

- 1 Существует две формы изменчивости: модификационная, вызванная окружением и не наследуемая, и генотипическая, связанная с изменениями в наследственном материале.
- 2 Эти формы отличаются по происхождению, наследуемости и обратимости изменений, что существенно для понимания биологических процессов.

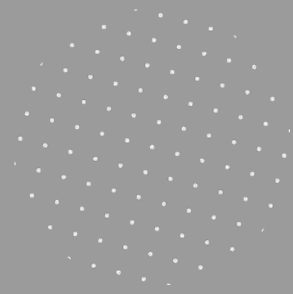
Сравнение модификационной и генотипической изменчивости

Признак	Модификационная изменчивость	Генотипическая изменчивость
Причина возникновения	Влияние среды	Генетические изменения
Наследуемость	Не наследуется	Передается потомкам
Обратимость	Обратима	Необратима
Пример	Потемнение кожи при солнце	Цвет глаз наследуется

- Таблица показывает главные признаки, отличающие две формы изменчивости: причины, наследование, обратимость и примеры.
- Только генотипическая изменчивость передается потомству и играет роль в наследственности.

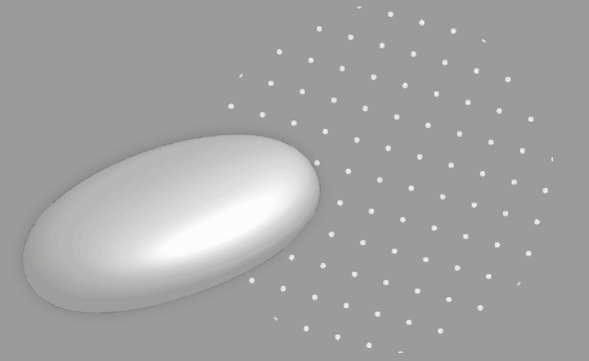
Модификационная изменчивость: особенности и примеры

1



2

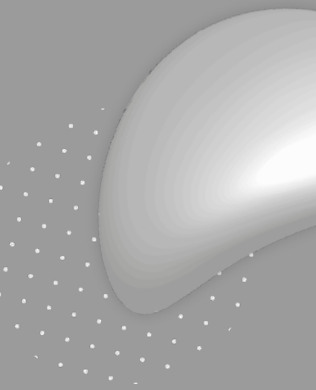
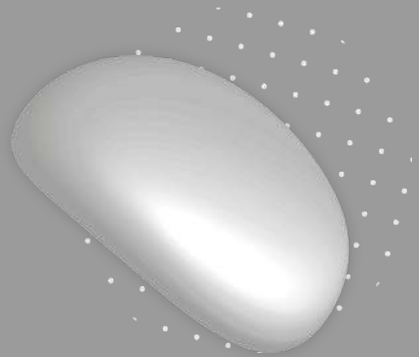
3



Эта изменчивость возникает под воздействием окружающей среды и не передаётся потомству, проявляясь в изменениях признаков у организмов.

Она обратима: например, рост растений зависит от освещённости, а при изменении условий растения возвращаются к исходному состоянию.

Примеры включают потемнение кожи у человека на солнце и утолщение меха у животных зимой для защиты.



Генотипическая изменчивость: причины и результат

1

Основой генотипической изменчивости являются изменения в ДНК и хромосомах, включая мутации и рекомбинации.

