

# Генетика и селекция: наследственность, изменчивость и создание полезных форм

Как наследуются признаки  
и как человек использует это знание?



# Почему эта тема важна сегодня

Генетика объясняет, откуда берутся признаки, а селекция помогает направленно улучшать растения, животных и микроорганизмы. Эти знания лежат в основе продовольственной безопасности, диагностики наследственных болезней и современных биотехнологий.



# Основные понятия генетики

## Ген и аллели

Ген — участок ДНК, несущий информацию о синтезе РНК или белка. Аллели представляют собой разные варианты одного гена и определяют различия в проявлении наследственных признаков.

## Генотип и фенотип

Генотип — это совокупность всех генов организма. Фенотип включает внешние и внутренние признаки, которые формируются как результат работы генов и влияния условий среды.

## Хромосомы

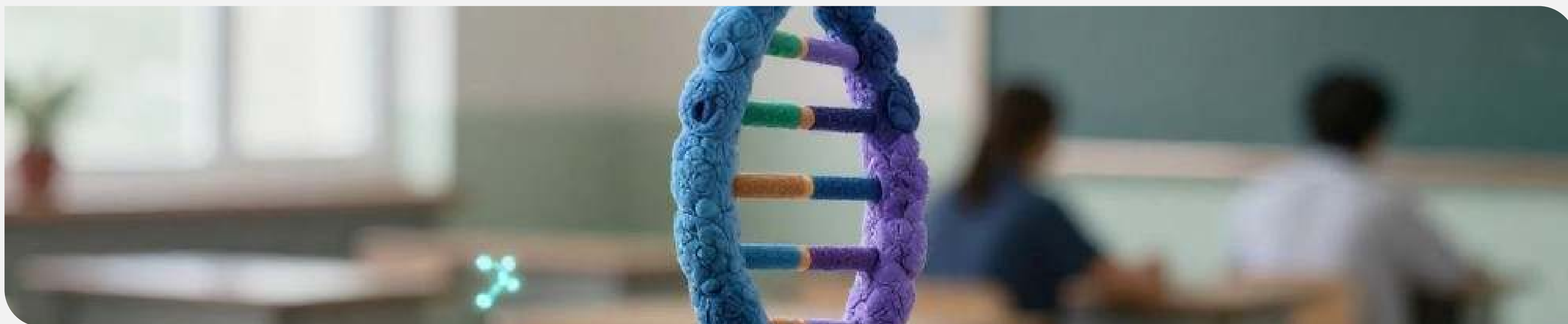
Хромосомы служат основными структурами хранения и передачи наследственной информации. В них гены расположены линейно, а упаковка ДНК с белками обеспечивает её сохранность и точное распределение.

## Наследственность и среда

Один и тот же генотип может проявляться по-разному в зависимости от температуры, питания, освещения и других факторов среды. Поэтому признаки не сводятся только к набору генов.

## Смысл различий

Различия между организмами возникают не случайно: они отражают наследственную программу, её комбинации и условия развития. Именно это делает генетику основой понимания биологического разнообразия.



