

Государственное образовательное учреждение  
высшего образования  
Владимирский государственный университет имени  
Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых  
Колледж инновационных технологий и предпринимательства ВлГУ

**Методические рекомендации  
к выполнению лабораторных работ по биологии  
для учащихся колледжа  
специальностей технического профиля**

Составители:

Шентерова Е.М.- доцент кафедры. «Почвоведение» ВлГУ

Симакова С.В. –старший преподаватель КИТП ВлГУ

## ВВЕДЕНИЕ.

**Общая биология** (от греч. *bios* – жизнь и *logos* – наука) изучает основные закономерности жизненных явлений, протекающих на различных уровнях организации живого. Предметом ее изучения являются живые организмы, их строение, функции, развитие, взаимоотношение со средой и происхождение.

Биология – одна из самых сложных естественных наук. Сложность любой биологической системы, способной к самостоятельному существованию, намного превосходит сложность объектов неживой природы или технических устройств.

Любой специалист – исследователь растительного и животного мира – всегда не только ботаник, зоолог, но и эколог, поскольку невозможно изучать тот или иной организм в отрыве от его местообитания.

Курс биологии в подготовке специалиста – занимает особое место. Его предназначение заключается в формировании целостного восприятия биологической науки, понимания ее места в системе фундаментальных и прикладных дисциплин, восприятия дифференциальных аспектов живых объектов с точки зрения небиологических дисциплин, установлению связей между тематическими направлениями биологии, ботанике, зоологии, анатомии и физиологии человека изучаемыми в тематических курсах. Курс закладывает целостное восприятие некоторых ключевых тем и понятий как биологической, так и экологической наук, занимающих важное место в ряде тематических дисциплин.

Практикум предназначен для использования во время лабораторных работ, а также для самостоятельной работы дома.

Студенты ознакомятся со строением микроскопов и техникой микроскопирования; строением, функционированием и делением клетки, размножением организмов и онтогенезом; основными закономерностями наследования признаков на организменном, клеточном и молекулярном уровнях; концепциями происхождения и развития живой природы, характеристиками критериев видов и популяций.

В каждой из тем отдельно выделены цели занятия, содержание, оборудование и последовательность действий во время занятий.

Предлагаются примерные тестовые задания и ситуационные задачи для контроля усвоения материала.

Помещены задачи по генетике разных уровней сложности, даны подробные пояснения к решению типовых вариантов таких задач.

Содержится много таблиц для заполнения во время занятий и для самостоятельной работы дома в целях итогового контроля знаний.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1

### ТЕМА:

### *Устройство световых микроскопов и правила работы с ними.*

**Цель занятия.** Освоить технику работы со световым микроскопом.

**Оборудование.** Микроскопы, иммерсионное масло, постоянные микропрепараты клетки пленки лука, таблицы схемы устройства микроскопов.

### **Ход работы.**

Рассмотрите основные части микроскопа.

Найдите на микроскопе элементы механической части – основание, штатив, тубусодержатель, предметный столик, тубус, револьвер, макро – и микрометрические винты.

Штатив закреплен на массивном подковообразном основании, которое придает микроскопу устойчивость.

От штатива вверх отходит изогнутый тубусодержатель, к нему прикреплен револьвер и тубус.

В основании тубусодержателя находится макрометрический винт. С его помощью можно поднять или опустить тубус для приблизительной настройки прибора на фокус. Макрометрический винт используется для изучения объекта при малом увеличении.

Предметный столик укреплен на штативе и имеет округлое отверстие в центре. На него помещают рассматриваемый объект, который изучают в проходящем свете.

Микрометрический винт можно вращать только на пол – оборота в обе стороны. Он используется в работе с большим увеличением для точной настройки прибора.

Оптическую часть микроскопа составляют окуляры и объективы.

Окуляр находится в верхней части тубуса и обращен к глазу. Он представляет собой систему линз в металлическом корпусе цилиндрической формы.

Объективы находятся в гнездах револьвера. Револьвер находится с противоположной стороны тубуса.

Элементы осветительной части микроскопа – зеркало, конденсор и диафрагма.

Зеркало находится под предметным столиком и закреплено на штативе. Его можно вращать, и поймав луч от источника света, направлять на исследуемый объект. Зеркало имеет две поверхности – вогнутую и плоскую. Вогнутая поверхность используется при искусственном освещении.

Между зеркалом и предметным столиком имеется конденсор. Он состоит из системы линз, которая направляет пучок света, отбрасываемый зеркалом, на исследуемый предмет.

На конденсоре находится диафрагма (черный язычок), состоящая из пластин, расположенных по кругу. Сама диафрагма не видна, так как вмонтирована в систему конденсора.

### **ЗАДАНИЕ:**

- Рассмотрите микропрепараты клетки пленки лука при большом увеличении.
- Для изучения очень тонких деталей и структур объекта используйте иммерсионный объектив.
- Капните на покровное стекло иммерсионное масло.
- Зарисуйте увиденные клетки в альбом.
- Протрите объектив тряпочкой, приведите микроскоп в нерабочее состояние.
- Поставьте микроскоп на место.

**Перечень вопросов для закрепления темы:**

**Тестовые задания:**

1. Окуляр вставлен:
  - а) в револьвер
  - б) тубус
  - в) конденсор
  - г) диафрагму
  - д) макровинт
2. Осветительная часть микроскопа представлена:
  - а) тубусом
  - б) конденсором
  - в) зеркалом
  - г) макровинтом
  - д) диафрагмой
3. Оптическая часть микроскопа включает:
  - а) окуляр
  - б) конденсор
  - в) диафрагму
  - г) объектив
  - д) зеркало
4. К механической части микроскопа относят:
  - а) тубус
  - б) диафрагму
  - в) револьвер
  - г) макровинт
  - д) зеркало
5. Диафрагма находится:
  - а) на конденсоре
  - б) тубусе
  - в) окуляре
  - г) макровинте
  - д) зеркале
6. Зеркало закреплено на:
  - а) штативе
  - б) макровинте
7. Объективы находятся в :
  - а) гнездах револьвера
  - б) предметном столике
  - в) тубусодержателе
8. Револьвер прикреплен к:
  - а) макрометрический винт
  - б) тубусодержатель
  - в) конденсор
9. Конденсор это:
  - а) система линз
  - б) пучок света
10. Микрометрический винт используется в работе с:
  - а) малым увеличением
  - б) большим увеличением
  - в) не используется

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №2

### ТЕМА:

#### *Волокна ваты и пузырьки воздуха под микроскопом.*

**Цель занятия.** Освоить технику приготовления временных препаратов.

**Оборудование.** Микроскопы, иммерсионное масло, постоянные микропрепараты клетки пленки лука, таблицы схемы устройства микроскопов, чашки Петри, предметные и покровные стекла, пипетки, чашки с водой, ножницы.

