



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

В. В. Петряков

Иммунология

Методические указания
для проведения лабораторных занятий

для студентов 4 курса очного отделения, обучающихся
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Кинель
РИО СГСХА
2019

УДК 636:575 (07)
ББК 48.47. Р
П-30

Петряков, В. В.

П-30 Иммунология : методические указания для выполнения лабораторных занятий. Кинель : РИО СГСХА, 2019. – 25 с.

В методических указаниях кратко изложен лабораторный материал по предмету «Иммунология». Описаны основы иммунитета, центральные и периферические органы иммунной системы, теоретическое и практическое значение антигенов и антител, иммунодефицитные состояния, а также иммунологические реакции живого организма в ответ на поступление антигена.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и других биологических специальностей.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2019
© Петряков В.В., 2019

Предисловие

В борьбе за сохранение внутреннего постоянства организма иммунная система ведет борьбу в двух направлениях. Одно направление – *внешнее* – многочисленные и разнообразные инфекции и другие воздействия, например радиация. Другое направление – *внутреннее* – постоянно возникающие в многоклеточных организмах клетки-мутанты, потенциально способные к формированию опухолевого процесса. Вследствие непрерывно идущего мутагенеза в организме постоянно возникают злокачественно трансформированные клетки, способные дать начало опухоли. Отсутствие системы, которая распознавала и уничтожала бы такие клетки, быстро привело бы к гибели многоклеточного организма. То есть сам факт появления и сохранения в процессе эволюции многоклеточных организмов теснейшим образом связан с наличием и совершенствованием иммунных механизмов.

Цель издания методических указаний заключается в получении студентами необходимой информации в области иммунологии, для лучшего усвоения материала и приобретения навыков самостоятельной работы.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общекультурных и профессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

- способность применять принципы структурной и функциональной организации биологических объектов и владением знанием механизмов гомеостатической регуляции; владением основными физиологическими методами анализа и оценки состояния живых систем.

Практические занятия проводятся параллельно с теоретическим курсом, что дает возможность глубже и полнее усвоить материал, вникнуть в иммунологические процессы и явления. Для рассмотрения одной темы на каждое практическое занятие обучающимся отводится 2 часа.

ЗАНЯТИЕ №1

История развития иммунологии и теории иммунитета

Цель занятия: изучить историю развития иммунологии, вклад учёных в её развитие; понятие иммунитета и его теории.

Задание 1. Вклад учёных в развитие иммунологии, открытия, положившие начало в развитии иммунологии как науки.

Задание 2. Основные теории иммунитета, их значимость.

Вклад учёных в развитие иммунологии, открытия, положившие начало в развитии иммунологии как науки

Иммунология – наука, изучающая структуру и функции систем, контролирующих клеточно-генетический гомеостаз организма человека. Имеются свидетельства тому, что первые прививки оспы проводили в Китае за тысячу лет до Рождества Христова.

На смену инокуляции пришел метод вакцинации (от лат. «vassa» – корова), разработанный в конце XVIII в. английским врачом Э. Дженнером (1749-1823). Он обратил внимание на тот факт, что молочницы, ухаживавшие за больными животными, иногда заболели в крайне слабой форме оспой коров, но при этом никогда не болели натуральной оспой. Эксперимент прошел успешно и с тех пор способ вакцинации по Э. Дженнеру нашел широкое применение во всем мире.



Рис. 1. Луи Пастер

Зарождение инфекционной иммунологии связывают с именем выдающегося французского ученого Луи Пастера (1749-1823) (рис. 1). Первый шаг к целенаправленному поиску вакцинных препаратов, создающих устойчивый иммунитет к инфекции, был сделан после наблюдения Пастера над патогенностью возбудителя куриной холеры.

У истоков познания вопросов клеточного иммунитета стоял Илья Ильич Мечников (1845-1916). Он утверждал о том, что у человека есть амебоидные подвижные клетки – макрофаги, нейтрофилы. «Едят» они пищу особого рода – патогенных микробов, функция которых заключается в борьбе с микробной агрессией.

Параллельно с И. И. Мечниковым разрабатывал свою теорию иммунной защиты от инфекции немецкий врач-фармаколог, иммунолог, бактериолог, химик Пауль Эрлих (1854-1915) открывший антитела.

Новый этап развития иммунологии связан в первую очередь с именем выдающегося австралийского ученого, вирусолога М. Ф. Бернета (1899-1985). Именно Бернет обратил внимание на лимфоцит как основной участник специфического иммунного реагирования, дав ему название «иммуноцит». Кроме того, он указал на особую роль тимуса в формировании иммунного ответа.

Основные теории иммунитета, их значимость

1. *Теория «истощения среды»* или теория истощенной силы, предложенная Луи Пастером в 1880 г. Согласно этой теории «невосприимчивость» представляет состояние, при котором организм человека (как питательная среда) не поддерживает развитие микробов.

2. *Теория иммунитета Эрлиха* – одна из первых теорий антителообразования, согласно которой у клеток имеются антигенспецифические рецепторы, высвобождающиеся в качестве антител под действием антигена.

3. *Рецепторная теория иммунитета*, предложенная Жаном Шово (французский ветеринарный врач), согласно которой задержка роста числа бактерий объяснялась накоплением в организме особых продуктов обмена, препятствующих дальнейшему размножению микробов.

4. *Селективная теория образования антител*, которую сформулировал датский иммунолог Е. Нильс. Он предположил, что в организме синтезируется полный набор антител, но каждый из них образуется в небольшом количестве и независимо от какого-либо стимула поступает в кровь в виде естественных антител.

5. *Теория естественного отбора*, предложенная Эрне, в которой данный учёный использовал представления Эрлиха о предсуществовании антител разной специфичности, и указывал на то, что каждое специфическое антитело синтезируется отдельным клоном клеток.

6. *Теория И.И. Мечникова* – теория, согласно которой решающая роль в антибактериальном иммунитете принадлежит фагоцитозу.

7. *Гуморальная теория иммунитета.* Й. Фодор (в 1887 г.) и Д. Наттолл (в 1888 г.) сообщили о бактерицидных свойствах сыворотки крови. Г. Бухнер (в 1889 г.) установил, что это свойство зависит от наличия в сыворотке особых термолабильных «защитных веществ», названных им алексинами.

8. *Общая теория иммунитета.* М.Ф. Бернет (в 1972 г.) открыл клонально-селекционную теорию образования антител. Эта теория способствовала изучению иммунокомпетентных клеток, роли их в специфическом распознавании антигенов, продукции антител, возникновении иммунологической толерантности, аллергии.

Контрольные вопросы

1. Раскрыть историю развития иммунологии.
2. Вклад учёных в развитие иммунологии.
3. Охарактеризовать теории иммунитета.

ЗАНЯТИЕ №2

Анатомо-морфологическая характеристика органов иммунной системы

Цель занятия: изучить характеристики центральных и периферических органов иммунной системы.

Задание 1. Характеристика центральных (первичных) органов иммунной системы.

Задание 2. Характеристика периферических (вторичных) органов иммунной системы.

Характеристика центральных (первичных) органов иммунной системы

К центральным органам иммунной системы относятся: вилочковая железа или тимус (для развития и созревания Т-лимфоцитов), костный мозг (образует все иммунные клетки, в том числе в нём развиваются и созревают В-лимфоциты), бурса – только у птиц (сумка Фабрициуса).

Различают красный и жёлтый костный мозг. *Красный костный мозг* – центральный гемопоэтический орган. В нём осуществ-

ляется антигеннезависимая дифференцировка В-лимфоцитов. Основное назначение костного мозга – продукция клеток крови и лимфоцитов.

Желтый костный мозг расположен в диафизах трубчатых костей. В жировых клетках содержится пигмент липохром, имеющий желтый цвет. За счёт стволовых клеток, поступающих в жёлтый костный мозг, он временно выполняет функцию кроветворного органа.

Следовательно, желтый и красный костный мозг – это два функциональных состояния одного кроветворного органа.

Тимус (вилочковая или зубная железа) – орган лимфопозза человека и многих видов животных, в котором происходит созревание, дифференцировка и иммунологическое «обучение» Т-клеток иммунной системы. С возрастом железа начинает рассасываться, а затем исчезает.

Бурса (сумка Фабрициуса) (от лат. bursa – сумка) – является одним из центральных органов иммунной системы у птиц. У млекопитающих и у человека этой сумки нет. Бурса располагается у птиц в области толстой кишки (клоаки), представляя собой нечто подобное человеческому аппендиксу, слепому отростку кишечника и контролирующего гуморальный иммунный ответ.

Характеристика периферических (вторичных) органов иммунной системы

Лимфа – (от лат. lymphā – чистая вода, влага), жидкость, циркулирующая в лимфатической системе позвоночных животных и человека, являясь важным посредником между тканями и кровью.

Селезёнка – крупный лимфоидный и орган, отличающийся от лимфоузлов наличием большого количества эритроцитов. Селезёнка способна продуцировать факторы, стимулирующие фагоцитоз лейкоцитами и макрофагами. Основная иммунологическая функция селезёнки состоит в накоплении антигенов, принесённых с кровью, и в активации Т- и В-лимфоцитов, реагирующих на принесённый кровью антиген. Лимфатическая система включающая в себя *лимфатические узлы и лимфатические сосуды*.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать участников центральных органов иммунной системы.