2

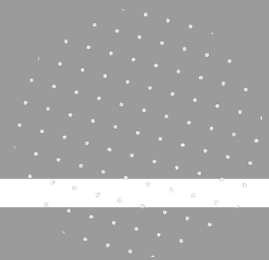
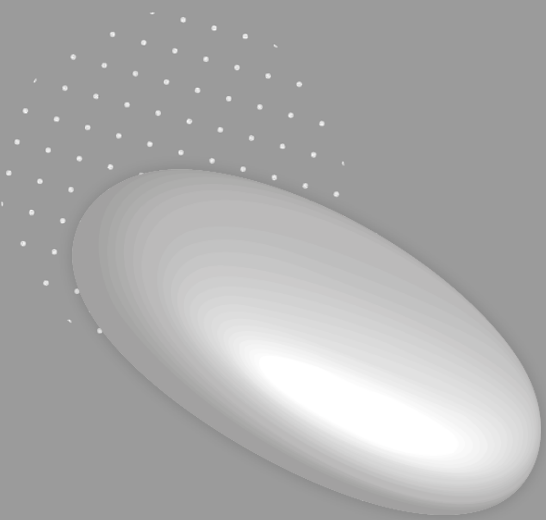
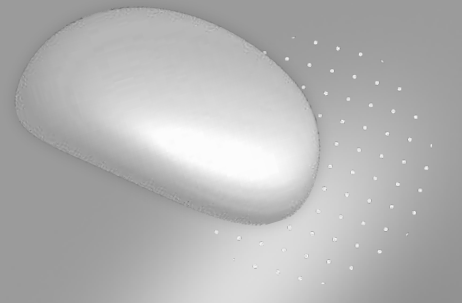
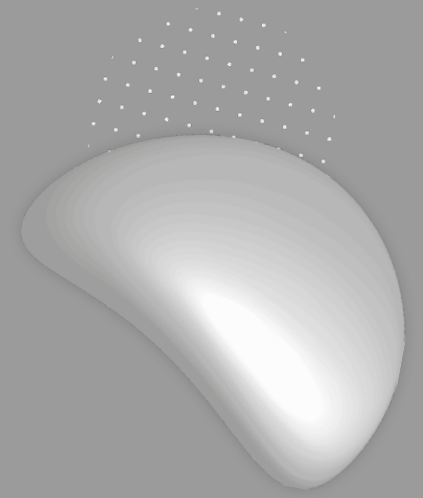
Мутации возникают спонтанно или под воздействием внешних факторов, изменяя генетический материал в клетках.

3

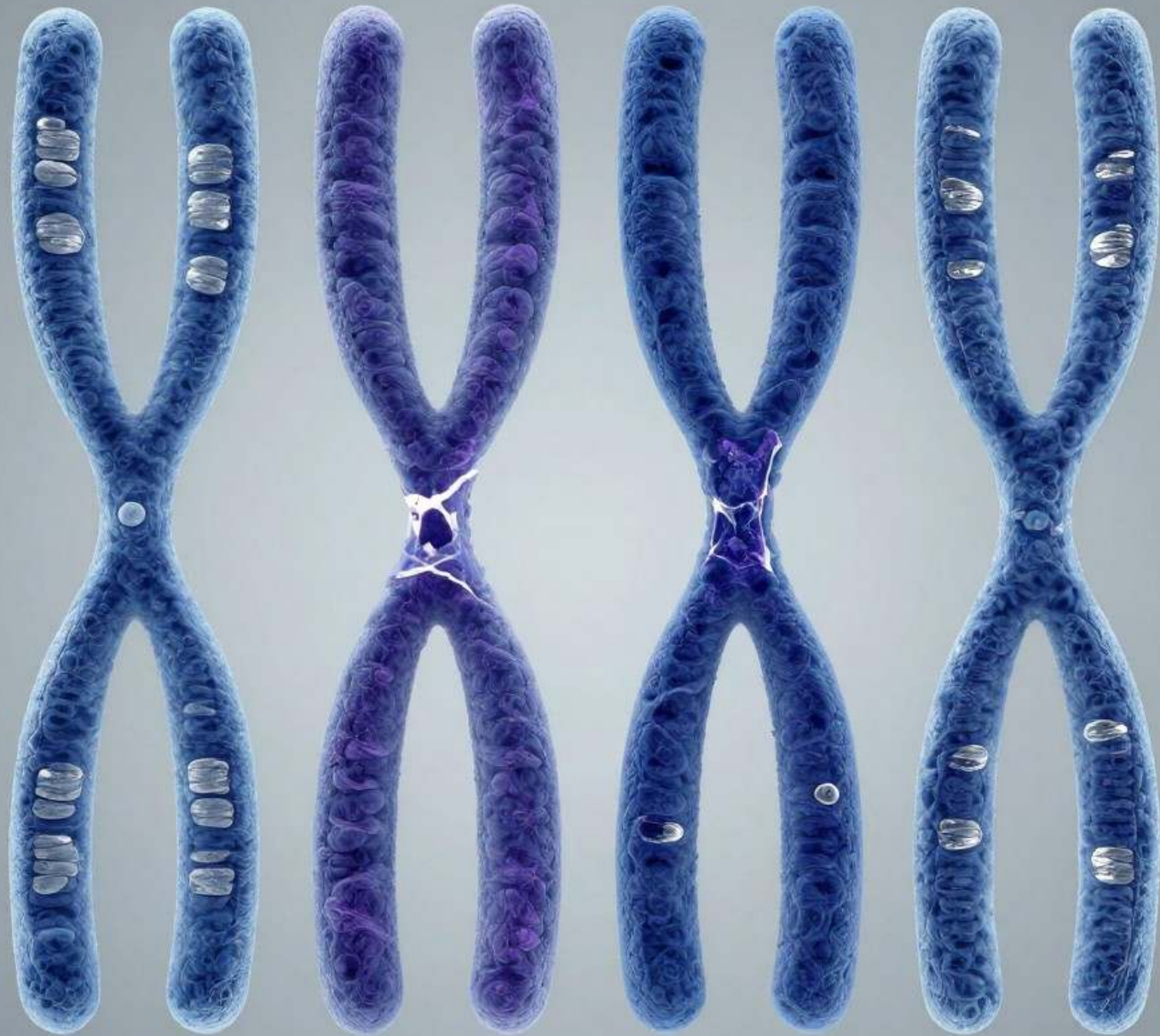
Процессы полового размножения способствуют появлению новых комбинаций генов у потомков, повышая разнообразие.