# Уровни организации наследственной информации

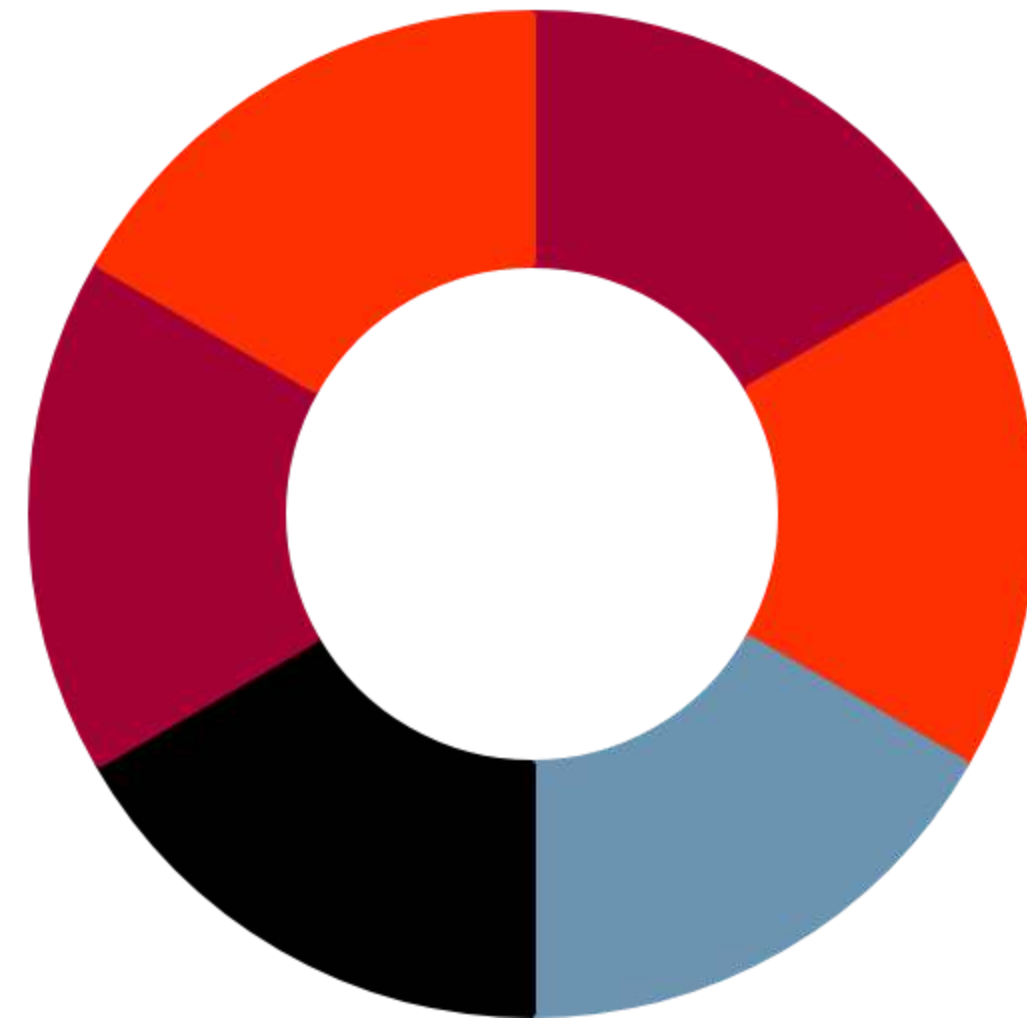
Генетическая информация имеет иерархическую организацию: от молекулы ДНК до целостного генома. На уровне клетки признаки проявляются только при взаимодействии наследственной программы и условий развития.

Чем выше уровень организации, тем шире охват информации, а фенотип формируется на пересечении наследственности и среды.

---

Учебный материал по биологии, 11 класс; обобщение понятий генетики

ДНК    Ген    Хромосома    Геном  
Клетка    Наследственность + среда



# Как развивалась генетика

## Мендель: начало точной науки

В опытах с горохом Грегор Мендель показал, что наследование подчиняется строгим закономерностям. Его работа стала отправной точкой классической генетики и научила биологов искать количественные соотношения признаков.



## Двойная спираль ДНК

В 1953 году была предложена модель двойной спирали ДНК, объяснившая, как может храниться и копироваться наследственная информация. Это открытие связало генетику с молекулярной биологией и экспериментальной химией.



## Генетика XXI века

Современная генетика использует ПЦР, секвенирование и редактирование генома. Благодаря этим методам учёные быстрее находят нужные участки ДНК, уточняют наследственные связи и создают новые инструменты для селекции.



# Законы Менделя на примере гороха

| Закон                    | Скращивание | Результат      |
|--------------------------|-------------|----------------|
| Единообразие F1          | AA × aa     | Все доминантны |
| Расщепление              | F1 × F1     | 3:1            |
| Независимое наследование | AaBb × AaBb | 9:3:3:1        |

Таблица показывает три основных закономерности наследования и типичные соотношения потомства.