2. Раскрыть характеристики периферических органов иммунной системы.

ЗАНЯТИЕ №3

Теоретическое и практическое значение антигенов и антител

Цель занятия: изучить факторы специфической защиты, характеристику защитных механизмов (функции) антител и динамику антителообразования.

Задание 1. Понятие антигенов и антител, классификация, свойства, выполняемые функции.

Задание 2. Взаимосвязь «антиген-антитело», презентация антигена.

Задание 3. Биологическое значение антигенов и антител.

Понятие антигенов и антител, классификация, свойства, выполняемые функции

Антигены – генетически чужеродные вещества, которые при внедрении в организм способны стимулировать иммунный ответ (клеточную реакцию, образование антител, аллергию, толерантность) и специфически реагировать с образовавшимися антителами как *in vivo*, так *in vitro*.

Виды антигенов:

1. **Полноценные** или полные (иммуногенные) антигены: вызывают в организме синтез антител или сенсибилизацию (повышенную чувствительность) лимфоцитов и вступают с ними в реакцию как *in vivo*, так и *in vitro*. К таким антигенам относят белки животного, растительного и бактериального происхождения.

2. **Неполноценные** или неполные антигены (гаптены): представляют собой сложные углеводы, липиды и другие вещества, не способные вызывать образование антител, но вступающие с ними в специфическую реакцию.

3. **Аутоантигены** – свободные или входящие в состав клеток, органов и тканей высших животных молекулы веществ, которые при определенных условиях распознаются иммунной системой как чужеродные и в связи с этим вызывают клеточный или гуморальный иммунный ответ со стороны своего организма.

Антитела представляют собой глобулины, специфически реагирующие с антигеном, который определил их образование. Таким образом, они и называются иммуноглобулинами. Относятся антитела к γ -глобулинам. В организме γ -глобулины вырабатываются особыми клетками – плазмócитами.

Взаимосвязь «антиген-антитело», презентация антигена

На поступивший антиген во внутреннюю среду живого организма осуществляется синтез соответствующего антитела и соединяются друг с другом по типу реакции «ключ к замку».

Реакция антиген-антитело свойственна высокая специфичность. Система приобретённого иммунитета антигенспецифична и требует распознавания специфических чужих («не своих») антигенов в иммунологических процессах. Такие процессы называются *презентацией антигена*. Специфичность антигена позволяет осуществлять реакции, которые предназначены конкретным микроорганизмам или инфицированным ими клеткам. Способность к осуществлению таких узконаправленных реакций поддерживается в организме «клетками памяти». Если макроорганизм инфицируется микроорганизмом более одного раза, эти специфические клетки памяти используются для быстрого уничтожения такого микроорганизма.

Биологическое значение антигенов и антител

Биологическое значение антигенов и антител имеет существенное значение. Важное значение имеет степень гетерогенности антигена, т.е. чужеродность для данного вида (макроорганизма), степени эволюционной дивергенции молекул, уникальности и необычности структуры. Чужеродность определяется также молекулярной массой, размерами и строением биополимера, его макромолекулярностью и жесткостью структуры. Белки и другие высокомолекулярные вещества с более высоким молекулярным весом наиболее иммуногенны. Большое значение имеет жесткость структуры, что связано с наличием ароматических колец в составе аминокислотных последовательностей. Последовательность аминокислот в полипептидных цепочках – генетически детерминированный признак.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать антигены, раскрыть классификацию антигенов.
2. Природа происхождения антител и взаимосвязь «антиген-антитело».
3. Презентация антигена. Биологическое значение антигенов и антител.

ЗАНЯТИЕ №4

Трансплантационная иммунология

Цель занятия: изучить особенности трансплантационной иммунологии совместимости тканей и органов.

Задание 1. Трансплантационная иммунология, система гистосовместимости у человека и животного.

Задание 2. Иммунологическая совместимость тканей и органов.

Задание 3. Реакция «донор-реципиент», реакции отторжения.

Трансплантационная иммунология, система гистосовместимости у человека и животного

Трансплантационная иммунология – раздел иммунологии, изучающий структуру и свойства трансплантационных антигенов, иммунологические механизмы отторжения тканей и органов. Разрабатывает методы иммуногенетического типирования тканей и органов донора и реципиента, средства, подавляющие трансплантационную реакцию и формирующие толерантность по отношению к трансплантату.

В настоящее время устоялось мнение, что *система гистосовместимости* – одна из наиболее общих и древних систем в мире животных. Она представлена уже у наиболее примитивных многоклеточных – губок и кишечнополостных. Подтверждением факту, что антигены гистосовместимости провоцируют развитие реакции специфического отторжения, стали, в частности, опыты по трансплантации у морской анемоны *Anthopieura elegantissima* (тип кишечнополостных).

Иммунологическая совместимость тканей и органов

Тканевая совместимость (histocompatibility) – сходство тканей донора и реципиента, благодаря которому после пересадки клеток,

тканей или органов отсутствует реакция отторжения трансплантата. Тканевая совместимость обусловлена генетически детерминированной адекватностью антигенных свойств клеток донора и реципиента. Система HLA (human leukocyte antigens) – группа тканевых антигенов, являющихся продуктами генов МНС. HLA – антигены контролируются генами главного комплекса гистосовместимости, который располагается в коротком плече 6-ой хромосомы.

Реакция «донор-реципиент», реакции отторжения

Известные на современном этапе методы иммунологического подбора совместимых пар "донор - реципиент" включает в себя исследования:

- эритроцитарных антигенов и анти-эритроцитарных антител;
- лейкоцитарных антигенов и анти-лейкоцитарных антител;
- антигенов сывороточных белков и антител к ним;
- выполнение комплекса серологических проб на совместимость между клетками и сывороткой крови исследуемой пары.

Одним из принципиальных подходов повышения иммунологической безопасности гемокомпонентной терапии является использование крови доноров, гистосовместимых с реципиентом. Определяющее значение для индивидуальности организма играет система лейкоцитарных антигенов человека (human leukocyte antigens, HLA–система), являющаяся главным комплексом гистосовместимости человека.

Реакция отторжения трансплантата – иммунный ответ реципиента на пересадку чужеродного органа или ткани (аллотрансплантацию). Относится к реакциям трансплантационного иммунитета. Различают молниеносное (развивается через минуты после подключения органа к кровотоку), острое (0-3 недели после операции) и хроническое отторжение (через несколько месяцев или позже).

Контрольные вопросы

1. Особенности трансплантационной иммунологии.
2. Раскрыть систему гистосовместимости у человека и животного.
3. Охарактеризовать реакцию «донор-реципиент» и реакцию отторжения.

ЗАНЯТИЕ №5

Иммунитет к опухолям

Цель занятия: изучить опухолевую природу и механизмы иммунологического подавления очага воспаления.

Задание 1. Опухолевая природа происхождения.

Задание 2. Механизмы иммунологического подавления очага воспаления.

Опухолевая природа происхождения

Понятие вариабельности в отношении злокачественных новообразований можно рассматривать на различных уровнях. Опухоли различаются по широкому спектру признаков. Они вариабельны в зависимости от органного расположения и клеточного происхождения, от состояния организма, в котором опухоль развивается (гормональный статус, возраст и пр.) и др. Однако под термином опухолевой гетерогенности обычно понимают различия между клетками одной и той же опухоли. Каждая опухоль по своему строению может быть архитектурно сложна, участки опухоли также различны по васкуляризации, инфильтрации иммунными клетками «хозяина», соединительнотканными компонентами и другим характеристикам, которые могут менять фенотип идентичных клеток. Эти и другие факторы могут приводить к тому, что даже внутри одного клона клетки оказываются не идентичными.

Доказательствами гетерогенности опухолей является то, что субпопуляции изолированы из опухолей самых разных по гистологии и типу органов, как из экспериментально полученных, так и из спонтанных опухолей человека.

Клональная теория происхождения опухолей не исключает понятия об их гетерогенности. Любой организм начинается с одной клетки и затем становится гетерогенным; опухоли также развиваются, субпопуляции клеток опухоли могут дифференцироваться.

Механизмы иммунологического подавления очага воспаления

Воспаление – это сформировавшаяся в процессе эволюции сложная комплексная реакция живых тканей на повреждение, состоящая из поэтапных изменений микроциркуляторного русла,

системы крови, соединительной ткани, направленная на устранение (изоляция) повреждающего агента и восстановление ткани.

Иммунологическое подавление очага воспаления характеризуется участием макрофагов, локализующихся в очаге воспаления. Возникновение в организме очага воспаления немедленно вызывает увеличение образования моноцитов в костном мозге на 40-60% с последующим выходом вновь образованных клеток в периферическую кровь.

Контрольные вопросы

1. Описать опухолевую природу происхождения.
2. Раскрыть механизмы иммунологического подавления очага воспаления

ЗАНЯТИЕ №6 **Антигенный ответ**

Цель занятия: изучить механизмы антигенного ответа в ответ на его поступление; особенности выработки антител и способности их связывания с антигеном по типу «ключ к замку».

Задание 1. Механизмы антигенного ответа в ответ на его поступление в организм.

Задание 2. Выработка антител в ответ на антиген. Взаимодействие антигена с антителом по принципу «ключ к замку».