#### **Ход работы.**

Возьмите из чашки Петри пинцетом несколько волокон ваты.

Положите их на предметное стекло, капните 1 – 2 капли воды и накройте покровным стеклом.

Рассмотрите временный препарат сначала при малом, а затем при большом увеличении.

Обратите внимание, что кроме волокон ваты на препарате могут быть видны образования округлой или неправильной формы, имеющие очень четкие темные контуры. Это пузырьки воздуха.

Зарисуйте в альбом несколько волокон ваты и пузырьков воздуха при малом и большом увеличении. На рисунке обозначьте: 1) волокна ваты; 2) пузырек воздуха.

#### **Задания для самоподготовки.**

Заполните таблицу.

#### Основные методы микроскопирования

| Вопрос | Световая микроскопия | Электронная микроскопия |
|--------|----------------------|-------------------------|
|        |                      |                         |

|                         |  |  |
|-------------------------|--|--|
| Что изучает             |  |  |
| Название прибора        |  |  |
| На чем основан метод    |  |  |
| Максимальное увеличение |  |  |
| Поле зрения             |  |  |

### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №3

#### ТЕМА:

#### *Уровни организации живых систем.*

**Цель занятия.** Изучить уровни организации живых систем. Освоить основные закономерности наследования признаков на различных уровнях.

**Оборудование.** Учебник, альбом, схемы и плакаты.

#### *Ход работы.*

**Общая биология** (от греч. *bios* – жизнь и *logos* – наука) изучает основные закономерности жизненных явлений, протекающих на различных уровнях организации живого. Предметом ее изучения являются живые организмы, их строение, функции, развитие, взаимоотношение со средой и происхождение.

Выделяют следующие уровни организации биологических систем:

- молекулярно-генетический
- субклеточный
- клеточный
- тканевый
- организменный
- популяционно-видовой
- биосферно-биогеоценотический.

На *молекулярно-генетическом уровне* изучают биохимические и генетические процессы, протекающие в живых системах, в том числе хранение, изменение и реализацию генетической информации; на *субклеточном уровне* – строение и функции компонентов клетки: ядра, мембран, органоидов и включений; на *клеточном уровне* – строение и жизнедеятельность клеток, их специализацию в ходе развития, механизмы деления клеток; на *тканевом уровне* – строение и функции тканей и образованных ими органов; на *организменном уровне* – особенности строения функций отдельных особей; на *популяционно-видовом уровне* – взаимоотношения между популяциями, входящими в состав биогеоценозов, и окружающей их средой; на *биосферно-биогеоценотическом уровне* – круговорот веществ и энергии, обусловленный жизнедеятельностью организмов. Только при комплексном изучении явлений жизни на всех уровнях можно получить целостное представление об особой биологической форме движения материи.

По современным представлениям, **субстратом жизни** является комплекс сложных биополимеров – белков и нуклеиновых кислот, а **жизнь есть их совместная функция**. Жизнь существует в виде открытых систем, которые непрерывно обмениваются с окружающей средой веществом, энергией и информацией.

**Фундаментальными свойствами живого** являются: *самообновление*, связанное с потоком вещества и энергии; *самовоспроизведение*, обеспечивающее преемственность между поколениями клеток и организмов, связанное с потоком информации; *саморегуляция*, базирующаяся на потоках веществ, энергии и информации.

Фундаментальные свойства живого обуславливают **основные признаки жизни** – обмен веществ и энергии, раздражимость, репродукцию, наследственность, изменчивость, индивидуальное и историческое развитие, дискретность и целостность, гомеостаз.

**ЗАДАНИЕ:**

Законспектируйте текст.

Пользуясь текстом, лекциями и дополнительной литературой, заполните таблицу.

| Уровень организации | Предмет изучения |
|---------------------|------------------|
| Биосферный          |                  |
| Биоценотический     |                  |
| Популяционный       |                  |
| Организменный       |                  |
| Органный            |                  |
| Тканевый            |                  |
| Клеточный           |                  |
| Молекулярный        |                  |

**ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №4**

**ТЕМА:**

**Эукариотическая клетка.**

**Цель занятия:** Выявить структурные и функциональные особенности клетки – элементарной единицы всего живого на нашей планете. Уметь находить основные компоненты клетки под световым микроскопом.

**Оборудование.** Таблицы строения растительных, животных и бактериальных клеток, схема строения эукариотической клетки, чашки Петри, вода, лук, картофель, предметные и покровные стекла.

***Ход работы.***

**Цитология** – (cytos – клетка и logos – наука) – наука, изучающая строение, химический состав и функции клеток, их размножение, развитие и взаимодействие в многоклеточном организме. Таким образом, предмет цитологии составляют как одноклеточные организмы (бактерии, простейшие, многие водоросли и грибы), так и клетки многоклеточных (растений, животных, грибов).

Основными **задачами** цитологии являются: дальнейшее изучение строения и функции клеток и их компонентов (мембран, органоидов, включений, ядра), их химического состава, взаимоотношений между клетками многоклеточного организма, деления клеток и возможности их приспособления к изменениям условий окружающей среды. Для решения перечисленных задач в цитологии применяют различные методы исследования.

**Клетки пленки лука.**

Отделите мясистую чешуйку луковицы. Снимите с ее внутренней стороны тонкую пленку. Отрежьте кусочек пленки, положите его на предметное стекло, капните 1 – 2 капли

раствора йода и накройте покровным стеклом.

Рассмотрите препарат при малом увеличении. Найдите вытянутые, почти прямоугольные клетки. Обратите внимание, что ядра окрашиваются йодом в желто – коричневый цвет и располагаются по периферии, так как в центре клетки находятся крупные вакуоли.

Рассмотрите препарат при большом увеличении. Найдите основные компоненты клетки – толстую двухконтурную оболочку, зернистую цитоплазму и ядро с 1 – 2 ядрышками. Более светлые, незернистые пятна представляют собой вакуоли.