4

Эта изменчивость передаётся по наследству и обеспечивает появление новых признаков, важных для эволюции видов.



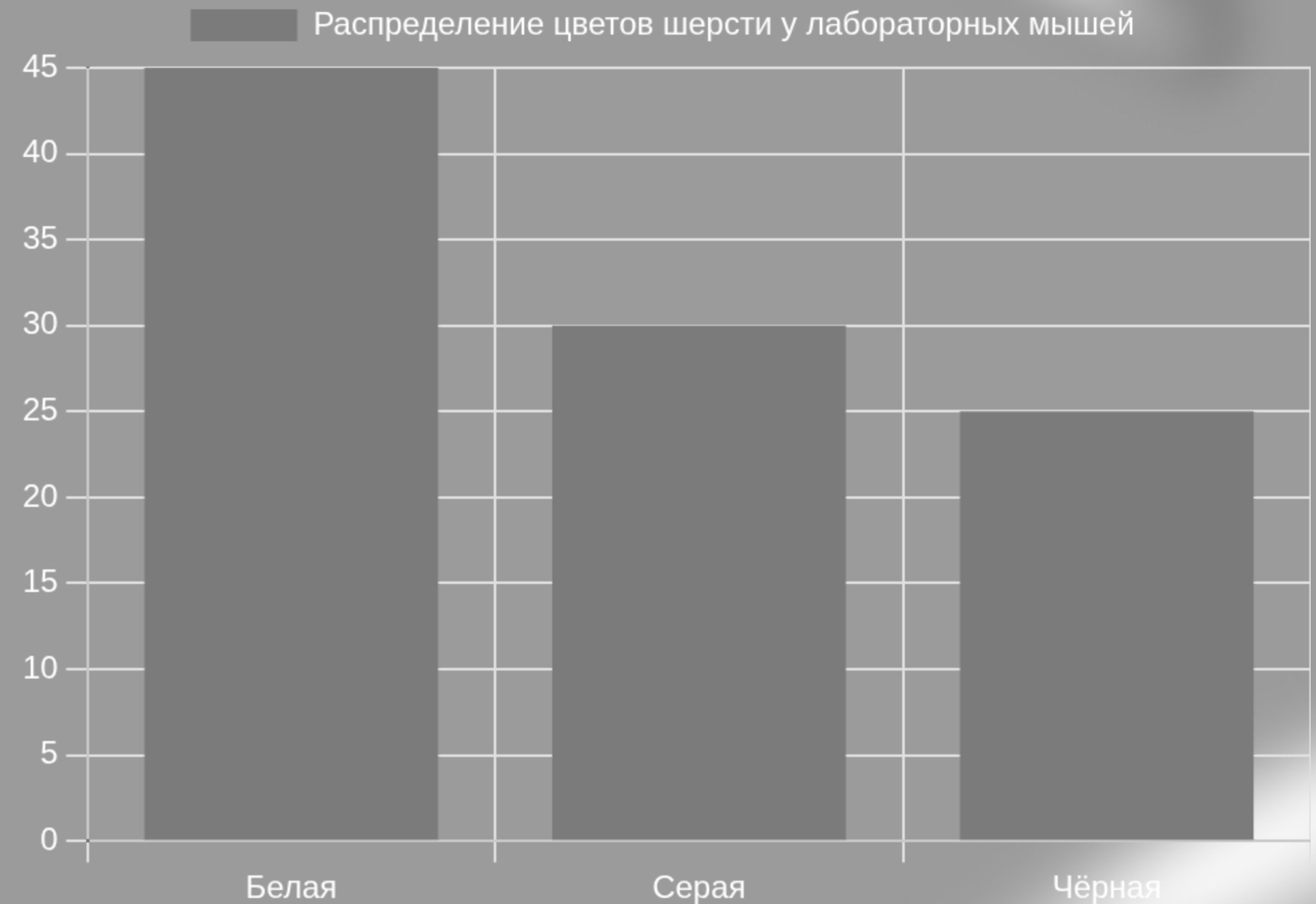
Хромосомы и структура генотипа



- Генотип представляет собой полный набор генов, которые находятся на хромосомах и определяют наследственные признаки организма.
- Изменения в структуре или числе хромосом, такие как делеции или дупликации, могут приводить к появлению новых свойств и разнообразию организмов.

Статистические проявления генотипической изменчивости