Механизмы антигенного ответа в ответ на его поступление в организм

Механизмы антигенного ответа проявляются в двух основных формах иммунного ответа:

1. *Клеточный иммунный ответ* формируется при взаимодействии макрофагов и Т-лимфоцитов. Макрофаги передают антигенную информацию Т-лимфоцитам. Интерлейкины (монокины), выделяемые макрофагами, стимулируют Т-хелперы, те, в свою очередь, выделяют интерлейкины (лимфокины), стимулирующие дифференциацию и пролиферацию Т-лимфоцитов и превращение их в иммунные лимфоциты: Т-эффекторы (Те) и Т-киллеры (Тк) В дальнейшем Т-эффекторы участвуют в реакциях гиперчувстви-

тельности замедленного типа, а Т-киллеры – в уничтожении чужеродных клеток ("клеток-мишеней").

Клеточный иммунитет лежит в основе воспалительных процессов, противоопухолевого, противовирусного, трансплантационного иммунитета.

2. *Гуморальный иммунный ответ* осуществляется в виде продукции специфических антител (иммуноглобулинов) происходит следующим образом: макрофаги фагоцитируют проникший в организм антиген, переваривают, перерабатывают (осуществляют процессинг), концентрируют его детерминантные группы и в соединении с Ia-белком представляют на своей поверхности (презентация) эту антигенную информацию Т-хелперам и В-лимфоцитам. Ia-белок образуется в макрофаге, образование его кодируется Ig-геном, который таким образом регулирует иммунный ответ.

Выработка антител в ответ на антиген. Взаимодействие антигена с антителом по принципу «ключ к замку»

Антитела вырабатываются В-лимфоцитами, на поверхности которых уже имеются рецепторы, специфически связывающие антиген. В этот же комплекс включаются Т-лимфоциты и макрофаги. В результате межклеточной кооперации происходит активация В-лимфоцитов и их трансформация в плазматические клетки.

Антитела реагируют только с теми антигенами, которые индуцировали их синтез по типу «ключ к замку». Изменения химической или физической структуры антигенов приводят к образованию иных, видоизмененных антител. Такое прямое соответствие между антигенами и антителами известно под названием специфичности.

Пауль Эрлих (1854–1915) одним из первых указал на значение специфичности. Он предположил, что боковые цепи молекулы антигена подходят к рецепторным участкам в молекуле антитела, как ключ к замку. Позже К.Ландштейнеру (1868–1943) удалось показать, что в антисыворотке иммунного животного (т.е. в сыворотке крови, содержащей антитела) обнаруживаются антитела, способные различать молекулы антигенов с одинаковой молекулярной массой и одинаковым набором атомов, но отличающиеся друг от друга пространственной структурой.

Контрольные вопросы

1. Механизмы антигенного ответа в ответ на его поступление в организм.
2. Выработка антител в ответ на антиген.
3. Взаимодействие антигена с антителом по принципу «ключ к замку».

ЗАНЯТИЕ №7

Иммунотерапия и иммунопрофилактика

Цель занятия: изучить разновидности вакцинных препаратов и основные средства иммунопрофилактики и иммунодиагностики болезней животных.

Задание 1. Вакцинные препараты.

Задание 2. Основные средства иммунопрофилактики и иммунодиагностики болезней животных.

Вакцинные препараты

Для иммунопрофилактики инфекционных болезней разработано 6 типов вакцин.

1. Живые (ослабленные, или аттенуированные) вакцины состоят из жизнеспособных микробов, являющихся возбудителями тех или иных инфекционных болезней человека.

2. Убитые (инактивированные) вакцины состоят из нежизнеспособных микробов. Для приготовления таких вакцин патогенные микроорганизмы убивают либо термической обработкой, либо воздействием различных химических агентов (например, формалином).

3. Компонентные, или субъединичные вакцины состоят из отдельных антигенов микроорганизмов, способных индуцировать протективный иммунитет, т.е. эффективную иммунную память на определённый срок.

4. Рекомбинантные вакцины получают путём внедрения антигенов патогенного микроорганизма в геном условно-патогенного или даже сапрофитного.

5. Синтетические олигопептидные вакцины состоят из коротких аминокислотных последовательностей, соответствующих иммуногенным пептидам безвредных микроорганизмов.

6. Антиидиотипические вакцины могут использоваться в том случае, когда нативный антиген не пригоден для введения. Одним примером служат полисахариды (гаптены, которые самостоятельно не индуцируют иммунный ответ), другим – липид А (компонент липополисахарида бактерий, т.е. очень токсичное вещество).

Основные средства иммунопрофилактики и иммунодиагностики болезней животных

Иммунодиагностика: распознавания инфекционных болезней при помощи серологических реакций, основанная на использовании реакции иммунитета. Реакцию иммунитета можно наблюдать визуально (склеивание, осаждение). Исходя из специфичности, результат будет положителен, если антиген и антитело соответствуют друг другу, отрицательный – если не соответствуют. В реакции один компонент всегда известен, второй необходимо узнать. Для определения природы антител необходимо иметь известные антигены. Препараты, содержащие известные антигены называются диагностикумом. По целевому назначению выделяют: бактериальные, вирусные, эритроцитарные диагностикумы.

Иммунопрофилактика: способ предупреждения инфекционных заболеваний, путем создания искусственного специфического иммунитета, с использованием иммунологических препаратов. Для этого используют вакцины, анатоксины.

Контрольные вопросы

1. Характеристика вакцинных препаратов.
2. Основные средства иммунопрофилактики и иммунодиагностики болезней животных.

ЗАНЯТИЕ №8

Иммунодефицитные состояния

Цель занятия: изучить природу происхождения иммунодефицитов и их разновидности.

Задание 1. Природа происхождения иммунодефицитных состояний, факторы их вызывающие.

Задание 2. Физиологические и патологические иммунодефициты.

Природа происхождения иммунодефицитных состояний, факторы их вызывающие

Имунодефицитные состояния (ИДС) – это состояния, характеризующиеся снижением активности или неспособностью организма к эффективному осуществлению реакций клеточного и/или гуморального звена иммунитета. Это состояния, обусловленные функциональной недостаточностью иммунной системы вследствие отсутствия либо снижения уровня одного или нескольких факторов иммунной системы.

Одним из наиболее частых проявлений иммунодефицита являются рекуррентные и/или оппортунистические инфекции. Вместе с тем инфекционный синдром в форме острых гипертоксических или повторных, рецидивирующих, затяжных и хронических инфекционных процессов является преобладающим, но не единственным синдромом, характерным для иммунодефицитов. Другими проявлениями могут быть разнообразные аллергические реакции, аутоиммунные расстройства и даже пролиферативные процессы (в доброкачественном варианте – лимфаденопатии, гипертрофия миндалин, тимомегалия, в злокачественном – развитие лимфом, лимфосарком и др.).

Физиологические и патологические иммунодефициты

К физиологическим иммунодефицитам можно отнести иммунодефициты беременных, новорожденных и частично возрастные.

Имунодефицит беременных связан, прежде всего, с ингибирующим действием (во время беременности) гормонов (кортикостероидов) и биологически активных веществ желтого тела и плаценты (прогестерона и др.), действующих как на центральные органы иммунной системы (с частичной инволюцией тимуса), так и местно – плацентарно.

Имунодефицит у новорожденных проявляется, прежде всего, почти полным отсутствием синтеза антител в первые дни после рождения, что компенсируется поступлением в их организм готовых антител из материнского организма, или через плаценту.

Возрастные иммунодефициты, вероятно, частично связаны с генетически запрограммированными процессами, а частично являются следствием патологических процессов, происходящих в организме в течение индивидуального развития.

Алиментарные иммунодефициты связаны с недостаточным питанием и которые могут влиять на различные формы иммунной реактивности: Т-клеточный иммунитет, продукцию антител и цитокинов, фагоцитарную функцию, активность системы комплемента.

Вирусные иммунодефициты. Нарушения различных звеньев иммунной системы выявлены при многих вирусных инфекциях, в том числе при острых (корь, грипп, краснуха, паротит) и персистирующих (герпес), а также при вирусных инфекциях иммунной системы (ВИЧ, лейкоз крупного рогатого скота).

Стрессовые иммунодефициты. Вызываются длительным воздействием на организм стрессорных факторов (стрессоров), которые условно делят на физические (большие физические нагрузки, жара, холод, стихийные бедствия, травмы, хирургические операции, транспортировка животных), химические (интоксикация), биологические (инфекционный процесс), психоэмоциональные (у человека).

Контрольные вопросы

1. Природа происхождения иммунодефицитных состояний, факторы их вызывающие.
2. Физиологические и патологические иммунодефициты.

ЗАНЯТИЕ №9

Развитие воспалительного процесса и адаптивного иммунного ответа

Цель занятия: изучить особенности запуска реакций воспаления и развитие иммунного ответа на основе адаптаций организма при взаимодействии с антигеном.

Задание 1. Механизм запуска реакции воспаления и роль клеток в её развитии.

Задание 2. Развитие иммунного ответа на основе адаптаций организма при первичном взаимодействии с антигеном.