Зарисуйте в альбом 1 – 2 клетки. На рисунке обозначьте: оболочку, цитоплазму, ядро, вакуоли.

### Клетки клубня картофеля.

Приготовьте временный препарат. Для этого сделайте соскоб или тонкий срез с поверхности куска клубня картофеля. На предметное стекло поместите срез и капните 1 – 2 капли воды. Накройте покровным стеклом.

Рассмотрите препарат при малом и большом увеличении. Найдите крупные многоугольные прозрачные клетки с тонкими двухконтурными оболочками. В клетках найдите крахмальные зерна. Это включения трофического (питательного) назначения. Обратите внимание, что зерна могут быть различной величины с хорошо заметной слоистостью. Крахмал наслаивается по мере образования. Для подтверждения химической природы включений на край покровного стекла нанесите каплю слабого раствора йода. Крахмальные зерна окрашиваются в синий цвет, их слоистость становится более заметной.

Зарисуйте в альбом 2 – 3 клетки. На рисунке обозначьте: оболочку, цитоплазму, крахмальные зерна, слои крахмала.

### ЗАДАНИЕ.

Заполните таблицу.

Типы клеток

| Вопрос        | Эукариотическая клетка | Прокариотическая клетка |
|---------------|------------------------|-------------------------|
| Размер клетки |                        |                         |
| Ядро          |                        |                         |
| Хромосомы     |                        |                         |
| Мембрана      |                        |                         |
| Рибосомы      |                        |                         |

### *Перечень вопросов для закрепления темы:*

1. Двухмембранные органеллы:
  - А. лизосомы
  - Б. рибосомы
  - В. митохондрии
  - Г. хлоропласты
2. Одномембранные органеллы:
  - А. лизосомы
  - Б. пластинчатый комплекс
  - В. ядрышко
3. Компоненты ядра:
  - А. эндоплазматическая сеть
  - Б. ядрышко
  - В. лизосомы
4. В синтезе белка принимают участие:
  - А. клеточный центр
  - Б. пластинчатый комплекс
  - В. рибосомы

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №5

### ТЕМА:

Эукариотическая клетка (животная и растительная клетка).  
Прокариотическая клетка.

**Цель занятия:** Выявить структурные и функциональные особенности клетки – элементарной единицы всего живого на нашей планете. Уметь находить основные компоненты клетки под световым микроскопом.

**Оборудование.** Таблицы строения растительных, животных и бактериальных клеток, схема строения эукариотической и прокариотической клетки.

### *Ход работы.*

**Клетка – основная форма организации живой материи.** Клетка – это основная единица живого. Клетка способна к самосохранению, саморегуляции и самовоспроизведению. Она обладает всеми свойствами живой системы: растет, размножается, осуществляет обмен веществ и энергии, реагирует на внешние раздражители и способна к движению. Ни одна из ее составных частей не обладает совокупностью этих качеств. Поэтому **клетка является наипростейшей биосистемой – элементарной единицей жизни.**

В процессе жизнедеятельности различные функции клетки осуществляются ее составными частями – оболочкой, органоидами и ядром. Органоиды могут иметь мембрану (мембранные), а могут и не иметь ее (немембранные).

Клетка бактерий и синезеленых водорослей не имеет оформленного ядра. Такие организмы называют **прокариотами**. Существа, клетки которых содержат ядра, ученые назвали **эукариотами**.

### ЗАДАНИЕ:

1. Прочитать и законспектировать вышеуказанный текст. Сделать вывод.
2. С помощью рисунков, выданных преподавателем, рассмотреть и зарисовать схему строения растительной и животной клетки. Подписать все основные компоненты.
3. Рассмотреть все органоиды и включения изображенные на рисунке. В тетради написать, какие функции выполняет каждый из них.
4. Рассмотреть схему строения прокариотической клетки. Зарисовать и подписать все составные части.

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №6

### ТЕМА:

**КАЧЕСТВЕННЫЕ ОТЛИЧИЯ ЖИВОГО ОТ НЕЖИВОГО.  
ОБМЕН ВЕЩЕСТВ И ЭНЕРГИИ. ОСНОВЫ БИОХИМИИ  
И НАСЛЕДСТВЕННОСТИ КЛЕТКИ. ДЕЛЕНИЕ КЛЕТКИ**

**Цель занятия.** Доказать единство и различия обмена веществ (метаболизма) растительных и животных клеток. Научиться определять фазы митоза.

**Оборудование:** таблицы, схема митотического цикла клетки, схема митоза клетки, схема равномерного бинарного дробления прокариотической клетки.

### *Ход работы.*

Обмен веществ и деление – основа жизнедеятельности любой клетки. знание особенностей обмена веществ позволяет понять механизмы возникновения многих заболеваний. Нарушение деления приводит к заболеваниям или гибели живого организма.



## ЖИЗНЕННЫЙ И МИТОТИЧЕСКИЙ ЦИКЛЫ КЛЕТКИ.

По схеме (рис1) изучите жизненный (на рисунке показан вне круга) и митотический (на рисунке показан в круге) циклы клетки.

Зарисуйте схему в альбом.

### МИТОЗ В КЛЕТКАХ КОРЕШКА ЛУКА.

При помощи схемы найдите зону деления. Обратите внимание, что клетки в этой зоне имеют почти квадратную форму, их ядра и цитоплазма интенсивно окрашены в темно-синий, почти черный цвет (см рисунок 2).

Изучите клетки этой зоны. Найдите клетки в разных фазах митотического деления.

*Интерфаза.* Ядро в клетке округлое, с четкими границами. В нем видны 1-2 ядрышка. Хроматин в виде глыбок заполняет нуклеоплазму.

*Профаза.* Ядро заметно увеличивается, ядрышки исчезают. Хромосомы спирализуются (скручиваются), образуя клубок из тонких нитей. Ядерная оболочка не видна. В конце профазы она разрушается.

