

## **1. Растения.**

### **1.1. Общее знакомство с цветковыми растениями.**

Цветковое растение и его органы: корень и побег; строение побега: стебель, листья, почки; цветок – видоизменённый побег. Плоды и семена, приспособленность их к распространению в природе. Состав растений (органические и неорганические вещества).

### **1.2. Клеточное строение растительного организма.**

Знакомство с увеличительными приборами (лупа, микроскоп). Клетка и её строение: оболочка, цитоплазма, ядро, пластиды, вакуоли. Жизнедеятельность клетки: движение цитоплазмы, поступление веществ в клетку, её рост и деление. Ткани. Клеточное строение растений.

### **1.3. Корень.**

Корень. Виды корней. Типы корневых систем. Почва, её значение для жизни растений. Охрана почв. Внешнее и внутреннее строение корня. Зоны корня. Рост корня. Основные функции корня: поглощение воды и минеральных веществ, укрепление растения в почве. Дыхание корня. Удобрения. Значение обработки почвы, внесение удобрений. Корнеплоды, их использование человеком.

### **1.4 Побег.**

Побег. Почка – зачаточный побег, её строение. Развитие побега из почки. Лист. Внешнее строение листа. Жилкование. Листья простые и сложные. Листорасположение. Особенности микроскопического строения листа в связи с его функциями: покровная ткань (кожица, устьица), основная, проводящая и механическая ткани листа. Фотосинтез. Дыхание. Испарение воды листьями. Видоизменения листьев. Листопад. Необходимость защиты воздуха от загрязнений. Озеленение населённых пунктов и помещений. Стебель. Рост стебля в длину, ветвление. Формирование кроны. Внутреннее строение древесного стебля в связи с его функциями. Рост стебля в толщину. Образование годичных колец. Передвижение минеральных и органических веществ по стеблю. Отложение запасных веществ. Видоизменённые побеги: корневище, клубень, луковица, их строение, биологическое и хозяйственное значение.

### **1.5. Размножение растений.**

Размножение и его значение. Способы размножения. Вегетативное размножение. Размножение растений с помощью вегетативных органов в природе и растениеводстве (видоизменёнными побегами, черенками, отводками, делением куста, прививкой). Биологическое и хозяйственное значение вегетативного размножения. Размножение растений семенами. Цветок - видоизменённый побег. Значение цветка в размножении растений. Строение околоцветника, тычинки, пестика. Соцветия и их биологическое значение. Перекрёстное опыление насекомыми, ветром. Самоопыление. Оплодотворение. Образование семян и плодов. Значение плодов и семян в природе и жизни человека. Вред, наносимый природе массовым сбором дикорастущих растений. Охрана цветковых растений. Строение семян (на примере двудольных и однодольных растений), их химический состав.

Условия прорастания семян. Дыхание семян. Питание и рост проростков. Условия посева семян и выращивания растений.

### **1.6. Растения и окружающая среда.**

Растение – целостный организм. Взаимосвязи клеток, тканей и органов. Основные процессы жизнедеятельности растительного организма. Растительное сообщество. Экологические факторы неживой и живой природы и связанные с деятельностью человека. Взаимосвязь растений и факторов неживой и живой природы на примере растений леса, луга и др. Приспособленность растений к совместной жизни в лесу, на лугу и т.д. Роль растений в природе и жизни человека. Влияние деятельности человека на жизнь растений леса, луга. Охрана растений, защита среды их обитания, законы об охране природы.

### **1.7. Отделы растений.**

Водоросли. Строение и жизнедеятельность одноклеточных (хламидомонада) и многоклеточных водорослей. Размножение водорослей. Нитчатые водоросли (улотрикс). Морские водоросли (бурые и красные). Роль водорослей в природе и народном хозяйстве, их охрана. Мхи. Строение и размножение (на примере местных видов: кукушкин лен, сфагнум). Образование торфа, его значение. Папоротники. Строение и размножение, роль в природе и жизни человека. Хвощи. Плауны. Голосеменные. Строение и размножение (на примере сосны, ели или других хвойных). Распространение хвойных, их значение в природе, народном хозяйстве. Покрытосеменные (цветковые). Особенности строения и жизнедеятельности покрытосеменных как наиболее высокоорганизованной группы растений, их господство на Земле.