Механизм запуска реакции воспаления и роль клеток

в её развитии

Воспаление – это сформировавшаяся в процессе эволюции защитно-приспособительная реакция организма, направленная на локализацию, уничтожение и/или удаление из организма патогенного агента и характеризующаяся явлениями альтерации, экссудации и пролиферации.

Все механизмы развития воспаления делятся на 2 группы:

1. Местные (гуморально-клеточные)
2. Общие (нейрогормональные)

Местные механизмы характеризуются сосудисто-тканевыми реакциями 1) альтеративно-дистрофическими, 2) сосудисто-экссудативными и 3) пролиферативными.

Воспалительный агент вызывает раздражение или повреждение ткани. Характер проявления (раздражение или повреждение) зависит, с одной стороны, от силы агента и длительности, с другой стороны, от реактивности ткани, где развивается воспаление.

Развитие иммунного ответа на основе адаптаций организма при первичном взаимодействии с антигеном

Адаптация организма к изменениям окружающей среды осуществляется за счет еще одного очень важного фактора – большого «запаса прочности» организма. Первая линия защиты должна обеспечивать элиминацию патогена. Однако это происходит не всегда. В таких случаях запускается вторая линия защиты, связанная с развитием адаптивного иммунного ответа.

В результате описанных выше процессов происходит активация клеток сначала врожденного, а затем адаптивного иммунитета, причем связующим звеном между ними служат дендритные клетки. При этом происходит активация всех клеток врожденного иммунитета в очаге проникновения патогена и развития воспаления, тогда как в системе адаптивного иммунитета в активацию вовлекаются только специфичные к распознаваемым антигенам клоны лимфоцитов.

Таким образом, запуск адаптивного иммунного ответа невозможен без участия факторов врожденного иммунитета, прежде всего активированных дендритных клеток, презентующих антиген Т-клеткам и экспрессирующих костимулирующие молекулы. Антиген только отбирает клоны лимфоцитов, которые будут активированы.

Контрольные вопросы:

1. Раскрыть механизмы запуска реакций воспаления и роль клеток в её развитии.
2. Особенности иммунного ответа на основе адаптаций организма при первичном взаимодействии с антигеном.

ЗАНЯТИЕ №10

Иммунологическая толерантность

Цель занятия: изучить основы иммунологической толерантности у живого организма.

Задание 1. Условия формирования иммунологической толерантности, роль клеток в её развитии, характер развития в ответ на антиген.

Задание 2. Биологическое значение иммунологической толерантности для живого организма. Отмена толерантности.

Задание 3. Отмена толерантности.

Условия формирования иммунологической толерантности, роль клеток в её развитии, характер развития в ответ на антиген

Под иммунологической толерантностью (от лат. *tolerantia* – терпимость, переносимость) понимают специфическое подавление иммунного ответа, индуцированное антигеном, т.е. это иммунологическая реактивность, приобретенная к определенному антигену в результате предшествующего контакта с данным антигеном.

Механизмы создания толерантности в иммуноадаптивный период способствуют недостаточная функциональная активность и незрелость клеток, принимающих участие в иммунном ответе макрофагов, Т- и В- лимфоцитов.

Биологическое значение иммунологической толерантности для живого организма

Феномен иммунологической толерантности имеет большое биологическое значение. Он используется для решения многих важных проблем медицины, таких, как пересадка органов и тканей, подавление аутоиммунных реакций, лечение аллергий и других патологических состояний, связанных с агрессивным поведе-

нием иммунной системы. В организме млекопитающих имеются органы и ткани, к которым отсутствует естественная толерантность (мозг, глаза, семенники, щитовидная железа, надпочечники и др.). Это объясняется тем, что в период эмбрионального развития они не имели контакта с лимфоидными органами и клетками.

Отмена толерантности

Основные механизмы отмены толерантности и развития аутоиммунных реакций:

1. Изменения химической структуры аутоантигенов (например, изменение нормальной структуры антигенов клеточных мембран при вирусных инфекциях, появление ожоговых антигенов).
2. Отмена толерантности на перекрестно-реагирующие антигены микроорганизмов и эпитопы аутоантигена.
3. Появление новых антигенных детерминант в результате связывания чужеродных антигенных детерминант с клетками хозяина.
4. Нарушение гистогематических барьеров и действие суперантигенов.
5. Нарушения регуляции иммунной системы (уменьшение количества или функциональная недостаточность супрессирующих лимфоцитов, экспрессия молекул МНС класса 2 на клетках, в норме их не экспрессирующих – тиреоциты при аутоиммунном тиреоидите).

Контрольные вопросы:

1. Каковы условия формирования иммунотолерантности, роль клеток в её развитии, характер развития в ответ на антиген?
2. Охарактеризовать биологическое значение иммунотолерантности для живого организма.
3. В чем заключается смысл отмены толерантности?

ЗАНЯТИЕ №11

Гиперчувствительность немедленного и замедленного типов

Цель занятия: изучить реакции гиперчувствительности немедленного и замедленного типов.

Задание 1. Понятие о гиперчувствительности, история открытия.

Задание 2. Гиперчувствительность немедленного типа, особенности, биологическое значение.

Задание 3. Гиперчувствительность замедленного типа, характер развития, биологическое значение.

Понятие о гиперчувствительности, история открытия

Гиперчувствительность – повышенная чувствительность организма к какому-либо веществу (антигену).

Гиперчувствительность является нежелательной излишней реакцией иммунной системы и может привести не только к дискомфорту, но и к летальному исходу.

В конце XIX века Роберт Кох впервые наблюдал гиперчувствительность замедленного типа при введении туберкулёзных бацилл в кожу зараженного туберкулёзом животного. Такая инъекция через 1-2 суток вызывала местное воспаление с образованием гранул. В свою очередь, у интактных животных реакция была слабой и кратковременной. В 1902 году французский физиолог Шарль Рише и Поль Портье описали феномен анафилактического шока, выявленного ими при изучении антитоксического иммунитета к яду морской анемоны (актинии).

В то же время, французский иммунолог Морис Артюс описал одну из форм местной аллергической реакции, основываясь на своих работах с нетоксичными формами антигена.

Гиперчувствительность немедленного типа, особенности, биологическое значение

Реакции гиперчувствительности немедленного типа (ГНТ) – гиперчувствительность, обусловленная антителами (IgE, IgG, IgM) против аллергенов. Развивается через несколько минут или часов после воздействия аллергена. Клинические признаки: расширяются сосуды, повышается их проницаемость, развиваются зуд, бронхоспазм, сыпь, отеки.

В основе аллергических реакций немедленного типа лежат гуморальные механизмы, приводящие к образованию антител класса IgE.

Гиперчувствительность замедленного типа, характер развития, биологическое значение

Реакции гиперчувствительности замедленного типа – (ГЗТ) или гиперчувствительность замедленного типа, опосредуется клетками иммунной системы (Т-лимфоцитарная активация макрофагов). Реакции замедленного типа могут проявляться при сенсибилизации организма при действии:

1. Микроорганизмов и микробных антигенов (бактериальными, грибковыми, протозойными, вирусными) и гельминтов.
2. Природных и искусственно синтезированных гаптенов (лекарственные препараты, красители) и некоторых белков.

Реакция замедленной гиперчувствительности осуществляется при непосредственном контакте лимфоцита с антигеном. В основе многих аллергических реакций замедленного типа лежат клеточные механизмы, приводящие к активации макрофагов.

Контрольные вопросы:

1. Понятие о гиперчувствительности, история открытия.
2. Охарактеризовать реакции гиперчувствительности немедленного типа, особенности, биологическое значение.
3. Раскрыть особенности реакций гиперчувствительности замедленного типа, характер развития, биологическое значение.

ЗАНЯТИЕ №12

Иммунологическая реактивность

Цель занятия: изучить характер развития иммунологической реактивности.

Задание 1. Характер развития иммунологической реактивности у живого организма.

Задание 2. Иммунологическая реакция на антиген при иммунологической реактивности живого организма.

Характер развития иммунологической реактивности у живого организма

Иммунологическая реактивность – способность организма проявлять защитно-иммунологические функции в отношении воз-

будителей инфекционных болезней и обеспечивать специфический ответ на антигенное воздействие. Она зависит от состояния нервной и гуморальной систем, от вида и индивидуальных особенностей животного, а также от внешних факторов.

Разные виды животных не одинаково реагируют на раздражители. Это объясняется тем, что температура тела данных животных неблагоприятна для развития патогенной микрофлоры. Особенностью видовой реактивности теплокровных животных является также наличие у них видового иммунитета. Имеется ряд болезней, которые поражают только животных определенного вида.

Иммунологическая реакция на антиген при иммунологической реактивности живого организма

Иммунологическая реакция – это взаимодействие антигена с антителом, которое определяется специфическим взаимодействием активных центров антитела (паратоп) с эпитопами антигенов.

Иммунологическая реакция на антиген при иммунологической реактивности живого организма проявляется в следующих процессах:

- презентация и распознавание антигена;
- размножение Т- и В-лимфоцитов клона, несущего рецепторы или продуцирующего антитела против этого антигена, заканчивающееся образованием субпопуляций лимфоцитов и антител;
- специфическое взаимодействие субпопуляций Т-лимфоцитов и антител с антигеном.

Контрольные вопросы:

1. Характер развития иммунологической реактивности у живого организма.
2. В каких процессах проявляется иммунологическая реакция на антиген при иммунологической реактивности живого организма?