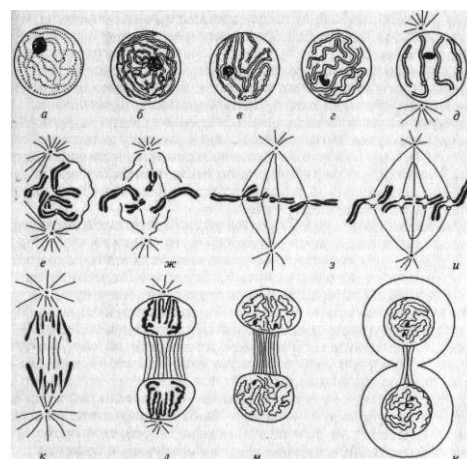
*Метафаза.* Хромосомы лежат в экваториальной плоскости, образуя материнскую звезду. В некоторых клетках видно, что хромосомы состоят из двух хроматид. Обратите внимание, что на этой стадии хромосомы максимально спирализованы и лучше всего видны.

*Анафаза.* В клетках видны две звезды, так как сестринские хромосомы (хроматиды) перемещаются к полюсам. Хромосомы состоят из одной хроматиды и имеют вид шпильки – центромеры направлены к полюсам, а плечи расходятся под углом друг к другу.

*Телофаза.* У полюсов клетки видны рыхлые клубки из частично деспирализованных однохроматидных хромосом. В центре клеток начинает формироваться перегородка, которая постепенно делит материнскую клетку на две дочерние.

Зарисуйте в альбом по одной клетке в различных фазах митоза и в интерфазе.

На рисунке обозначьте: интерфазу, профазу, метафазу, анафазу, телофазу, ядро, цитоплазму.



### ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №7

#### ТЕМА: ПРИНЦИПЫ РЕШЕНИЯ ТИПОВЫХ ЗАДАЧ.

**Цель занятия.** Научиться решать задачи по генетике разных уровней сложности.

**Оборудование:** таблицы, альбомы.

#### **Ход работы.**

Для успешного решения типовых задач на законы Менделя необходимо уметь выписывать гаметы. Следует помнить, что из каждой пары аллельных генов в гамету попадает один. Гомозиготы дают один тип гамет:

Р    АА

Р    aabb

Р    ААbbCC

**G A G ab G AbC**

Особи гетерозиготные:

а) по одному признаку дают два типа гамет:

**P Aa P AaBB P AabbCC**  
**G A a G AB aB G AbC abc**

б) по двум признакам дают четыре типа гамет:

**P AaBb**  
**G AB Ab aB ab**  
**P AaBbCC**  
**G ABC AbC aBC abc**

в) по трем признакам дают восемь типов гамет.

При выписывании гибрида необходимо соблюдать следующий порядок: сначала выписывают 4 типа гамет, как у диггибрида, условно временно считая организм гомозиготным по третьей паре аллелей:

**P AaBbCc**  
**G ABC AbC aBC abc**

А затем меняют ген **C** на **c** и получают еще четыре типа гамет:

**G ABc Abc aBc abc**

**Задача.**

У человека ген карего цвета доминирует над геном голубой окраски. Какими по цвету окажутся глаза у детей, если мать гетерозиготная кареглазая, а отец голубоглазый?

**Условие задачи** необходимо оформлять в виде таблицы:

| Признак           | Ген      | Генотип       |
|-------------------|----------|---------------|
| Карий цвет глаз   | <b>B</b> | <b>BB, Bb</b> |
| Голубой цвет глаз | <b>b</b> | <b>bb</b>     |

**Генетическая запись решения:**

**P Bb x bb**  
**G B b b**  
**F Bb bb**

Гетерозиготный организм дает два типа гамет, гомозиготный – один. В результате такого брака вероятность рождения детей с карими глазами и голубыми глазами 1:1 (по 50%).

**Ответ:** равная вероятность рождения кареглазых и голубоглазых детей (по 50%).

**ЗАДАНИЕ:**

Решить задачу.

**Задача 1.**

Красная окраска цветков у ночной красавицы определяется доминантным геном **A**, белая – рецессивным геном **a**. Гетерозиготы **Aa** имеют розовые цветки (промежуточное наследование). Скрещены два растения с розовыми цветками. Какой генотип и фенотип будут иметь гибриды **F** ?

**Условие задачи** необходимо оформлять в виде таблицы:

| Признак        | Ген | Генотип |
|----------------|-----|---------|
| Красные цветки |     |         |
| Розовые цветки |     |         |
| Белые цветки   |     |         |

## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №8

**ТЕМА:**

*Экология. Введение в предмет.*

**Цель занятия.** Экология – синтетическая биологическая наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания.

**Оборудование:** таблицы, альбомы, схемы, учебник.

### ***Ход работы.***

Ныне слово «экология» стало весьма популярным, этот термин нередко употребляют в сочетании с обществом, культурой, семьёй, здоровьем и т.д. наиболее часто применяют это слово, указывая на неблагоприятное состояние окружающей нас природы.

Термин «**экология**» образован из двух греческих слов (oikos – дом, жилище и logos – наука, знание) и означает в буквальном смысле «наука о местообитании».

Любой специалист – исследователь растительного и животного мира – всегда не только ботаник, зоолог, но и эколог, поскольку невозможно изучать тот или иной организм в отрыве от его местообитания. Поэтому великими экологами прошлого можно назвать К. Линнея (1707-1778), Ж.Б.Ломарка (1744-1829), Т.Мальтуса (1766-1834) и Ч.Дарвина (1809-1882).

Первым трудом по экологии следует считать работу Ч.Дарвина (1859 г.) «Происхождение видов». Сформулированный им вывод о существующей в природе постоянной борьбе за существование принадлежит к числу центральных положений экологии. В 1866 г. Вышел в свет фундаментальный труд немецкого зоолога Э.Геккеля «Всеобщая морфология организмов». В нем впервые дано общее определение экологии как суммы знаний по совокупности взаимоотношений животного с окружающей его средой, как органической, так и неорганической. Ученый отнес экологию к биологическим наукам и наукам о природе, которые, прежде всего, интересуют все стороны жизни биологических организмов.

В качестве самостоятельной науки экология сформировалась к началу 20 в. при этом наряду с зарубежными учеными в её развитие и становление внесли огромный вклад наши соотечественники: К.А.Докучаев, В.И.Вернадский, Н.И.Вавилов, В.Н.Сукачев и др.

Истинное значение экологии по – настоящему стали осознавать лишь на закате 20 в., когда возрастание численности населения планеты и резко усилившееся воздействие человека на природную среду, приведшее к её деградации, поставили вопрос: быть или не быть человеческой цивилизации.

Правомочен вопрос: чем же отличается экология от других биологических наук, например, ботаники, зоологии?