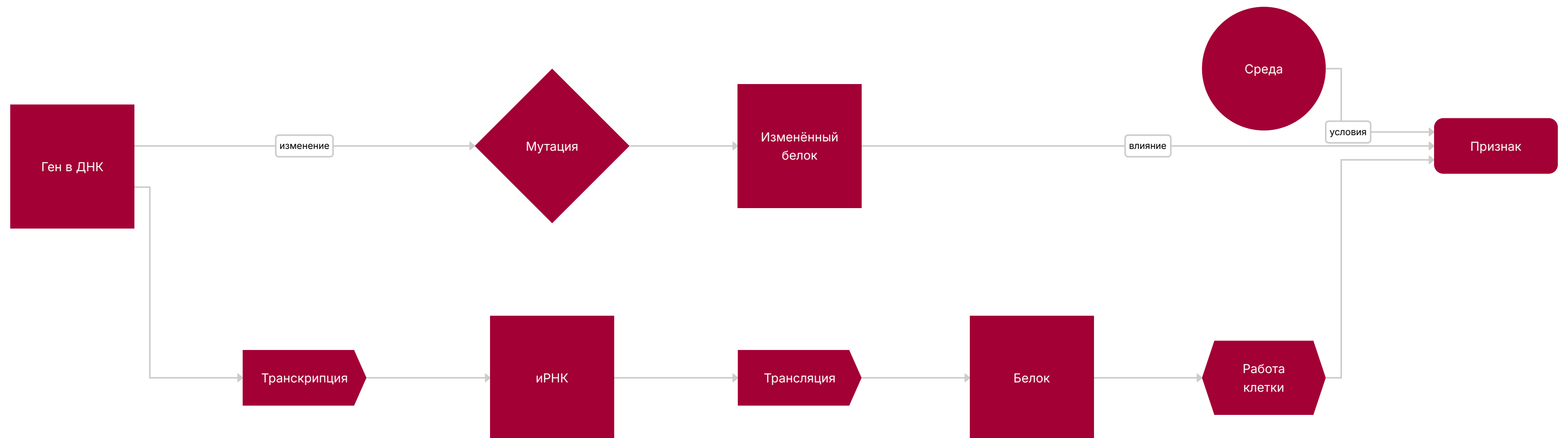
Закономерности Менделя особенно отчётливо проявляются при несцепленном наследовании признаков и остаются основой анализа скрещиваний.

---

Г. Мендель, опыты с горохом; школьная интерпретация законов наследования

# От гена к признаку

Последовательность процессов реализации наследственной информации и влияние мутаций и среды



# Изменчивость как источник разнообразия

## ○ Модификационная

Она возникает под действием условий среды и обычно не затрагивает ДНК. Такие изменения не наследуются, но помогают организму приспосабливаться к конкретным условиям жизни.

## ○ Мутационная

Мутации изменяют последовательность ДНК и могут иметь разный эффект: полезный, нейтральный или вредный. Именно они служат источником новых наследственных вариантов.

## ○ Комбинативная

Этот вид изменчивости появляется при мейозе, кроссинговере и случайном сочетании гамет. Он создаёт новые комбинации уже имеющихся аллелей без изменения самих генов.