ЗАНЯТИЕ №13

Иммуномодуляторы

Цель занятия: изучить роль иммуномодуляторов в иммунологических реакциях.

Задание 1. Основы открытия иммуномодуляторов, их роль в иммунологических реакциях.

Задание 2. Биологическое значение иммуномодуляторов.

Основы открытия иммуномодуляторов, их роль в иммунологических реакциях

Иммуномодуляторы – вещества, оказывающие влияние на функцию иммунной системы, изменяющие активность иммунной системы в сторону повышения (иммуностимуляторы) или понижения (иммунодепрессанты) её активности. По характеру их влияния на иммунную систему их подразделяют на иммуностимулирующие и иммуносупрессивные.

К иммуностимуляторам относятся препараты тимуса, интерлейкины, интерфероны, биологически активные пептиды, полисахариды некоторых грибов, лечебные вакцины.

Иммунодепрессанты используются для подавления активности лимфоидных клеток при воспалении, аллергии, трансплантации, лечении аутоиммунных заболеваний.

Биологическое значение иммуномодуляторов

Иммуномодуляторы, в частности, иммунодепрессанты, представляющие собой гормональные препараты, цитостатические средства, антилимфоцитарные и анти-резус иммуноглобулины, моноклональные антитела против определенных рецепторов лимфоцитов, некоторые антибиотики (циклоспорин, рапамицин и др.). Их иммуносупрессорная активность связана со способностью угнетать гемопоэз, взаимодействовать с белками, участвующими в иммунном ответе, ингибировать синтез нуклеотидов, индуцировать апоптоз лимфоцитов и др.

Как и иммуностимуляторы, их получают из тканей животных и растений, путём биосинтеза с применением методов генетической инженерии и химического синтеза.

Контрольные вопросы:

1. Раскрыть основы открытия иммуномодуляторов, их роль в иммунологических реакциях.
2. Каково биологическое значение иммуномодуляторов?

Рекомендуемая литература

1. Кетлинский, С. А. Цитокины / С. А. Кетлинский, А. С. Симбирцев. – СПб. : Фолиант, 2008. – 552 с.
2. Койко, Р. Иммунология / Р. Койко, Д. Саншайн, Э. Бенджамини ; пер. с англ. – М. : Издательский центр «Академия», 2008. – 368 с.
3. Полетаев, А. Б. Иммунофизиология и иммунопатология. – М. : ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 208 с.
4. Полетаев, А. В. Клиническая и лабораторная иммунология. – М. : ООО Медицинское информационное агентство, 2007. – 184 с.
5. Серых, М. М. Иммунология репродукции : монография / М. М. Серых, В. В. Зайцев, А. М. Петров [и др.]. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 246 с.
6. Бурместер, Г.Р. Наглядная иммунология / Г.Р. Бурместер, А. Пецутто; пер. с англ. – М. : БИНОМ, Лаборатория знаний, 2007. – 320 с.
7. Ермоленко, Е.К. Возрастная физиология. – Ростов–на-Дону : Феникс, 2006. – 464 с.
8. Кетлинский, С.А. Цитокины / С.А. Кетлинский, А.С. Симбирцев. – СПб. : Фолиант, 2008. – 552 с.
9. Мейл, Д. Иммунология / Д. Мейл, Дж.Бростофф, Д. Б. рот, А. Ройт [и др.]; пер. с англ. – М. : Логосфера, 2007. – 556 с.



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

В. В. Петряков

Прикладная экология

Методические указания
для проведения лабораторных занятий

для студентов 3 курса очного отделения, обучающихся
по направлению подготовки 06.03.01 «Биология»

Кинель
РИО СГСХА
2019

УДК 577.4 (07)
ББК 40.08 Р
П-30

Петряков, В. В.

П-30 Прикладная экология : методические указания для проведения лабораторных занятий. Кинель : РИО СГСХА, 2019. – 28 с.

В методических указаниях кратко изложен лабораторный материал по предмету «Прикладная экология». Описаны фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения основ окружающей природной среды, биологических и экологических исследований, методы определения состояния окружающей среды и её компонентов с учётом экологического нормирования, экологической экспертизы и камеральной обработки данных исследований.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и других биологических специальностей.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2019
© Петряков В. В., 2019

Предисловие

Проблемы взаимодействия общества и природы волновали человечество с древнейших времен. Решались они достаточно трудно и, самое главное, только в пользу человечества. Жизнь в согласии с природой – один из главных принципов жизни на Земле.

Обобщая огромный опыт человечества во взаимоотношениях с природой, можно утверждать, что на первых порах оно было взаимодополняющим, а впоследствии стало разрушающим. На рубеже веков кризисная ситуация в обществе связана с переходом от индустриального в постиндустриальное развитие, со сменой культур, ростом экологических проблем, глобализацией социально-экономической жизни, появлением новой философии – *экософии*, связанной с новым образом жизни и наличием здоровой среды жизни. Проблема охраны окружающей среды в конце 20 – начале 21 века стала одной из острейших. Последствия вмешательства человека во все сферы природы игнорировать больше нельзя.

Целью издания методических указаний «Прикладная экология» является формирование у обучающихся глобального, рационального, биологического мышления и целостного естественно-научного мировоззрения о природопользовании, представлений о рациональном научно-обоснованном хозяйственном использовании природных ресурсов с учетом знаний о структуре и функционировании окружающей среды. Важнейшее значение уделяется изучению разработки комплекса мероприятий, предназначенных для ограничения отрицательного влияния человеческой деятельности на природу.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

- способность применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.

Лабораторные занятия проводятся параллельно с теоретическим курсом, что дает возможность глубже и полнее усвоить материал, вникнуть в экологические процессы и явления.

ЗАНЯТИЕ №1

Методы биологических и экологических методов исследований

Цель занятия: изучить основные биологические и экологические методы исследований в прикладной экологии.

Задание 1. Особенности проведения экологических экспедиций и мониторинговых исследований.

Задание 2. Характеристика методов биотестирования и биоиндикации.

Задание 3. Особенности проведения моделирования и прогнозирования.

Особенности проведения экологических экспедиций и мониторинговых исследований

В целях определения состояния окружающей среды, экологических систем, биоценозов организуются *экологические экспедиции*. Для детального изучения объектов окружающей среды определяется цель и задачи проведения экологической экспедиции.

Организация экспедиции начинается с выбора места и времени проведения экспедиции, отбора группы обучающихся по её проведению и оформлению необходимой документации.

Набор оборудования, используемого при проведении экологической экспедиции зависит от целей и задач. Данный набор состоит из гербарной папки, гербарной сетки, лопатки, планшета, компаса, рулетки, фотоаппарата, бинокля, топографической карты, карандашей, ручек, блокнотов и необходимой литературы.

Наиболее объективными результатами по изучению состояния окружающей среды и живых организмов выступают *мониторинговые исследования*. Мониторинг окружающей среды представляет собой систему комплексных наблюдений за состоянием окружающей среды, в том числе компонентов природной среды, естественных экологических систем, за происходящими в них процессами, явлениями, оценка и прогноз изменений состояния окружающей среды.

Системы регионального мониторинга могут объединяться в пределах одного государства в единую национальную (или госу-

дарственную) сеть мониторинга, образуя, таким образом, национальный уровень) системы мониторинга.

Характеристика методов биотестирования и биоиндикации

Биотестирование – это оценка качества среды при активном вмешательстве в природные процессы, путем постановки эксперимента в природных или лабораторных условиях.

Негативное влияние испытываемой среды оценивается по выживаемости, плодовитости, заболеваемости, скорости роста и индивидуального развития, особенностям поведения, морфологическим изменениям тест-объектов.

Биоиндикация – это оценка качества среды по состоянию тех или иных представителей биоты, осуществляемая путем наблюдения за ними, без активного (экспериментального) вмешательства в природные процессы. Объектами таких наблюдений (биоиндикаторами) могут служить биосистемы любого уровня организации. Оценка качества среды производится по биоиндикаторным признакам, тем характеристикам наблюдаемых биосистем, которые наиболее полно и точно отражают степень их благополучности.

Особенности проведения моделирования и прогнозирования

Для изучения процессов, происходящих в экологических системах, используется как математическое, так и имитационное *моделирование*. В экологическом моделировании можно выделить два основных направления:

- 1) моделирование взаимодействия организмов друг с другом и с окружающей средой;
- 2) моделирование, связанное с состоянием окружающей среды и ее охраной.

Применение моделирования даёт следующие преимущества:

- создаваемые модели помогают выделить суть или объединить и выразить с помощью нескольких параметров важные разрозненные свойства большого числа уникальных наблюдений, что облегчает биологу-экологу анализ рассматриваемого процесса или проблемы;
- модели выступают в качестве "общего языка", с помощью которого может быть описано каждое уникальное явление; относительные свойства таких явлений становятся более понятными;

Экологическое прогнозирование – это предсказание возможного поведения природных систем, определяемого естественными процессами и воздействием на них человеческой деятельности. Одна из главных целей прогнозирования заключается в сохранении природных ресурсов на высокопродуктивном уровне, в результате чего они могут быть использованы человечеством в течение неопределенно продолжительного времени.