Логика развития экологии как науки, а также потребности практической охраны объектов природы обусловили создание так называемого экологического варианта системного познания, или **экологического подхода**.

Особенностью подхода является то, что в представление об экологической системе входят две крупные подсистемы: одна из них условно помещается в центре и рассматривается как главный объект, а другая – окружающая среда. Эти подсистемы непрерывно обмениваются веществом, энергией и информацией. Все связи оцениваются, прежде всего, по их воздействию на установленный объект.

### **ЗАДАНИЕ:**

1. Рассмотреть обитателей аквариума и составить схему пищевой сети. Объяснить роль каждого звена в пищевой сети.



2. Сравнить экосистему аквариума и водоема, объяснить, почему круговорот углерода в аквариуме незамкнутый? Почему круговорот кислорода в аквариуме незамкнутый?



## ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №9

### ТЕМА:

#### Качество окружающей среды и здоровье человека.

**Цель занятия.** Экология – синтетическая биологическая наука о взаимоотношениях между живыми организмами и средой их обитания. Быть или не быть человеческой цивилизации.

**Оборудование:** таблицы, альбомы, схемы, учебник.

#### **Ход работы.**

Психическое и физическое самочувствие человека, его настроение, деловая активность в решающей степени зависят от состояния его здоровья. Но только подорвав его, человек полностью осознает, что именно здоровье является главным благом, определяющим возможность пользоваться всеми другими благами.

В настоящее время в окружающую среду попадает все больше антропогенных веществ, являющихся не просто загрязняющими, но и токсичными, канцерогенными (способствующими развитию рака и других злокачественных новообразований), аллергенными и мутагенными для человека и других живых организмов.

Поэтому для выживания человечества, а возможно, и всей биосферы требуется срочный пересмотр приоритетов развития. В настоящее время и тем более в будущем не экология должна подстраиваться под нужды экономики и политики, а наоборот, т.е. необходим *экоцентрический подход*. Богатство любой страны должно оцениваться не количеством произведенных материальных благ, а уровнем здоровья населения. Историческая смена взаимоотношения экономических и экологических целей общественного развития показаны в таблице.

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| Технология с экономическими, но без экологических ограничений | Технология и экономика с экологическими ограничениями | Охрана среды («экология») с техническими и экономическими ограничениями | Охрана среды «экология» без ограничений (ради выживания) |
|---|---|---|--|

Если оценивать нашу страну по этому показателю, то она окажется одной из самых нищих, так как по продолжительности жизни Россия стоит на 51-м месте в мире, к 60 годам жизни число хронических заболеваний в среднем равняется 3, большинство людей имеют какие-либо отклонения в психике, 60% населения страдают аллергией и т.д.

Самым важным для здоровья человека являются качество воздуха, количество и качество питьевой воды и продуктов питания.

Чтобы содержание загрязняющих веществ в окружающей среде не вело к повышению заболеваемости, оно не должно превышать ПДК – норматива,

устанавливаемого в законодательном порядке санитарными правилами.

**ПДК – предельно допустимая концентрация** различных видов загрязнителей в воздухе, воде или почве, превышение которой оказывает вредное воздействие на человека, растения, животных.

Впервые в мире эти нормативы были разработаны именно у нас в стране, и для большинства загрязнителей они являются самыми жесткими в мире.

В каждом кубическом сантиметре городского воздуха содержится до 100 тыс. мельчайших частиц, большинство из которых опасны для нашего здоровья (выхлопы автомобильных двигателей). В сельской местности содержание вредных веществ в воздухе в десятки раз меньше. Усугубляет обстановку способность некоторых веществ, например ацетона и фенола, резко увеличивать свое вредное воздействие на здоровье человека при взаимодействии друг с другом (эффект суммации действия).

Особую опасность представляет собой смог, под которым понимают любое видимое невооруженным глазом загрязнение воздуха.

Много вредных для здоровья веществ поступает в воздух при горении газовой плиты, керосинки. Поэтому никогда не используйте газ для обогрева помещений.

Санитарно-гигиеническая обстановка характеризуется также наличием питьевой воды в достаточном количестве и хорошего качества. Около половины водопроводной воды подается без достаточной очистки, т.е. минерализованной, зараженной микробами и бактериями. Это может вызывать вспышки заболеваний дизентерией, гепатитом и др. Повышенная минерализация питьевой воды ускоряет процесс отложения солей в организме.

Так как воду для бытовых нужд в нашей стране берут в основном из поверхностных источников (рек, озер), то перед подачей в водопровод ее приходится не только очищать от различных отходов, но и обеззараживать. Основными методами при этом являются хлорирование и озонирование. Если суммировать все последствия потребления загрязненной питьевой воды, то окажется, что она является прямой или косвенной причиной возникновения 70-80% заболеваний.

В последние годы все большую опасность для здоровья населения создает повышенный естественный радиационный фон. Это связано с последствиями ядерных испытаний, аварий на атомных объектах.

Особое коварство этого вида загрязнения состоит в том, что оно, во-первых, может быть обнаружено только специальными приборами, а во-вторых, отрицательные последствия в большинстве случаев проявляются не сразу.

Вредным для здоровья является уровень шума, превышающий 80-100 децибел. Берегите свое здоровье – не включайте слишком громко радио- и телеаппаратуру.

Однако и растительные продукты сейчас так загрязнены, что специалисты рекомендуют мыть фрукты и овощи с мылом или срезать кожуру.

Грибы сильнее растений аккумулируют в себе вредные вещества, поэтому собирать их можно только в лесах, расположенных не менее чем за 50 км от крупных промышленных центров.

Если вы любите мясную пищу, то постарайтесь не употреблять мясо старых животных, особенно жир и костные бульоны, так как в них концентрируется особенно много вредных веществ, в том числе радиоактивных (см. рисунок).

К здравоохранительному аспекту примыкают и проблемы, связанные с охраной и использованием лечебных природных ресурсов. К ним относятся такие рекреационные ресурсы, как минеральная вода и грязи, горный и морской воздух, лесные массивы с хвойными породами деревьев. Имеющихся в настоящее время благоустроенных курортов недостаточно, они перегружены, загрязнены. Особенно эта проблема обострилась в последние годы, когда большая половина традиционных мест отдыха и лечения оказались для россиян в ближнем зарубежье (Ялта, Евпатория, Трускавец, Сухуми, Пицунда).