### **1.8. Покрытосеменные растения.**

Многообразие цветковых растений. Класс Двудольные растения. Семейства: крестоцветные (капустные), розоцветные, бобовые, паслёновые, сложноцветные (астровые). Класс Однодольные растения. Семейства: лилейные, злаки. Отличительные признаки растений перечисленных семейств, их биологические особенности, народнохозяйственное значение. Влияние деятельности человека на видовое многообразие цветковых растений. Охрана редких видов цветковых растений.

### **1.9. Сельскохозяйственные растения.**

Происхождение культурных растений. Понятие сорта. Достижения науки в выведении новых сортов растений. Важнейшие сельскохозяйственные растения (зерновые, плодово-ягодные, овощные, масличные, технические и др.), биологические основы их выращивания.

### **1.10 Развитие растительного мира.**

Многообразие растений и их происхождение. Доказательства исторического развития растений: ископаемые остатки. Основные этапы в развитии растительного мира: возникновение одноклеточных и многоклеточных водорослей; возникновение фотосинтеза; выход растений на сушу (псилофиты, мхи, папоротники, голосеменные, покрытосеменные). Усложнение растений в процессе исторического развития. Господство

покрытосеменных в настоящее время, их многообразие и распространение на земном шаре. Влияние хозяйственной деятельности человека на растительный мир. Охрана растений.

## **2 Бактерии. Грибы. Лишайники.**

### **2.1 Бактерии.**

Строение и жизнедеятельность бактерий. Размножение бактерий. Распространение бактерий в воздухе, почве, воде, живых организмах. Роль бактерий в природе, промышленности, медицине, сельском хозяйстве. Болезнетворные бактерии и борьба с ними.

### **2.2 Грибы. Лишайники.**

Общая характеристика грибов. Шляпочные грибы, их строение, питание. Симбиоз грибов с растениями. Съедобные и ядовитые грибы. Правила сбора грибов и их охрана. Профилактика отравления ядовитыми грибами. Плесневые грибы (мукор и пеницилл). Использование пеницилла для получения антибиотиков. Дрожжи. Грибы-паразиты, вызывающие болезни растений (головня, спорынья, трутовик). Роль грибов в природе и хозяйстве. Строение лишайника. Симбиоз. Питание. Размножение. Роль лишайников в природе и хозяйстве.

## **3 Животные.**

### **3.1 Общие сведения о животном мире.**

Многообразие животного мира. Основные отличия животных от растений, черты их сходства. Систематика животных.

### **3.2 Одноклеточные животные.**

Обыкновенная амёба. Особенности строения клетки одноклеточного организма. Среда обитания. Передвижение. Питание. Дыхание. Выделение. Размножение. Образование цисты. Многообразие одноклеточных животных. Зелёная эвглена, особенности её строения и питания. Инфузория-туфелька. Раздражимость. Малярийный паразит. Морские простейшие (фораминиферы, радиолярии). Значение простейших в природе, жизни человека. Общая характеристика простейших.

### **3.3 Тип Кишечнополостные.**

Пресноводная гидра. Среда обитания. Внешнее строение. Лучевая симметрия. Двухслойность. Особенности строения клетки многоклеточного животного организма. Покровные, стрекательные, нервные клетки. Нервная система. Рефлекс. Питание. Регенерация. Размножение. Многообразие кишечнополостных (коралловые полипы и медузы), их значение. Общая характеристика типа.

### **3.4 Типы Плоские, Круглые, Кольчатые черви.**

Тип Плоские черви, их многообразие. Печёночный сосальщик. Двухсторонняя симметрия. Особенности строения и процессов жизнедеятельности, обусловленные паразитическим образом жизни; вред, наносимый животноводству, меры борьбы. Многообразие видов (бычий цепень, эхинококк, белая планария). Общая характеристика типа. Тип Круглые черви. Человеческая аскарида – паразит человека. Меры предупреждения от заражения. Тип Кольчатые черви, их многообразие.

Дождевой червь, его среда обитания, внешнее строение, передвижение. Ткани, органы, системы органов. Процессы жизнедеятельности. Регенерация. Размножение. Роль дождевых червей в почвообразовании. Общая характеристика типа.