В основе экологического прогнозирования лежит, прежде всего, поисковое прогнозирование с задачей возможно более точного предсказания будущего состояния природного явления, процессов, изучаемых в окружающей среде.

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения экологических экспедиций и мониторинговых исследований.
2. Дать характеристику методов биотестирования и биоиндикации.
3. Каковы преимущества метода моделирования?
4. Раскрыть особенности экологического прогнозирования.

ЗАНЯТИЕ №2

Методы определения состояния окружающей среды и её компонентов

Цель занятия: изучить количественные методы анализа состояния окружающей среды и основные определяемые ингредиенты в её компонентах.

Задание 1. Изучить достоверность получаемой информации и количественные методы оценки компонентов окружающей среды .

Достоверность получаемой информации

Достоверность информации о состоянии и уровень загрязнения объектов окружающей среды – (ОС) зависит от выбора методов анализа данных. Обычно для получения разнообразной и достоверной информации одного метода недостаточно.

Исследование состояния компонентов окружающей среды осуществляется с помощью количественных и качественных мето-

дов анализа. При количественном анализе определяют содержание конкретного элемента в объекте исследования. Например, содержание свинца (мг/м^3) в почвенном покрове или запыленность атмосферы. При качественных методах производят оценку состояния объектов ОС на основании наличия каких-либо негативных элементов и соединений.

Методы оценки компонентов окружающей среды

Основным методом определения состояния окружающей среды на количественном уровне является физико-химический метод. Для определения состояния окружающей среды отбираются пробы, которые подвергаются физико-механическим воздействиям с целью определения содержания конкретного химического элемента или группы. При этом наблюдения за составом проб производятся методами хроматографии, атомной адсорбции и масс спектрометрии.

Количественные методы оценки компонентов ОС представлены в таблице 1.

Таблица 1

Количественные методы оценки компонентов ОС

Метод	Определяемые ингредиенты в компонентах ОС		
	Атмосфера	Гидросфера	Литосфера
Гравиметрический	запыленность	SO_4 , нефтепродукты	Влажность, SiO_2 , Al_2O_3 , Fe_2O_3
Титриметрический	Кислоты и оксиды	жесткость, БПК, CO_2 , CO_3 , NH_4	CO_3 , HCO_3 , Ca, Mg, SO_4
Фотометрический	CS_2 , HNO_3 , Fe, Bb	Цвет, органика, H_2S , Fe Al, Cu, P	Al, Hg, Cu, PO_4
Люминесцентный	Смолистые вещества	Нефтепродукты, спирты, диоксиды	Нефтепродукты
спектрометрия (эмиссионная, атомно-абсорбционная)	Be, Hg, Cd, Sr, Cu, Pb...	Li, Na, K, Ca, Sr, Ba, Pb, Cu, Hg	Металлы, микроэлементы, Ni, Zn, Br, Cr
Потенциометрический	HF, органические соедине-	pH, F, NO_3 , окислительно-	pH, Ca, K, NO_3

	ния	восстановительный потенциал	
Радиометрический	Sr-90, Cs-137, U-238	Sr-90, Cs-137, U-238	Sr-90, Cs-137, U-238
Хроматографические	CCl ₄ , K, Cl, органические вещества	Органические соединения, Mg, Ca	Нефтепродукты, диоксиды, пестициды

Контрольные вопросы

1. От чего зависит достоверность получаемой информации о состоянии и уровне загрязнения объектов окружающей среды?
2. Особенности проведения физико-химического метода.
3. Охарактеризовать количественные методы оценки компонентов ОС с определяемыми ингредиентами.

ЗАНЯТИЕ №3

Приёмы рекультивации земель

Цель занятия: изучить особенности рекультивации земель, подвергающихся процессам загрязнения.

Задание 1. Механические приёмы рекультивации земель.

Задание 2. Биологические приёмы рекультивации земель.

Механические приёмы рекультивации земель

Рекультивация земель – это комплекс мероприятий, направленных на восстановление продуктивности нарушенных земель в процессе природопользования, а также на улучшение условий окружающей среды.

В рекультивации земель различают два этапа:

1. Технический – подготовка земель для последующего целевого использования.
2. Биологический – восстановление плодородия, осуществляемое после технического этапа и включающее комплекс агротехнических и фитомелиоративных мероприятий, направленных на возобновление исторически сложившейся совокупности флоры, фауны и микроорганизмов.

Механические приёмы рекультивации включает следующие виды работ: снятие и складирование плодородного слоя почвы, планировку поверхности, транспортирование и нанесение плодородных почв на рекультивируемую поверхность, строительство осушительной и водоподводящей сети каналов, устройство противозрозионных сооружений.

Биологические методы рекультивации

Биологическая рекультивация – комплекс мелиоративных и агротехнических мероприятий по восстановлению плодородия и хозяйственной ценности земель, осуществляемый после технической рекультивации. Биологическая активность рекультивируемого слоя повышается с помощью микроорганизмов, вносимых с органическими удобрениями. Обычно биологический этап рекультивации длится от 4-6 до 10 лет.

Биологическая рекультивация на землях, предназначенных для использования в сельском и лесном хозяйствах, осуществляется землепользователями (совхозами, колхозами, лесхозами и пр.).

Контрольные вопросы

1. Особенности проведения механической рекультивации нарушенных земель.
2. Раскрыть биологическую рекультивацию.

ЗАНЯТИЕ №4

Нормирование качества воды

Цель занятия: изучить особенности нормирования качества воды и методы очистки воды.

Задание 1. Показатели качества воды.

Задание 2. Методы очистки воды.

Показатели качества воды

В соответствии с санитарными правилами и нормами СанПиН 2.1.4.59-96 питьевая вода должна быть безопасна в эпидемиологическом и радиационном отношении, безвредна по химическому составу и иметь благоприятные органолептические свойства.

Главное требование, предъявляемое к воде – это её качество. Качество воды выражается в её основных характеристиках, которые определяют ее пригодность для конкретных видов водопользования (питьевая, вода для культурно-бытовых целей, вода для рыбохозяйственных целей и т.п.).

Основными признаками, определяющими качество воды являются:

1) *общесанитарный*, при котором учитывают микробиологические и паразитологические показатели воды (число бактерий в единице объема исследуемой воды);

2) *санитарно-токсикологический*, при котором определяют безвредность химического состава;

3) *органолептический*, учитывают температуру, прозрачность, цвет, запах, вкус, жесткость воды.

Задание. На основании отобранных образцов проб воды из разных мест, провести изучение основных показателей качества воды. Результаты работы занести в таблицу 2.

Таблица 2

Показатели качества отобранных образцов проб воды

Показатель	Пробы воды		
Температура, °С			
Цветность			
Мутность			
Запах			
Привкус			
рН			

Сделать выводы по полученным показателям качества отобранных образцов проб воды.

Методы очистки воды

1. *Физические методы очистки*, в основу которых заложены различные физические явления, которые используются для воздействия на воду или содержащиеся в ней загрязнения. К ним относятся: процеживание, отстаивание, фильтрование (в том числе центробежное), ультрафиолетовая обработка.

2. *Химические методы очистки*, основаны на химическом взаимодействии определенных веществ (реагентов) с загрязнителями, в результате чего вторые либо разлагаются на неопасные компоненты.

3. *Физико-химические методы очистки*, совмещают в себе химическое и физическое воздействие на загрязнители воды. К ним относятся: флотация, сорбция, экстракция, ионообмен, электродиализ, обратный осмос, термические методы.

4. *Биологические методы очистки*, основаны на использовании живых организмов. Биологическая очистка может проводиться в следующих условиях: биологические пруды, поля фильтрации, биофильтры, аэротенки (окситенки), метантенки.

Контрольные вопросы

1. Основные признаки, определяющие качество воды.
2. Охарактеризовать методы очистки воды.

ЗАНЯТИЕ №5

Проблемы качества воды, её оценка и прогнозирование

Цель занятия: изучить основные проблемы, возникающие в результате загрязнения воды; научиться оценивать степень её загрязнения и проводить прогнозирование состояния водных объектов.

Задание 1. Изучить основные проблемы состояния водных источников.

Задание 2. Изучить критерии оценки качества воды.

Задание 3. Прогнозирование состояния водных объектов.

Основные проблемы состояния водных источников

Давно известно, что запасы пресных вод на Земле применяются не только в целях водоснабжения для удовлетворения потребностей людей. Вода используется во многих отраслях, включая сельское хозяйство, транспорт, промышленность и другие.

Когда в воде повышается уровень нитратов, она способна провоцировать различные заболевания у детей и взрослых, в том числе и онкологические. Помимо этих веществ в воду часто попадают тяжелые металлы, обладающие высокой токсичностью и

представляющие большую опасность для живой и растительной среды.

Критерии оценки качества воды

Критериями оценки качества (quality criterion) является любая совокупность количественных показателей, характеризующих свойства изучаемых объектов и используемых для их классифицирования или ранжирования по следующему комплексу показателей:

- 1) факторы, связанные с физико-географическим и гидрологическим описанием водоема, как целостного природного или водохозяйственного объекта;
- 2) контролируемые показатели состава и свойств водной среды, дающие формализованную оценку качества воды и ее соответствия действующим нормативам;
- 3) совокупность критериев, оценивающих специфику структурно-функциональной организации сообществ гидробионтов и динамику развития водных биоценозов.