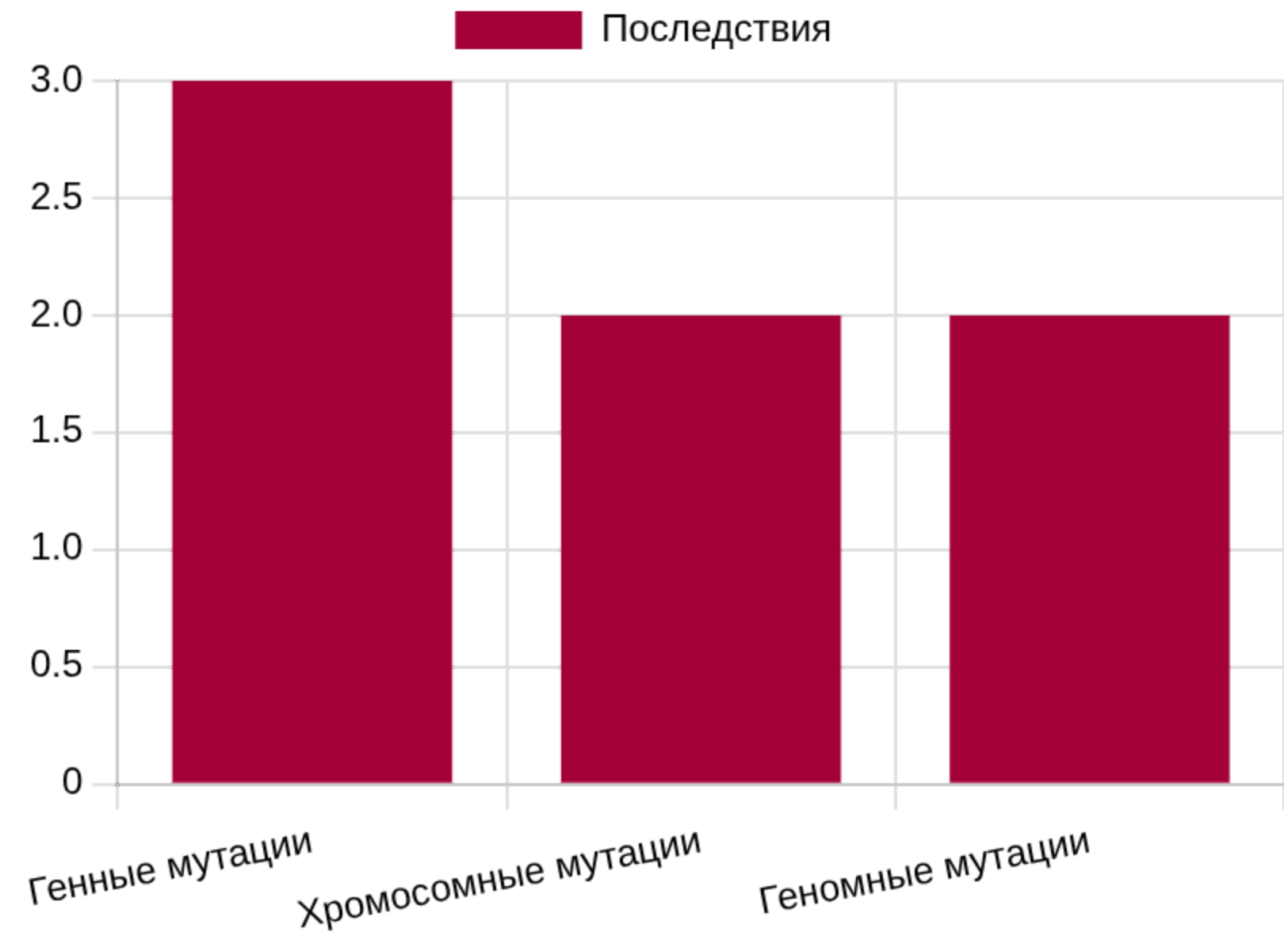
# Типы мутаций и их биологические последствия

Разные мутации затрагивают разные уровни организации наследственного материала. Их последствия зависят от того, насколько сильно изменены гены, структура хромосом или число хромосом.

Наиболее часты вредные эффекты, но редкие полезные изменения важны для эволюции и селекции.

---

Школьная классификация мутаций; примеры: альбинизм, трисомия 21-й хромосомы



# Селекция как наука и практическая деятельность

## Что изучает селекция

Селекция исследует и создаёт новые формы организмов с полезными для человека признаками. Её результатом становятся сорта растений, породы животных и штаммы микроорганизмов.

## Главные объекты

Основными объектами селекции служат культурные растения, домашние животные и микроорганизмы. Каждый из них решает свои задачи — от получения пищи до производства лекарственных веществ.

## Задачи работы

Селекционеры стремятся повысить урожайность, продуктивность и качество продукции, а также усилить устойчивость к болезням, вредителям и неблагоприятным климатическим условиям.

## Практическая ценность

Достижения селекции напрямую влияют на пищевую безопасность, экономику сельского хозяйства и развитие биотехнологий, поэтому эта область имеет не только научное, но и общественное значение.



# Методы селекции и их назначение

| Метод                  | Назначение            | Ограничение         |
|------------------------|-----------------------|---------------------|
| Отбор                  | Закрепление признаков | Медленный результат |
| Гибридизация           | Сочетание качеств     | Нужен подбор пар    |
| Мутагенез, полиплоидия | Новая изменчивость    | Требуют проверки    |

Селекция опирается на разные методы, каждый из которых решает свою задачу: закрепляет полезные признаки, сочетает их в гибридах, расширяет наследственную изменчивость и ускоряет получение новых форм.

Эффективная селекция обычно сочетает несколько методов: сначала создаёт разнообразие, затем отбирает наиболее ценные формы и многократно проверяет их свойства.