- Данные показывают разнообразие фенотипов у мышей, проходящих половое размножение с доминантными и рецессивными генами.
- Наблюдаемая вариативность объясняет генетическое разнообразие потомства и подтверждает роль генотипической изменчивости.



Мутации как источник генотипической изменчивости

10

1

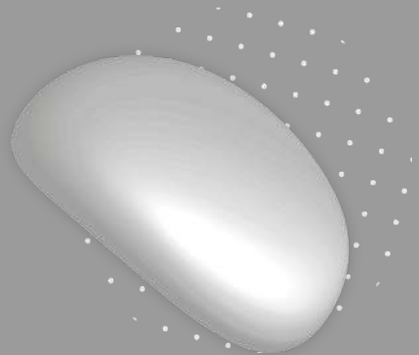
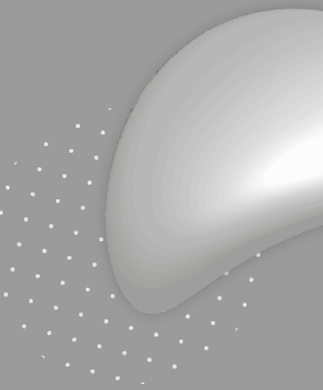
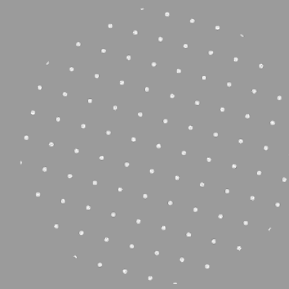
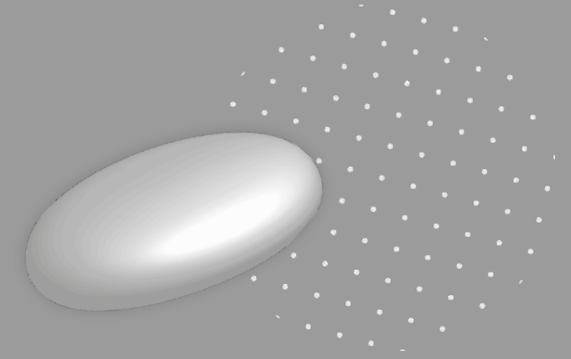
Мутации бывают генные (точечные изменения в одном гене), хромосомные (перестройки участков) и геномные (изменение числа хромосом).