Прогнозирование состояния водных объектов

Прогнозирование состояния водных объектов – мероприятие, направленное на определение возможных альтернатив будущего развития общего состояния воды, а также ее количественных и качественных изменений.

С помощью дифференциальных уравнений можно моделировать условия формирования качества и количества воды – имитационные модели. Моделирование оптимальных условий состояния водного объекта с учетом нагрузки сточными водами проводится с помощью оптимизационных моделей. Модели строятся для коротко- и долгосрочных прогнозов.

На основе полученной информации разрабатываются управленческие решения для регулирования качества водных ресурсов, их охраны и рационального использования.

Контрольные вопросы

1. Раскрыть основные проблемы состояния водных источников.
2. Каковы критерии оценки качества воды?
3. Особенности прогнозирования состояния водных объектов.

ЗАНЯТИЕ №6

Меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферы

Цель занятия: изучить особенности атмосферы и характер её загрязнения; основные меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферы.

Задание 1. Понятие об атмосфере, характер её загрязнения.

Задание 2. Меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферы.

Понятие об атмосфере, характер её загрязнения

Атмосфера – это газовая оболочка (воздух), окружающая земной шар и связанная с ним силой тяжести. Она представляет собой смесь газов, водяного пара и примесей (аэрозолей).

Основными источниками загрязнения атмосферы являются:

1. *Природные* (естественные загрязнители минерального, растительного или микробиологического происхождения, к которым относят извержения вулканов, лесные и степные пожары, пыль, пыльцу растений, выделения животных и др.)

2. *Искусственные* (антропогенные), которые можно разделить на несколько групп:

- *транспортные загрязнители*, образующиеся при работе автомобильного, железнодорожного, воздушного, морского и речного транспорта;

- *производственные* – загрязнители, образующиеся как выбросы при технологических процессах, отоплении;

- *бытовые* – загрязнители, обусловленные сжиганием топлива в жилище и переработкой бытовых отходов.

По составу антропогенные источники загрязнения атмосферы также можно разделить на несколько групп:

- *механические загрязнители* – пыль цементных заводов, пыль от сгорания угля в котельных, топках и печах, сажа от сгорания нефти и мазута, стирающиеся автопокрышки и т. д.;

- *химические загрязнители* – пылевидные или газообразные вещества, способные вступать в химические реакции;

Меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферы

Основными путями снижения и полной ликвидации загрязнения атмосферы служат: разработка и внедрение очистных фильтров на предприятиях, использование экологически безопасных источников энергии, безотходной технологии производства, борьба с выхлопными газами автомобилей, озеленение городов и поселков.

Очистные фильтры являются основным средством борьбы с промышленным загрязнением атмосферы. Промышленные выбросы в атмосферу очищаются путем пропускания их через различные фильтры (механические, электрические, магнитные, звуковые и др.), воду и химически активные жидкости.

Один из способов предохранения атмосферы от загрязнения – безотходные технологии и переход на новые экологически безопасные источники энергии.

Контрольные вопросы

1. Понятие об атмосфере.
2. Раскрыть основные источники загрязнения атмосферы.
3. Каковы меры по предотвращению загрязнения и охране атмосферы?

ЗАНЯТИЕ №7

Контроль качества атмосферного воздуха

Цель занятия: изучить понятие качество окружающей среды; государственный контроль за охраной атмосферного воздуха.

Задание 1. Качество атмосферного воздуха.

Задание 2. Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха.

Качество атмосферного воздуха

Под качеством атмосферного воздуха понимают совокупность свойств атмосферы, определяющую степень воздействия физических, химических и биологических факторов на людей, раститель-

ный и животный мир, а также на материалы, конструкции и окружающую среду в целом.

Регламентация загрязнений атмосферного воздуха введена в нашей стране в 1951 г. Критерием качества атмосферного воздуха установлена предельно допустимая концентрация примеси в атмосфере – (ПДК). Предельно допустимая концентрация – это такая максимальная концентрация данного токсичного вещества, при которой не ухудшается здоровье, работоспособность, самочувствие и настроение человека. В основу выделения ПДК положены исследования влияния токсичных веществ на животных и людей, а также на растительность, климат, прозрачность атмосферы и бытовые условия жизни населения.

Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха

Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха осуществляют федеральный орган исполнительной власти в области охраны окружающей среды и его территориальные органы в порядке, определенном Правительством Российской Федерации.

Органы исполнительной власти субъектов Российской Федерации организуют и проводят государственный контроль (государственный экологический контроль) за охраной атмосферного воздуха, за исключением контроля на объектах хозяйственной и иной деятельности, подлежащих федеральному государственному экологическому контролю.

Государственный контроль за охраной атмосферного воздуха должен обеспечить соблюдение:

- условий, установленных разрешениями на выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух и на вредные физические воздействия на него;
- стандартов, нормативов, правил и иных требований охраны атмосферного воздуха, в том числе проведения производственного контроля за охраной атмосферного воздуха.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под качеством атмосферного воздуха?
2. Что обеспечивает государственный контроль за охраной атмосферного воздуха?

3. Участники, выполняющие государственный контроль за охраной атмосферного воздуха.

ЗАНЯТИЕ №8

Экологическое нормирование качества атмосферного воздуха

Цель занятия: изучить особенности экологического нормирования качества атмосферного воздуха.

Задание 1. Особенности экологического нормирования.

Задание 2. Нормирование качества атмосферного воздуха.

Особенности экологического нормирования

С целью ограничения и контролирования антропогенных влияний на ОС внедряют экологическое нормирование.

Экологическое нормирование – комплекс мероприятий для установления допустимых норм, в которых могут находиться параметры состояния окружающей среды. Экологическому нормированию подлежат все вещества и объекты, представляющие прямую или косвенную опасность для здоровья населения и природы.

При прямом действии загрязнителя человек ощущает общее ухудшение состояния, выраженное разными симптомами. При косвенном действии загрязнителей происходит ухудшение окружающей среды – ухудшается климат, повреждаются растения.

Нормирование качества атмосферного воздуха

Нормирование качества атмосферного воздуха осуществляется путём оценивания уровня загрязнения и качества воздуха по значениям ПДК. К ним относятся:

1) максимально разовая ПДК – основная характеристика опасности вещества, что устанавливается для предупреждения рефлекторных реакций у людей при кратковременном влиянии атмосферных добавок. Используется для оценки условий труда в помещении;

2) среднесуточная ПДК – характеристика опасности вредного вещества, устанавливаемая для предупреждения общетоксическо-

го, канцерогенного, мутагенного и других влияний вещества на организм. Используется для зон жилой застройки.

Контрольные вопросы

1. Что понимается под экологическим нормированием?
2. Особенности нормирования качества атмосферного воздуха.

ЗАНЯТИЕ №9

Основные демографические параметры

Цель занятия: изучить основные демографические параметры и особенности статистического учёта и анализа демовопроизводственных процессов.

Задание 1. Основные демографические показатели.

Задание 2. Статистический учёт и анализ демовопроизводственных процессов.

Задание 3. Возрастная пирамида населения.

Основные демографические показатели

Демографические показатели – это статистические показатели, характеризующие состояние населения и его воспроизводство. К ним относятся показатели естественного движения населения – рождаемость, смертность (общая, младенческая, по причинам смерти), средняя продолжительность предстоящей жизни. Демографические показатели характеризуют также численность и структуру населения, плотность населения, уровень образования, этническую и семейную структуры. Наибольшую важность для врачей представляют показатели естественного движения населения.

Сущностной характеристикой населения является соотношение его численности и размеров той территории, на которой оно проживает. Это соотношение измеряется показателем плотности населения, которая характеризуется числом жителей, приходящихся на определённую площадь, например, на квадратный километр территории их обитания. При этом важно знать не только общую плотность населения, но и в срезе регионов различной масштабности в зависимости от целей исследования.

Статистический учёт и анализ демовопроизводственных процессов

Существенное значение для демовопроизводственных процессов и управления ими имеют показатели потенциальной и реальной миграции, а также степени адаптации мигрантов в местах вселения. Показатели масштабов или интенсивности притока и оттока населения в совокупности с другими показателями механического движения составляют подсистему демографических показателей, на основе которой разрабатывается миграционная политика.

Особо важными для характеристики демографической статистики являются показатели экономической демографии. Важнейшими показателями экономической демографии являются показатели, характеризующие трудовые ресурсы. Прежде всего, населения трудоспособного возраста, трудоспособного населения, иждивенцев и демографической нагрузки на трудоспособное и трудящееся население.

Показатель населения трудоспособного возраста характеризует ту часть всего населения, которая находится в законодательно установленных в той или иной стране возрастных границах трудовой деятельности.

Показатель трудоспособного населения представляет ту часть населения трудоспособного возраста, которая по своим психическим и физическим качествам обладает способностью трудиться.

Показатель численности и доли иждивенцев характеризует всё неспособное трудиться по возрасту или по состоянию здоровья население.

Показатель демографической нагрузки на трудоспособное население определяется соотношением способного и неспособного трудиться населения и иждивенцев.

Из соотношения первого и второго показателей складывается показатель состояния здоровья населения трудоспособного возраста.