В настоящее время Российская Федерация располагает 153 курортами, одна треть которых сосредоточена на территории Кавказских Минеральных Вод (Кисловодск,

Пятигорск) и Черноморском побережье Краснодарского края (Сочи, Анапа, Геленджик).

Уровень загрязнения воздуха по отдельным веществам в большинстве курортных городов превышает ПДК в несколько раз из-за обилия автотранспорта и неоснащенности промышленных предприятий очистными установками. Частым явлением на морских курортах стало закрытие пляжей в разгар купального сезона из-за недопустимо высокого бактериального загрязнения воды. Необходимо срочное выделение средств на развитие курортных комплексов, благоустройство неорганизованного отдыха, ремонт канализаций.

ЗАДАНИЕ:

1. Что означает термин «экоцентрический подход»?
2. Какой норматив устанавливается для контроля за качеством окружающей среды? Что можно предпринять для уменьшения вредного влияния загрязнения воздуха, воды, продуктов питания на ваше здоровье? В каком состоянии находятся рекреационные ресурсы России? Какие проблемы встают в связи с этим?

## **2 Вариант тем лабораторных работ по биологии**

Система лабораторных работ предназначена для проведения их на уроках биологии колледже. Они соответствуют рабочей программе по биологии для СПО и могут проводиться в течение изучения дисциплины по мере прохождения соответствующего теоретического материала в форме лабораторного практикума.

Насыщенность содержания курса теоретическим материалом, недостаточность оборудования кабинетов, развивающая направленность учебно-воспитательного процесса явились причиной поисков новых моделей реализации деятельностного подхода в преподавании биологии в СПО.

Все лабораторные работы объединены одной структурой. Они включают в себя: название, цели, оборудование, ход работы, состоящий из теоретической и практической части, вывод. С целью единого подхода к оформлению результатов для учащихся приводится таблица, а также вопросы, помогающие сформулировать вывод.

При выполнении лабораторных работ необходимо, чтобы студенты:

- внимательно прочитали название работы и ее цель;
- познакомились с теоретической частью работы, а при необходимости обратились к тексту соответствующего параграфа учебника;
- проверили наличие оборудования для проведения данной работы;
- изучили этапы выполнения работы и их последовательность;
- начинали выполнение работы только тогда, когда нет вопросов в теоретической и практической части;
- при формулировании вывода еще раз прочитали название работы и ее цель.
- При наличии соответствующего оборудования лабораторные работы могут проводиться индивидуально каждым учащимся или парами.

Оценка результатов выполнения работы соответствует оценке качества подготовки выпускников основной школы. См. приложение нормы оценок.

## Лабораторная работа № 1

### Тема: Роль ферментов в ускорении реакций обмена веществ.

#### Цель:

1. Выяснить роль ферментов в клетках.
2. Сравнить активность фермента в живых и мертвых тканях растений и животных.
3. Обосновать значение фермента каталазы в клетках растений и животных.

Оборудование: свежий 3% раствор пероксида водорода.

1 вариант: микроскоп, лист элодеи живой, лист элодеи мертвой, пипетка, пинцет, предметное стекло, покровное стекло, салфетка, стакан с водой.

2 вариант: чашка Петри, пинцет, ткани растений (кусочки сырого и вареного картофеля) и животных (кусочки сырого и вареного мяса или рыбы), речной песок, ступка, пестик.

#### **Ход работы.**

##### I. Теоретическая часть.

Одна из важнейших функций белков – каталитическая. Биологический катализатор (*фермент*) ускоряет все биохимические процессы в организме.

Вещество, на которое воздействует фермент называется субстратом. Структура молекулы фермента и субстрата должны точно соответствовать друг другу, этим объясняется специфичность действия ферментов. Каталитическая функция белка связана с его третичной структурой.

Последовательность взаимодействия фермента и субстрата:

Каталитической активностью обладает лишь определенный участок молекулы фермента называемый *активным центром*.

Под влиянием различных факторов изменяется структура молекулы белка, ее конфигурация и фермент могут терять свою активность. Примером влияния на биохимическом процессе в организме является фермент *каталаза*, который содержится в его клетках для обезвреживания образовавшегося пероксида водорода.

##### II. Практическая часть.

###### 1 вариант:

1. Настроить микроскоп, определить увеличение, приготовить препарат листа элодеи, рассмотреть его под микроскопом, зарисовать несколько клеток листа.
2. Капнуть на микропрепарат пероксид водорода и снова рассмотреть под микроскопом. Объяснить наблюдаемое явление.
3. Капнуть пероксида водорода на предметное стекло покрыть покровным стеклом и рассмотреть под микроскопом, описать наблюдаемую картину.
4. Сравнить состояние пероксида водорода в листе элодеи и на стекле. Объяснить наблюдаемое явление.

5. Нанести каплю пероксида водорода на мертвый лист (убитый кипячением) элодеи, опишите наблюдаемое явление.

6. Заполните таблицу.

| Увеличение микроскопа | Что делали | Что наблюдали | Объяснение наблюдаемого |
|-----------------------|------------|---------------|-------------------------|
|                       |            |               |                         |

7. Сделать выводы.

2 вариант:

1. Приготовьте пять чашек Петри и пронумеруйте их. Поместите: в первую – немного речного песка; вторую – кусочек сырого картофеля и измельченного сырого картофеля; третью – кусочек вареного картофеля и измельченного вареного картофеля; четвертую – кусочек сырого мяса и измельченного сырого мяса; пятую – кусочек вареного мяса и измельченного вареного мяса.

Капнуть на каждую пробу 1–2 капли пероксида водорода. Понаблюдать что происходит.

2. Сравнить активность измельченной и целой растительной и животной тканей.

3. Составить таблицу, показывающую активность каждой ткани при различной обработке.

| Чашка Петри № | Субстрат А   | Субстрат Б | Наблюдения | Объяснение наблюдаемого |
|---------------|--|------------|------------|-------------------------|
| 1             | песок  |            |            |                         |
| 2             | кусочек сырого картофеля, кусочек измельченного сырого картофеля     |            |            |                         |
| 3             | кусочек вареного картофеля, кусочек измельченного вареного картофеля |            |            |                         |
| 4             | кусочек сырого мяса, кусочек измельченного сырого мяса               |            |            |                         |
| 5             | кусочек вареного мяса, кусочек измельченного вареного мяса           |            |            |                         |

4. Сделайте выводы, отвечая на вопросы:

- Как проявляется активность фермента в живых и мертвых тканях?
- Каково значение фермента каталаза в живых организмах?