2

Они вызываются факторами, такими как излучение, химические вещества и ошибки при копировании ДНК во время деления клеток.

3

Примеры мутаций включают серповидноклеточную анемию и наследование разных цветов глаз, что влияет на признаки у потомков.



Значение мутаций для природы и человека

11



Роль мутаций в эволюции и разнообразии

Мутации зачастую вызывают вредные изменения, но иногда дают организму новые полезные свойства. Эти положительные изменения закрепляются в популяциях, способствуя разнообразию и адаптации видов в природе.

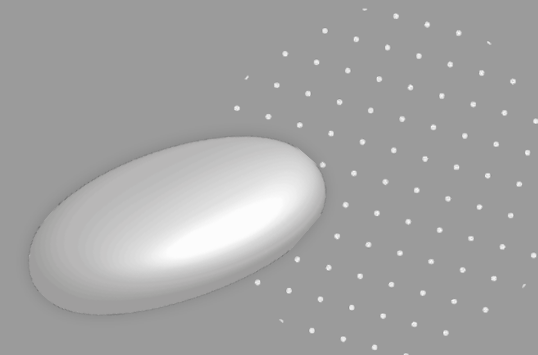


Мутации и наследственные заболевания

Некоторые мутации вызывают заболевания, например, альбинизм, связанный с отсутствием пигментации кожи и глаз. Однако мутации также активно используются селекционерами при выведении новых сортов растений и пород животных.

Комбинативная изменчивость: механизмы формирования

12



1

2

3

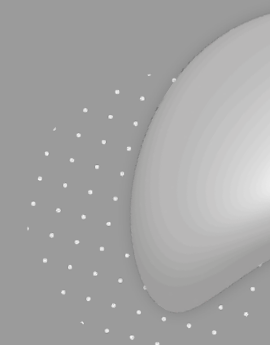
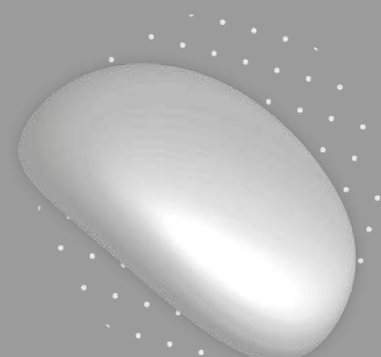
4

Независимое расхождение хромосом в процессе мейоза обеспечивает случайное распределение наследственного материала между клетками, создавая уникальные генотипы.

Кроссинговер позволяет обмениваться участками ДНК между гомологичными хромосомами, усиливая генетическое разнообразие в потомстве.

Случайное сочетание гамет при оплодотворении приводит к формированию уникальных комбинаций генов у каждого нового организма.

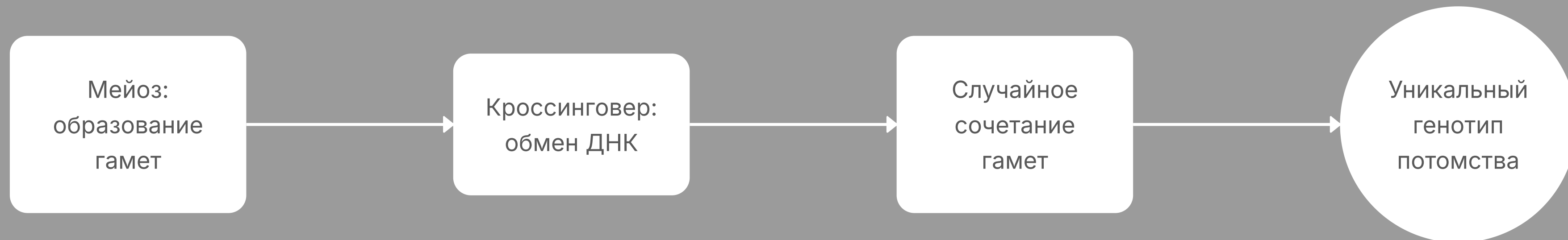
Все эти механизмы вместе обеспечивают значительное увеличение генетической вариативности в популяции, что важно для приспособления видов к условиям среды.