### **3.5. Тип Моллюски.**

Общая характеристика типа. Класс Двустворчатые на примере беззубки. Класс Брюхоногие на примере большого прудовика. Класс Головоногие на примере осьминога. Среда обитания, особенности внешнего строения, питания, дыхания, размножения. Многообразие моллюсков, их значение в природе, жизни человека.

### **3.6. Тип Членистоногие.**

Класс Ракообразные. Общая характеристика класса. Среда обитания ракообразных. Особенности строения, жизнедеятельности; размножение, многообразие ракообразных. Класс Паукообразные. Общая характеристика класса. Особенности внешнего строения, питания, дыхания, поведения паука в связи с жизнью на суше. Клещи. Внешнее строение. Клещи- вредители культурных растений и меры борьбы с ними. Паразитические клещи- возбудители и переносчики опасных болезней. Меры защиты от клещей. Класс Насекомые. Общая характеристика класса. Особенности строения, процессов жизнедеятельности насекомых на примере майского жука. Размножение. Типы развития насекомых. Основные отряды насекомых с полным превращением. Жесткокрылые. Чешуекрылые. Черты приспособленности к среде обитания во внешнем строении; размножение и развитие бабочек. Тутовый шелкопряд. Шелководство. Двукрылые. Комнатная муха – переносчик возбудителей опасных заболеваний человека и меры борьбы с ней. Перепончатокрылые. Медоносная пчела. Состав и жизнь пчелиной семьи, танцы пчел, зимовка. Инстинкты – основы поведения насекомых. Пчеловодство. Основные отряды насекомых с неполным превращением. Стрекозы. Прямокрылые. Равнокрылые. Полужесткокрылые (Клопы). Многообразие насекомых (колорадский жук, муравьи, наездники), их роль в природе; практическое и эстетическое значение. Биологический способ борьбы с насекомыми – вредителями сельскохозяйственных культур и его роль в сохранении урожая. Охрана насекомых. Общая характеристика типа.

### **3.7 Тип Хордовые**

Ланцетник. Среда обитания. Особенности строения ланцетника как низшего хордового.

#### ***Класс Рыбы.***

Среда обитания рыб. Особенности внешнего строения, скелета и мускулатуры. Полость тела. Особенности строения систем внутренних органов в связи с их функциями. Обмен веществ. Нервная система и органы чувств. Рефлексы. Поведение. Размножение, нерест и развитие. Забота о потомстве. Приспособленность рыб к среде обитания. Миграции. Многообразие рыб. Класс Хрящевые рыбы (отряды: скаты, акулы). Класс Костные рыбы (отряды: осетровые, карпообразные, сельдеобразные,

кистепёрые). Общая характеристика класса. Хозяйственное значение рыб. Искусственное разведение рыб, прудоводство. Охрана рыб.

### ***Класс Земноводные.***

Лягушка. Особенности строения, передвижения в связи со средой обитания. Нервная система и органы чувств. Размножение и развитие. Многообразие земноводных (отряды хвостатые, бесхвостые), их происхождение, значение и охрана. Общая характеристика класса.

### ***Класс Пресмыкающиеся.***

Ящерица. Среда обитания, особенности строения, размножения, поведения в связи с жизнью на суше. Регенерация. Многообразие современных пресмыкающихся (отряды: чешуйчатые, черепахи, крокодилы), их практическое значение и охрана. Происхождение пресмыкающихся. Древние пресмыкающиеся: динозавры, зверозубые ящеры. Общая характеристика класса.

### ***Класс Птицы.***

Внешнее строение, скелет, мускулатура. Особенности внутреннего строения, обмена веществ птицы, связанные с полётом. Усложнение нервной системы, органов чувств; поведение птиц. Размножение и развитие птиц. Забота о потомстве. Приспособленность птиц к сезонным явлениям в природе (гнездование, кочевки, перелёты). Происхождение птиц. Общая характеристика класса. Птицы парков, садов, лугов, полей, лесов, болот, побережий, водоёмов, степей, пустынь; хищные птицы. Роль птиц в природе и жизни человека, система мероприятий по охране птиц. Птицеводство. Происхождение домашних птиц, их породы.