Обобщение школьного курса биологии по теме селекции

# Этапы создания нового сорта или породы

Последовательность селекционной работы: от постановки цели до районирования и внедрения.



# Селекция растений: достижения и направления



## Высокая урожайность

Селекция позволила создать сорта пшеницы, кукурузы, риса, картофеля и подсолнечника, которые дают более стабильный и высокий урожай при тех же или лучших затратах ресурсов.



## Гибридная сила

Гибридные растения нередко превосходят исходные линии по продуктивности, выравненности и устойчивости, поэтому широко используются в современном растениеводстве.



## Полиплоидные формы

Увеличение числа наборов хромосом помогает получать более крупные клетки, плоды и семена; такой подход особенно результативен у ряда культурных растений и овощей.



## Устойчивость к стрессам

Отдельное направление — выведение сортов, которые лучше переносят засуху, засоление, заморозки и грибковые болезни, снижая риск потерь и поддерживая продовольственную безопасность.

# Селекция животных: особенности и ограничения

## 01

### Медленный темп

У животных селекция идёт медленнее, чем у растений: половое созревание наступает позже, а потомства обычно меньше, поэтому проверка наследственных качеств занимает больше времени.

## 02

### Главные признаки

При отборе учитывают молочность, яйценоскость, скорость набора массы, качество мяса, плодовитость, сохранность молодняка и устойчивость к болезням, потому что именно эти показатели определяют хозяйственную ценность.