Стадии процесса комбинативной изменчивости

Источник: основы генетики и полового размножения

13



Примеры генотипической изменчивости в природе

14

Разнообразие окраски у собак

У собаки одного вида можно встретить множество расцветок шерсти: золотистый, черный, пятнистый. Это результат генотипической изменчивости, обусловленной различиями в генных комбинациях.



Индивидуальные отпечатки пальцев у людей

Каждый человек имеет уникальные узоры отпечатков пальцев, что связано с генотипической изменчивостью, влияющей на развитие кожных покровов, несмотря на близкое родство.



Вкусовые отличия сортов яблок

Разные сорта яблок существенно отличаются по вкусу и цвету, что обусловлено наследуемой генотипической изменчивостью, влияющей на химический состав плодов и их свойства.



Генотипическая изменчивость как основа эволюции

15

1

Генотипическая изменчивость создаёт разнообразие признаков, позволяющее особям лучше приспособляться к окружающей среде и выживать.

2

Естественный отбор способствует распространению наиболее успешных генотипов, подтверждая их адаптивное преимущество в конкретных условиях.

3

Со временем накапливаются благоприятные мутации и комбинации генов, что ведёт к образованию новых видов и эволюционному прогрессу.

Сравнительный анализ мутационной и комбинативной изменчивости

- Таблица сравнивает источник, результат, наследуемость и значение для эволюции каждой формы изменчивости.
- Обе формы изменчивости важны: мутации вводят новые вариации, комбинативная изменчивость перемешивает гены, усиливая разнообразие.

Параметр	Мутационная изменчивость	Комбинативная изменчивость
Источник изменений	Мутации в генах или хромосомах	Процессы мейоза и оплодотворения
Результат	Новые аллели и признаки	Уникальные сочетания уже имеющихся генов
Наследуемость	Передается потомству	Передается потомству
Значение в эволюции	Вводит новые варианты, может быть адаптивной	Увеличивает разнообразие и возможности отбора

Генотипическая изменчивость и наследственные заболевания

17

1

Фенилкетонурия вызвана мутацией гена, что ведет к нарушению обмена веществ и требует ранней диагностики для предупреждения осложнений.

2

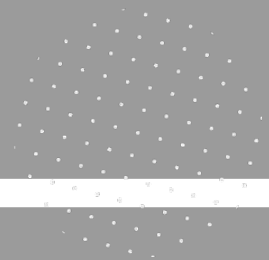
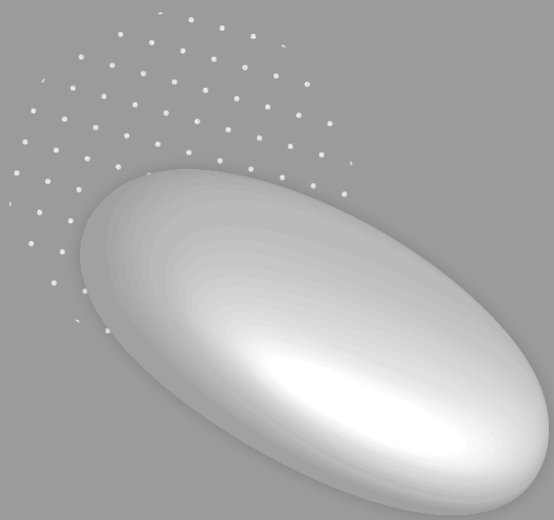
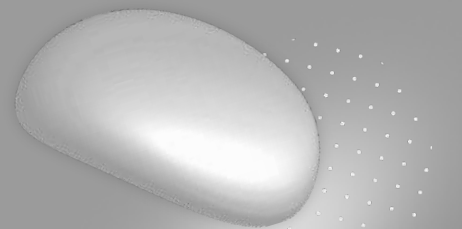
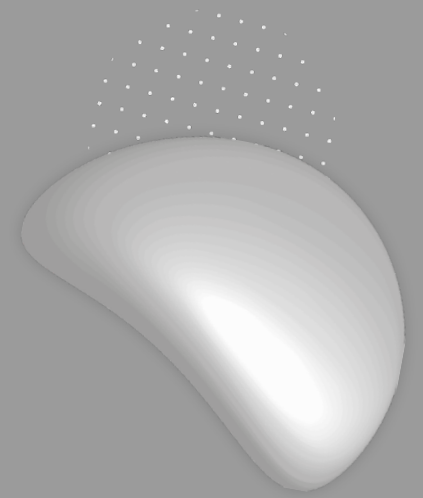
Гемофилия — наследственное заболевание, связанное с нарушением свертываемости крови, выявляется посредством генетического тестирования.