### ***Класс Млекопитающие.***

Особенности внешнего строения, скелета, мускулатуры, внутреннего строения, обмена веществ млекопитающего. Усложнение нервной системы, органов чувств, поведения. Размножение и развитие, забота о потомстве. Общая характеристика класса. Происхождение млекопитающих. Первозвери. Сумчатые. Отряды плацентарных. Насекомоядные и рукокрылые. Грызуны. Зайцеобразные. Хищные. Ластоногие и китообразные. Копытные. Приматы. Роль млекопитающих в природе и жизни человека, их охрана. Сельскохозяйственные животные класса млекопитающих. Крупный рогатый скот, овцы, свиньи, лошади. Происхождение домашних животных. Содержание, кормление и разведение.

## **4 Эволюция животного мира.**

Доказательства исторического развития животного мира: сравнительно-анатомические, эмбриологические, палеонтологические. Ч. Дарвин о причинах эволюции животного мира (наследственность, изменчивость, естественный отбор). Происхождение одноклеточных. Происхождение многоклеточных. Усложнение строения и жизнедеятельности позвоночных животных в процессе исторического развития животного мира. Родство человека с животными. Несостоятельность взглядов о неизменности животного мира.

## **5 Природные сообщества.**

Среда обитания организмов. Основные экологические факторы среды, их влияние на растения и животных. Природные сообщества (на примере леса, луга, водоёма). Роль растений, животных, грибов и бактерий в природном сообществе. Взаимосвязи в природном сообществе. Цепи питания. Значение природных сообществ в жизни человека. Влияние деятельности человека на природные сообщества, их охрана.

## **6 Человек и его здоровье.**

Введение. Общий обзор организма человека. Значение знаний о строении, жизнедеятельности организма человека и гигиене для охраны его здоровья. Человек и окружающая среда. Органы и системы органов. Строение клетки (цитоплазма, ядро, рибосомы, митохондрии, мембрана). Основные процессы жизнедеятельности клетки (питание, дыхание, деление). Краткие сведения о строении и функциях основных тканей. Рефлексы. Нервная и гуморальная регуляция деятельности организма. Организм – единое целое.

### **6.1 Опорно-двигательная система.**

Значение опорно-двигательной системы. Скелет человека, сходство скелетов человека и животных. Особенности скелета человека, связанные с трудовой деятельностью и прямохождением. Типы соединения костей. Состав, строение и свойства костей, рост костей. Первая помощь при ушибах, растяжениях связок, вывихах, переломах. Мышцы, их функции. Основные группы мышц тела человека. Работа мышц. Статическая и динамическая нагрузки. Влияние ритма и нагрузка на работу мышц.

### **6.2 Кровь и кровообращение.**

Внутренняя среда организма (кровь, межклеточная жидкость, лимфа) и её относительное постоянство. Значение крови и кровообращения. Состав крови. Плазма крови. Свертывание крови как защитная реакция организма. Строение и функции эритроцитов и лейкоцитов. Иммуитет. Роль И.И.Мечникова в создании учения об иммуитете. Инфекционные заболевания и борьба с ними. Предупредительные прививки. СПИД и борьба с ним. Группы крови. Переливание крови. Донорство. Органы кровообращения: сердце и сосуды (артерии, капилляры, вены). Сердце, его строение и работа. Большой и малый круги кровообращения, лимфообращение. Движение крови по сосудам. Кровяное давление. Нервная и гуморальная регуляция деятельности сердца и сосудов. Предупреждение сердечно-сосудистых заболеваний. Первая помощь при кровотечениях. Вредное влияние курения и употребления алкоголя на сердце и сосуды.

### **6.3 Дыхание.**

Значение дыхания. Строение и функции органов дыхания. Голосовой аппарат. Газообмен в лёгких и тканях. Дыхательные движения. Жизненная ёмкость лёгких. Нервная и гуморальная регуляция дыхания. Искусственное дыхание. Инфекционные болезни, передающиеся через воздух, предупреждение воздушно-капельных инфекций, гигиенический режим во

время болезни. Гигиена органов дыхания. Вредное влияние курения на органы дыхания. Охрана окружающей воздушной среды.

#### **6.4 Пищеварение.**

Значение пищеварения. Питательные вещества и пищевые продукты. Строение и функции органов пищеварения. Зубы, профилактика болезней зубов. Пищеварительные ферменты и их значение. Роль И.П.Павлова в изучении функций пищеварения. Пищеварение. Печень и поджелудочная железа, их роль в пищеварении. Всасывание. Регуляция процессов пищеварения. Гигиенические условия нормального пищеварения. Предупреждение глистных и желудочно-кишечных заболеваний, пищевых отравлений, первая доврачебная помощь при них. Влияние курения и употребления алкоголя на пищеварение.