Примечание: При приготовлении микропрепарата в качестве покровного стекла можно использовать полимерный материал.



## Лабораторная работа № 2 к лекции модификационная изменчивость

### Тема: Описание фенотипа растений.

#### Цель:

1. Научиться описывать фенотипы растений, используя их морфобиологические характеристики.
2. Научиться определять факторы, оказывающие влияние на формирование фенотипов.

Оборудование: Комнатные растения или гербарии растений одного вида и разных видов одного рода. Таблицы: “Типы корневых систем”, “Листорасположение”, “Жилкование листьев”, “Простые и сложные листья”.

#### **Ход работы.**

##### I. Теоретическая часть

*Фенотипом* называется совокупность всех внешних и внутренних признаков и свойств организма. *Генотип* – совокупность всех генов одного организма. Гены наследуются практически не изменяясь из поколения в поколение. Проявление действия генов и характер возникающего признака зависят от условий среды. Может быть различной освещенность, состав почвы, влажность, температура и т.п. Один и тот же генотип может в разных условиях среды проявлять разное значение признака.

Организм наследует способность формировать определенный фенотип в конкретных условиях среды. Однако, имея одинаковый генотип организмы могут внешне отличаться друг от друга.

##### II. Практическая часть:

1. Рассмотрите и опишите по плану два растения одного вида, находящихся в разных условиях (на примере комнатных растений кабинета биологии).
2. Рассмотрите и опишите растения разных видов одного рода.
3. Результаты наблюдений запишите в таблицу.

| Название растения | Признаки фенотипа |
|-------------------|-------------------|
|                   |                   |

4. Сделайте вывод, отвечая на вопросы:

- а) какие факторы оказали влияние на формирование фенотипа
- б) каковы фенотипические особенности данного организма

#### План описания растения.

1. Тип корневой системы, видоизменения (при работе с гербарием)
2. Стебель (положение в пространстве, видоизменения)
3. Лист (форма, жилкование, листорасположение, видоизменения)
4. Цветок или соцветие.

5. Плод (сухой или сочный, одно или многосемянный)

### Лабораторная работа №3

#### Изучение приспособленности организмов к среде обитания

##### Цель:

1. Научиться выявлять черты приспособленности организмов к среде обитания (на конкретных примерах) и определять их относительный характер.
2. Сформулировать вывод о существовании приспособленности организмов и ее относительном характере.

Оборудование: коллекции плодов и семян; комнатные растения (кактусы, опунция, пеларгония); гербарии (растений засушливых мест обитания, хвойных деревьев, др.); аквариумные водные растения; таблицы: "Строение ротового аппарата насекомых", "Многообразие птиц"; чучела: птиц, черепахи, ежа, крота; фотографии, открытки, рисунки с изображением птиц и животных.

##### **Ход работы:**

###### I. Теоретическая часть:

*Адаптация* (лат. – прилаживание, приурочивание) – возникновение в процессе эволюции свойств, признаков, повышающих шансы выживания и размножения организмов, сохранения большего числа потомков. В борьбе за существование в процессе естественного отбора выживают особи, наиболее приспособленные к среде обитания.

*Среда обитания* – совокупность конкретных условий (факторов неживой и живой природы) в которых обитает данная особь, популяция или вид. *Место обитания*, участок суши или водоема, занятый частью популяции особей одного вида и обладающий всеми необходимыми условиями для их существования (климат, рельеф, почва, пища и др.). Чем лучше приспособлены организмы к данным условиям, тем больше численность особей данного вида.

*Приспособленность*, как частный пример адаптации, является результатом эволюционных изменений. Характер приспособлений в своеобразной среде различен. Поскольку в природе существуют самые разнообразные условия существования, то и примеров приспособленности организмов – огромное множество: к различной температуре и влажности, к различной степени освещенности, к различным способам питания и поискам пищи, к защите, к привлечению партнера и т.д. Адаптации относительны: приспособленность к одним факторам среды не обязательно сохраняются в других условиях, т.к. условия меняются быстрее, чем формируются определенный признак.

###### II. Практическая часть:

1. Рассмотрите предложенные вам объекты (1 вид растений и 1 вид животных).
2. Определите среду обитания данного растения и животного.
3. Выявите черты приспособленности изучаемых видов к среде обитания (во внешнем и внутреннем строении, размножении, поведении, питании и др.)

4. Какие преимущества, по сравнению с другими видами, получили данные виды растения (или животного) в связи с возникновением приспособления?
5. Приведите доказательства относительного характера приспособлений у данных организмов.
6. Результаты исследований занесите в таблицу (по аналогии с примером):

| Название организма | Среда обитания    | Место обитания                       | Черты приспособленности к среде обитания во внешней и внутренней среде, размножение, поведение.   | Биологическая роль адаптаций   | Относительный характер                                      |
|--------------------|-------------------|--------------------------------------|---|--|---|
| Еж обыкновенный    | Наземно воздушная | Нижний ярус леса в умеренном климате | Иглы для защиты от хищников, сворачивается клубком в случае опасности, насекомоядное животное, с хорошо развитым обонянием, мордочка острая, острые мелкие зубы. При рождении детенышей их иголки мягкие и утоплены в коже. На зиму впадают в спячку. | Помогает выживать, искать пищу, выкармливать детенышей, защищаться от врагов, переносить неблагоприятные условия среды. Это способствует увеличению количества особей в популяции. | В воде еж разворачивается и становится уязвим для хищников. |

7. На основании знаний, о движущих силах эволюции объяснить механизм возникновения приспособлений, пользуясь схемой ответа: Среди особей, не имевших (данного признака) ..... в результате ..... появились особи с ..... В ходе борьбы за существование выживали ..... В результате шел естественный отбор и особи с ....., а без него ..... Возник новый вид, имеющий .....
8. Сделайте вывод на основе анализа полученных данных.

### Лабораторная работа №4

#### Изучение морфологического критерия вида

Цель:

1. Научиться выявлять морфологические признаки растения;
2. Научиться сравнивать морфологические признаки растений разных видов;
3. Обосновать значение признаков растений для изучения понятия морфологического критерия вида.