## 03

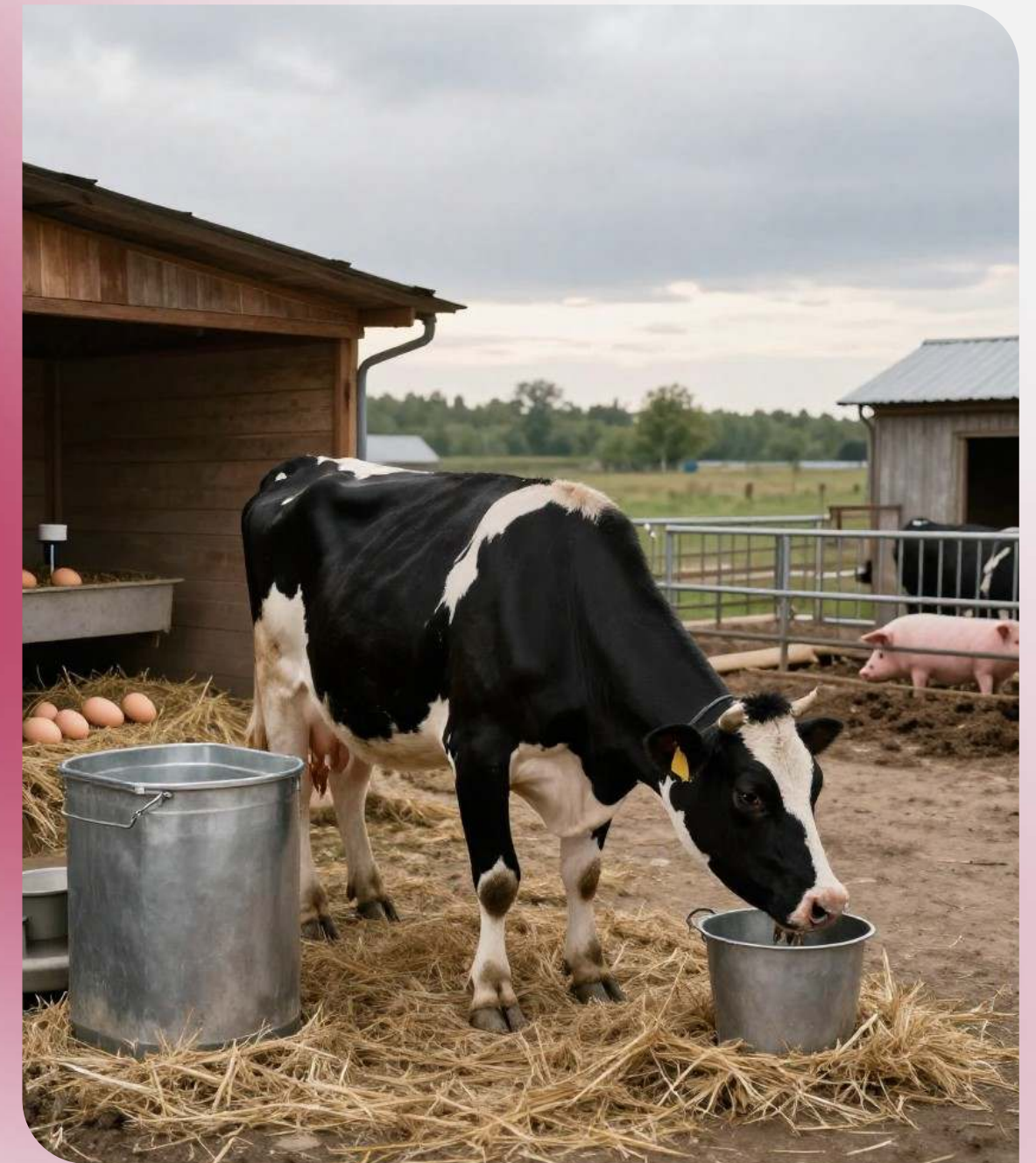
### Результаты селекции

К практическим достижениям относятся высокопродуктивные молочные породы крупного рогатого скота, мясные и яичные линии птицы, специализированные породы свиней и служебные породы собак.

## 04

### Контроль наследственности

Для животных особенно важны племенной учёт, выявление наследственных заболеваний и сохранение жизнеспособности потомства, иначе быстрый рост продуктивности может сопровождаться снижением здоровья.



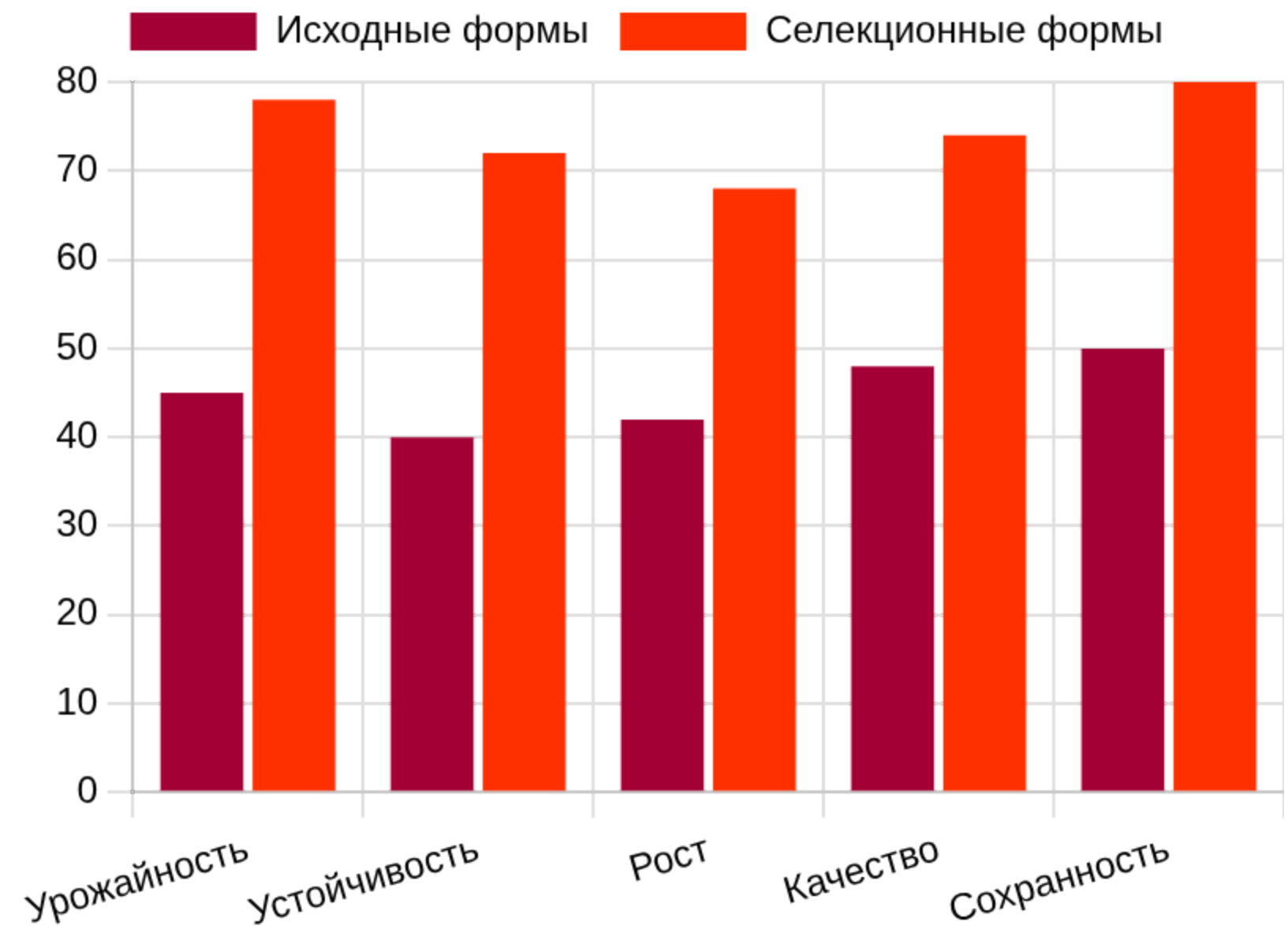
# Практический эффект селекции в хозяйстве