3

Серповидноклеточная анемия обуславливается мутацией в гене гемоглобина, вызывая деформацию эритроцитов и различные клинические проявления.

4

Альбинизм проявляется отсутствием пигментации и связан с наследуемыми изменениями в генах, влияющими на синтез меланина.



Использование генотипической изменчивости в биотехнологиях

18



Создание устойчивых сортов растений

Благодаря изменчивости генотипа биотехнологи создают сорта новых растений, устойчивых к вредителям и неблагоприятным условиям, повышая урожайность и качество продукции.



Генетически модифицированные организмы в медицине

ГМО применяются для производства лекарств и вакцин, где в организм внедряются определённые гены, обеспечивающие необходимые свойства и эффективность препаратов.

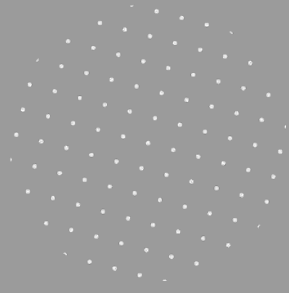
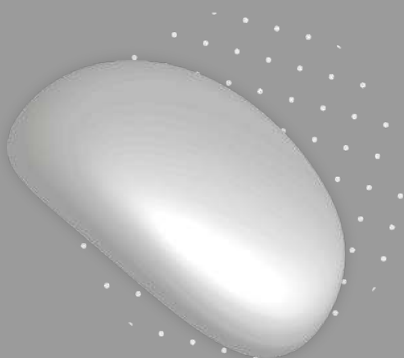


Выведение новых пород животных

Использование генотипической изменчивости позволяет выводить породы животных с улучшенными характеристиками — например, повышенной продуктивностью или устойчивостью к болезням.

Прикладное значение изучения генотипической изменчивости

19

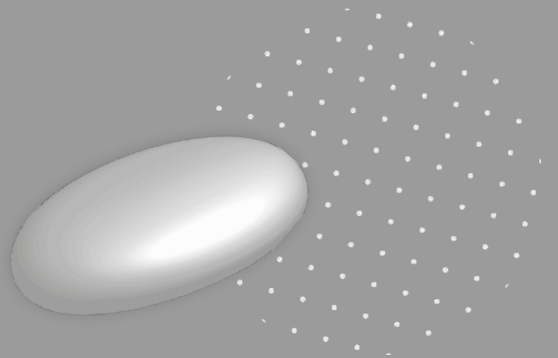


1

В медицине изучение изменчивости помогает выявлять и предупреждать наследственные болезни, улучшая диагностику и лечение пациентов.

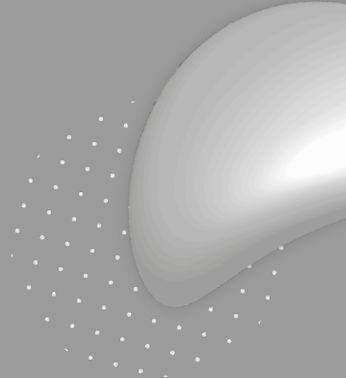
2

В сельском хозяйстве знание изменчивости необходимо для селекции новых сортов и пород с целевыми полезными свойствами и повышенной адаптацией.



3

В биотехнологии изучение генотипической изменчивости способствует созданию инновационных продуктов и технологий для решения практических задач.



Основная роль изменчивости в жизни и науке

Изменчивость — ключевой фактор биологического разнообразия и эволюции, необходимый для адаптации и развития видов, а также для применения в медицине, сельском хозяйстве и биотехнологиях.