#### **6.5 Обмен веществ и энергии. Выделение.**

Общая характеристика обмена веществ и энергии. Пластический обмен, энергетический обмен и их взаимосвязь. Значение для организма белков, жиров и углеводов, воды и минеральных солей. Влияние алкоголя и токсических веществ, наркотиков на обмен веществ. Витамины. Их роль в обмене веществ. Основные гиповитаминозы. Гипервитаминозы. Способы сохранения витаминов в пищевых продуктах. Нормы питания. Рациональное питание. Режим питания школьников. Значение выделения из организма конечных продуктов обмена веществ. Органы мочевыделительной системы, их функции, профилактика заболеваний.

#### **6.6 Кожа.**

Строение и функции кожи. Роль кожи в терморегуляции. Закаливание организма. Гигиена кожи, гигиенические требования к одежде и обуви. Профилактика и первая помощь при тепловом и солнечном ударах, ожогах и обморожениях, электрошоке.

#### **6.7 Железы внутренней секреции.**

Значение желез внутренней секреции для роста, развития и регуляции функций организма. Гормоны. Внутрисекреторная деятельность желез внутренней секреции. Роль половых желез в развитии организма. Половое созревание. Гигиена юноши и девушки.

#### **6.8 Нервная система. Органы чувств.**

##### **Высшая нервная деятельность.**

Значение нервной системы в регуляции и согласованности функций организма человека и взаимосвязи организма со средой. Центральная и периферическая нервная система. Строение и функции спинного мозга и отделов головного мозга. Роль вегетативной нервной системы в регуляции работы внутренних органов. Кора больших полушарий. Органы чувств, их значение. Анализаторы. Строение, функции, гигиена. Роль И.М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о высшей нервной деятельности. Безусловные и условные рефлексы. Биологическое значение образования и торможения условных рефлексов. Особенности высшей нервной деятельности человека. Речь и мышление. Сознание как функция мозга. Социальная обусловленность поведения человека. Сон, его значение и

гигиена. Изменение работоспособности в трудовом процессе. Гигиена умственного труда. Режим дня школьников. Вредное влияние никотина, алкоголя и наркотиков на нервную систему.

### **6.9 Размножение и развитие.**

Система органов размножения. Оплодотворение и внутриутробное развитие. Рождение ребёнка. Рост и развитие ребёнка. Гигиена грудных детей. Вредное влияние алкоголя, никотина и других факторов на потомство. Характеристика подросткового периода.

## **7 Общая биология**

Уровни организации живой природы: клеточный, организменный, видовой, биоценотический, биосферный. Значение биологической науки для сельского хозяйства, промышленности, медицины, гигиены, охраны природы.

### **7.1 Эволюционное учение**

Основные положения эволюционной теории Ч. Дарвина. Значение теории эволюции для развития естествознания. Критерии вида. Популяция – единица вида и эволюции. Понятие сорта растений и породы животных. Движущие силы эволюции: наследственность, изменчивость, борьба за существование, естественный отбор. Ведущая роль естественного отбора в эволюции. Искусственный отбор и наследственная изменчивость – основа выведения пород домашних животных и сортов культурных растений. Возникновение приспособлений. Относительный характер приспособленности. Микроэволюция. Видообразование. Результаты эволюции: приспособленность организмов, многообразие видов. Возникновение жизни на Земле.

### **7.2 Развитие органического мира.**

Доказательства эволюции органического мира. Главные направления эволюции. Ароморфоз, идиоадаптация. Соотношения различных направлений эволюции. Биологический прогресс и регресс. Краткая история развития органического мира. Основные ароморфозы в эволюции органического мира. Основные направления эволюции покрытосеменных, насекомых, птиц и млекопитающих в кайнозойскую эру.

### **7.3 Происхождение человека.**

Ч. Дарвин о происхождении человека от животных. Движущие силы антропогенеза: социальные и биологические факторы. Ведущая роль законов общественной жизни в социальном прогрессе человечества. Древнейшие, древние и ископаемые люди современного типа. Человеческие расы, их происхождение и единство. Антинаучная, реакционная сущность социального дарвинизма и расизма.