Сравнение показывает общий выигрыш селекционных форм: меньше потерь от болезней и погоды, выше выход продукции и лучше её сохранность при хранении.

Селекция даёт не один, а сразу несколько хозяйственно ценных эффектов, поэтому особенно важна для устойчивого производства продуктов питания.

---

Учебная иллюстрация на основе обобщённых показателей селекционного улучшения



# Генетические технологии в современной селекции

## 01

### Маркерный отбор

Маркер-ассоциированная селекция помогает находить нужные аллели ещё до полного проявления признака, сокращая число лишних циклов отбора и ускоряя получение перспективных форм.

---

## 02

### Секвенирование генома

Анализ последовательности ДНК позволяет устанавливать родство, выявлять ценные варианты генов и точнее прогнозировать свойства потомства, особенно в сложных селекционных программах.

## 03

### Точное редактирование

CRISPR-Cas9 даёт возможность вносить точечные изменения в ДНК, что делает селекцию более адресной и расширяет инструменты молекулярной биологии.

## 04

### Контроль и этика

Любая генетическая технология требует проверки точности, оценки побочных эффектов и соблюдения биоэтических норм, потому что практическая эффективность не отменяет требований безопасности.



# Классическая и молекулярная селекция: сравнение подходов

| Подход       | Скорость | Точность      | Риски            |
|--------------|----------|---------------|------------------|
| Классическая | Низкая   | Средняя       | Скрытые признаки |
| Молекулярная | Выше     | Высокая       | Стоимость        |
| Трансгенная  | Быстрая  | Очень высокая | Биооценка        |

Сравнение показывает, как меняются скорость, точность и риски по мере перехода от классических приёмов к молекулярным и генно-инженерным технологиям.

Чем точнее метод, тем больше требований к контролю безопасности; классические подходы медленнее, но остаются важной основой селекционной работы.

---

Обобщение сравнительных характеристик методов селекции из школьного курса биологии

# Где применяются генетика и селекция

Генетические методы работают и в повседневной жизни: от диагностики наследственных болезней до создания ферментных штаммов и оценки состояния природных популяций.

Наибольший практический эффект дают сельское хозяйство и медицина, но экологические и правовые применения тоже становятся всё более значимыми.

---

Учебная схема распределения основных областей применения



# Проблемы и перспективы генетики и селекции

## Ближайшие риски

Особое внимание требуют монокультуры, близкородственное скрещивание и долгосрочная проверка новых форм, чтобы не накапливать вредные аллели и скрытые недостатки.

## Сегодня

Главный вызов — сохранить генетическое разнообразие. Узкий набор сортов и пород делает агросистемы уязвимыми к болезням, вредителям и климатическим изменениям.

## Будущее

Перспективы связаны с точной селекцией, анализом больших данных, биобанками и созданием устойчивых форм, но при этом необходимы строгие биоэтические и экологические рамки.

# Генетика и селекция как основа управляемого развития ЖИВЫХ СИСТЕМ

Генетика объясняет наследственность и изменчивость, а селекция превращает эти знания в полезные формы организмов. Современные методы делают этот процесс точнее, но требуют ответственности и контроля.