Оборудование: гербарий растений разных видов – клевер белый, клевер розовый, клевер

красный, клевер пашенный, лапчатка серебристая, лапчатка прямостоячая, зверобой продырявленный, зверобой, полынь горькая, полынь обыкновенная, боярышник колючий, боярышник кроваво-красный и др.

### Ход работы.

#### I. Теоретическая часть.

Четкое понимание сущности вида, как основной единицы эволюции необходимо для выяснения механизмов эволюционного процесса.

*Вид* – совокупность родственных организмов, обладающих сходными морфологическими, биохимическими признаками, занимающих общий ареал, свободно скрещивающихся между собой и дающих плодовитое потомство. Виды отличаются друг от друга многими признаками. Основные признаки и свойства называются критериями вида. Их несколько:

- а) *генетический* – особи одного вида свободно скрещиваются и дают плодовитое потомство;
- б) *морфологический* – основан на характеристике признаков внешнего и внутреннего строения;
- в) *физиологический* – основан на сходстве всех процессов жизнедеятельности;
- г) *биохимический* – сходство биологических процессов;
- д) *эколого-географический* – виды занимают в природе определенный ареал – экологическую нишу;
- е) *этологический* – особенности поведения.

#### II. Практическая часть.

1. Рассмотрите растения двух видов одного рода, охарактеризуйте особенности внешнего строения основных органов растения (корень, стебель, листья, цветки, плоды, семена).

2. Дайте морфологическую характеристику изучаемых видов.

3. Результаты исследований занесите в таблицу:

| Признаки  | Названия изучаемых видов | Сравнение признаков |          |
|---|--------------------------|---------------------|----------|
|   |                          | сходство            | различия |
| 1. Стебель:<br>– высота<br>– форма<br>– тип стебля  |                          |                     |          |
| 2. Тип корневой системы:  |                          |                     |          |
| 3. Лист:<br>– форма листовой пластинки<br>– желкование<br>– окраска<br>– простой или сложный<br>– листорасположение |                          |                     |          |
| 4. Цветок:  |                          |                     |          |

|  |  |  |  |
|--|--|--|--|
| – формула<br>– описание  |  |  |  |
| 5. Плод:<br><br>– сочный или сухой<br>– одно или многосемянный<br>– способ распространения<br>– название плода |  |  |  |
| 6. Семена:<br><br>– форма<br>– величина<br>– окраска<br>– количество   |  |  |  |

3. На основе анализа своей работы ответьте на вопросы:– Почему возможны ошибки при установлении видовой принадлежности только по одному из критериев, например морфологическому?
- Существуют ли трудности в определении вида растения, найденного в природе?
  - Для всех ли видов организмов характерен морфологический критерий? Ответ обоснуйте. 5. Сделайте вывод.

#### **Оценка выполнения практических (лабораторных) работ.**

**Отметка "5"** ставится, если ученик:

- 1) правильно определил цель опыта;
- 2) выполнил работу в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности проведения опытов и измерений;
- 3) самостоятельно и рационально выбрал и подготовил для опыта необходимое оборудование, все опыты провел в условиях и режимах, обеспечивающих получение результатов и выводов с наибольшей точностью;
- 4) научно грамотно, логично описал наблюдения и сформулировал выводы из опыта. В представленном отчете правильно и аккуратно выполнил все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления и сделал выводы;
- 5) проявляет организационно-трудовые умения (поддерживает чистоту рабочего места и порядок на столе, экономно использует расходные материалы).
- 7) эксперимент осуществляет по плану с учетом техники безопасности и правил работы с материалами и оборудованием.

**Отметка "4"** ставится, если ученик выполнил требования к оценке "5", но:

1. опыт проводил в условиях, не обеспечивающих достаточной точности измерений;
2. или было допущено два-три недочета;
3. или не более одной негрубой ошибки и одного недочета,
4. или эксперимент проведен не полностью;
5. или в описании наблюдений из опыта допустил неточности, выводы сделал неполные.

**Отметка "3"** ставится, если ученик:

1. правильно определил цель опыта; работу выполняет правильно не менее чем наполовину, однако объём выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы по основным, принципиально важным задачам работы;
2. или подбор оборудования, объектов, материалов, а также работы по началу опыта провел с помощью учителя; или в ходе проведения опыта и измерений были допущены ошибки в описании наблюдений, формулировании выводов;

3. опыт проводился в нерациональных условиях, что привело к получению результатов с большей погрешностью; или в отчёте были допущены в общей сложности не более двух ошибок (в записях единиц, измерениях, в вычислениях, графиках, таблицах, схемах, и т.д.) не принципиального для данной работы характера, но повлиявших на результат выполнения;

4. допускает грубую ошибку в ходе эксперимента (в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с материалами и оборудованием), которая исправляется по требованию учителя.

**Отметка "2"** ставится, если ученик:

1. не определил самостоятельно цель опыта; выполнил работу не полностью, не подготовил нужное оборудование и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов;

2. или опыты, измерения, вычисления, наблюдения производились неправильно;

3. или в ходе работы и в отчете обнаружилось в совокупности все недостатки, отмеченные в требованиях к оценке "3";

4. допускает две (и более) грубые ошибки в ходе эксперимента, в объяснении, в оформлении работы, в соблюдении правил техники безопасности при работе с веществами и оборудованием, которые не может исправить даже по требованию учителя.

### **Источники**

1. Колесников С.И. Общая биология для СПО Издательство: КноРус

Год: 2014 Страниц: 288 Серия: ISBN: 978-5-406-0323

2. Беляев Д. К., Дымшиц Г.М., Кузнецова Л.Н. и др. Биология (базовый уровень). 10 класс. — М., 2014.

3. Ионцева А.Ю. Биология. Весь школьный курс в схемах и таблицах. — М., 2014.

4. Лукаткин А. С., Ручин А. Б., Силаева Т. Б. и др. Биология с основами экологии: учебник для студ. учреждений высш. образования. — М., 2014.

5. Мамонтов С. Г., Захаров В. Б., Козлова Т. А. Биология: учебник для студ. учреждений высш. образования (бакалавриат). — М., 2014.

6. Никитинская Т. В. Биология: карманный справочник. — М., 2015.

7. Сивоглазов В. И., Агафонова И. Б., Захарова Е. Т. Биология. Общая биология: базовый уровень, 10—11 класс. — М., 2014.

8. Сухорукова Л. Н., Кучменко В. С., Иванова Т. В. Биология (базовый уровень). 10—11 класс. — М., 2014.