### **7.4 Основы экологии.**

Предмет и задачи экологии. Экологические факторы: абиотические, биотические, антропогенный, их комплексное воздействие на организм. Фотопериодизм. Среды жизни. Экологическая ниша. Вид, его экологическая характеристика. Популяция, изменение её численности, способы регулирования численности. Рациональное использование видов, сохранение



их разнообразия. Биогеоценоз. Разнообразие популяций в биогеоценозе и их взаимосвязи. Цепи питания.

### **7.5 Основы учения о биосфере.**

Биосфера. В.И. Вернадский о возникновении биосферы. Границы биосферы. Биомасса поверхности суши, Мирового океана, почвы. Живое вещество и его функции. Круговорот веществ и превращение энергии в биосфере. Ноосфера.

### **7.6 Основы цитологии.**

Основные положения клеточной теории. Клетка – структурная и функциональная единица живого. Строение и функции ядра, оболочки, цитоплазмы и её основных органоидов. Особенности строения клеток прокариот и эукариот. Содержание химических элементов в клетке. Вода и другие неорганические вещества, их роль в жизнедеятельности клетки. Органические вещества: углеводы, липиды, белки, нуклеиновые кислоты, АТФ, биополимеры, их роль в клетке. Ферменты, их роль в регуляции процессов жизнедеятельности. Самоудвоение ДНК. Обмен веществ и превращение энергии – основа жизнедеятельности клетки. Энергетический обмен в клетке и его сущность. Значение АТФ в энергетическом обмене. Пластический обмен. Фотосинтез. Биосинтез белков. Ген и его роль в биосинтезе. Код ДНК. Реакции матричного синтеза. Взаимосвязь процессов пластического и энергетического обмена. Вирусы, особенности их строения и жизнедеятельности, вирус СПИДа. Профилактика СПИДа.

### **7.7 Размножение и индивидуальное развитие организмов.**

Деление клетки – основа размножения и индивидуального развития организмов. Подготовка клетки к делению. Удвоение молекул ДНК. Синтез белка. Хромосомы, их гаплоидный и диплоидный набор, постоянство числа и формы. Фазы деления клетки. Значение деления клетки. Половое и бесполое размножение организмов. Половые клетки. Мейоз. Развитие яйцеклеток и сперматозоидов. Оплодотворение. Развитие зародыша (на примере животных). Постэмбриональное развитие. Вредное влияние алкоголя и никотина на развитие организма человека.

### **7.8 Основы генетики.**

Генетика – наука о наследственности и изменчивости организмов. Основные методы генетики. Моно- и дигибридное скрещивание. Анализ потомства. Законы наследственности, установленные Г. Менделем. Доминантные и рецессивные признаки. Аллельные гены. Фенотип и генотип. Гомозигота и гетерозигота. Единообразие первого поколения. Промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Статистический характер явлений расщепления. Цитологические основы единообразия первого поколения и расщепления признаков во втором поколении. Закон независимого наследования и его цитологической основы. Сцепленное наследование. Нарушение сцепления. Перекрест хромосом. Генотип как целостная исторически сложившаяся система. Генетика пола. Хромосомная теория наследственности. Значение генетики для медицины и здравоохранения. Вредное влияние никотина, алкоголя и наркотиков на

наследственность человека. Роль генотипа и условий внешней среды в формировании фенотипа. Модификационная изменчивость. Норма реакции. Статистические закономерности модификационной изменчивости. Мутации, их причины. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости, сформулированный Н.И.Вавиловым. Экспериментальное получение мутаций. Мутации как материал для искусственного и естественного отбора. Загрязнение природной среды мутагенами и его последствия. Генетика и теория эволюции. Генетика популяций. Формы естественного отбора: движущий и стабилизирующий.

### **7.9 Основы селекции.**

Основные методы классической селекции: гибридизация и искусственный отбор. Роль естественного отбора в селекции. Селекция растений. Самоопыление перекрёстноопыляемых растений. Гетерозис. Полиплоидия и отдалённая гибридизация. Достижения селекции растений. Селекция животных. Типы скрещивания и методы разведения. Метод анализа наследственных хозяйственно-ценных признаков у животных-производителей. Отдалённая гибридизация домашних животных. Биотехнология и её основные направления: микробиологический синтез, генная и клеточная инженерия. Значение биотехнологии для селекции.