Возрастная пирамида населения

Возрастная пирамида населения (пирамида возрастов, возрастно-половая пирамида) – графическое изображение распределения людей по возрасту и полу. Представляет собой двустороннюю направленную диаграмму, на которой число людей каждого

возраста и пола изображено горизонтальной полосой определенного масштаба. Полосы располагаются одна над другой в порядке увеличения значений возраста, обычно от 0 до 100 лет, слева – для мужчин, справа – для женщин. Поскольку вследствие смертности в старших возрастах число людей, как правило, меньше, изображение для полного набора возрастов имеет форму пирамиды.

Возрастная пирамида строится обычно по данным переписей или обследований населения по годичным или 5-летним возрастным группам так, чтобы площадь ступеней пирамиды соответствовала числу людей (тыс.) каждого возраста и пола и определяется делением числа людей в группе на длину интервала, выраженную в принятых для всей возрастной пирамиды единицах возраста.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать основные демографические показатели.
2. Особенности статистического учёта и анализа демографических процессов.
3. Особенности возрастной пирамиды населения.

ЗАНЯТИЕ №10

Влияние загрязнения атмосферы на здоровье человека

Цель занятия: изучить понятие здоровья человека и окружающей человека среды; характер влияния загрязнения атмосферы на здоровье человека.

Задание 1. Здоровье человека и окружающая среда.

Задание 2. Характер влияния загрязнения атмосферы на здоровье человека.

Здоровье человека и окружающая среда

В системе взаимоотношений человека с окружающей средой все более актуальной становится оценка здоровья населения. Состояние здоровья человека зависит от многочисленных факторов, среди них – природные условия, тип хозяйственной деятельности, образ жизни, уровень культуры и санитарно-гигиенических навыков, медицинское обслуживание, наличие природных предпосылок

болезней, вредных веществ техногенного происхождения и др. Понятие «здоровье человека», предложенное Всемирной организацией здравоохранения (ВОЗ) в 1968 г., включает состояние полного физического, душевного, социального благополучия, а не только отсутствие болезни или физических дефектов человека.

Здоровье человека также в большей мере определяется его способностью адаптироваться к изменяющимся условиям окружающей среды. *Окружающая человека среда* – это совокупность абиотической, биотической и социальной сред, совместно оказывающих влияние на людей и их хозяйство.

Характер влияния загрязнения атмосферы на здоровье человека

Загрязнение атмосферы неблагоприятно влияет на здоровье людей и климат планеты в целом. Исследование загрязнения атмосферы давно волнует ученых, так как данный фактор неблагоприятно влияет не только на здоровье человека, но и климат всей планеты. К сожалению, в последние годы отмечается быстрый рост числа заболеваний, развитие которых связывают с техногенным загрязнением воздуха. И эта тенденция прослеживается не только в промышленных зонах, но даже и в сельской местности. Загрязнение атмосферного воздуха оказывает на организм человека острое специфическое и неспецифическое воздействие.

Наиболее распространенные заболевания, связанные с высоким содержанием примесей в воздухе: гипертоническая болезнь, злокачественные новообразования, патологии органов дыхания, ОРВИ с астматическим компонентом, отек Квинке, аллергические диатезы и пр.

Контрольные вопросы

1. Раскрыть понятия: здоровье человека и окружающая человека среда.
2. Каков характер влияния загрязнённого атмосферного воздуха на состояние здоровья человека?

ЗАНЯТИЕ №11

Экологическая экспертиза природных экосистем

Цель занятия: изучить особенности экологической экспертизы природных объектов и основные её принципы.

Задание 1. Понятие экологической экспертизы, её участники.

Задание 2. Принципы экологической экспертизы природных экосистем.

Понятие экологической экспертизы, её участники

Экологическая экспертиза – установление соответствия документов и (или) документации, обосновывающих намечаемую в связи с реализацией объекта экологической экспертизы хозяйственную и иную деятельность, экологическим требованиям, установленным техническими регламентами и законодательством в области охраны окружающей среды, в целях предотвращения негативного воздействия такой деятельности на окружающую среду.

Согласно Федеральному закону от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» в Российской Федерации осуществляются государственная экологическая экспертиза и общественная экологическая экспертиза. Государственная экологическая экспертиза организуется и проводится федеральным органом исполнительной власти в области экологической экспертизы (Росприроднадзор и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в порядке, установленном настоящим Федеральным законом, иными нормативными правовыми актами Российской Федерации, законами и иными нормативными правовыми актами субъектов Российской Федерации.

Общественная экологическая экспертиза организуется и проводится по инициативе граждан и общественных организаций (объединений), а также по инициативе органов местного самоуправления общественными организациями (объединениями), основным направлением деятельности которых в соответствии с их уставами является охрана окружающей среды, в том числе организация и проведение экологической экспертизы, и которые зарегистрированы в порядке, установленном законодательством Российской Федерации.

Принципы экологической экспертизы природных экосистем

Экологическая экспертиза основывается на принципах:

- 1) презумпции потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной и иной деятельности;
- 2) обязательности проведения государственной экологической экспертизы до принятия решений о реализации объекта экологической экспертизы;
- 3) комплексности оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и их последствий;
- 4) обязательности учёта требований экологической безопасности при проведении экологической экспертизы;
- 5) достоверности и полноты информации, представляемой на экологическую экспертизу;
- 6) независимости экспертов экологической экспертизы при осуществлении ими своих полномочий в области экологической экспертизы;
- 7) научной обоснованности, объективности и законности заключений экологической экспертизы;
- 8) гласности, участия общественных организаций (объединений), учёта общественного мнения;
- 9) ответственности участников экологической экспертизы и заинтересованных лиц за организацию, проведение, качество экологической экспертизы.

Контрольные вопросы

1. Раскрыть понятие экологической экспертизы, её участников.
2. Каковы принципы экологической экспертизы природных экосистем?

ЗАНЯТИЕ №12

Экологическая экспертиза технологических проектов, критерии оценки

Цель занятия: изучить основы экологической экспертизы технологических проектов и основные критерии (принципы) её оценки.

Задание 1. Основы экологической экспертизы технологических проектов.

Задание 2. Критерии оценки экологической экспертизы технологических проектов.

Основы экологической экспертизы технологических проектов

Экологическая экспертиза технологических проектов является одним из механизмов дополнительного контроля над различными хозяйственными проектами в свете установленных законом экологических норм. Экологическая экспертиза проектов позволяет проверить проект на соответствие нормам воздействия деятельности на окружающую среду, здоровье населения, оценить безопасность планируемых к использованию материалов, веществ, технологий. Учитывая важность исследований, всеобщую обязательность, исследование возложено на государственные учреждения. Реализация какого-либо проекта без положительного заключения подобной экспертизы запрещается.

Законом в соответствии с требованиями ст. 11 Федерального закона от 23.11.1995 № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» (в ред. от 07.06.2013; далее – Федеральный закон № 174-ФЗ) определены объекты экспертизы. Это могут быть объекты федерального или регионального уровня. К таким объектам относятся:

- проекты строительства объектов, которые могут иметь воздействие на окружающую среду;
- проекты документов, устанавливающие экологические нормы;
- документы, обосновывающие присвоение статуса особо охраняемых территорий природного характера;
- экологическое обоснование проектов лицензирования отдельных видов деятельности.

Критерии оценки экологической экспертизы технологических проектов

Критерии оценки экологической экспертизы технологических проектов основаны на проведении следующих принципов:

а) принцип потенциальной экологической опасности любой намечаемой хозяйственной или иной деятельности означающее, что при оценке материалов, поступивших на экспертизу, эксперты исходят из возможности причинения вреда окружающей среде при реализации любого объекта и должны проверить, насколько учтены виды и масштабы возможного вреда, предусмотрены меры по его недопущению;

б) обязательность проведения экологической экспертизы до принятия решения о реализации объекта означающее, что заказчик планируемой деятельности обязан представить необходимые материалы на экспертизу, а орган, ее осуществляющий, – принять их, организовать и провести экспертизу;

в) комплексность оценки воздействия на окружающую природную среду хозяйственной и иной деятельности и ее последствий требует учета всех обстоятельств в их взаимосвязи, разных видов возможных отрицательных последствий реализации объекта;

Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать основы экологической экспертизы технологических проектов.

2. Каковы критерии оценки экологической экспертизы технологических проектов?

ЗАНЯТИЕ №13

Организация и порядок проведения полевых исследований

Цель занятия: изучить особенности организации и порядок проведения полевых исследований.

Задание 1. Этапы организации полевых исследований.

Задание 2. Порядок проведения полевых исследований.

Этапы организации полевых исследований

Первоначальный этап в организации полевых исследований предполагает объединение и систематизацию предварительной информации об изучаемом участке местности (характере почвенного профиля), составление топографической карты (плана, схе-

мы) местности в пределах границ выявленной особой географической точки.

В зависимости от конкретных целей исследований составляется детальная пошаговая программа проведения работ. Стандартная программа включает в себя комплекс детальных геолого-геофизических и иных изысканий, специальные тесты, наблюдения и регистрация (по возможности), взятие образцов объектов окружающей среды, описание местности, подготовку итоговых документов.

Стандартные геологические, геофизические, археологические и иные изыскания ведутся в зависимости от необходимости согласно правилам и требованиям, предъявляемым к ним в обычных условиях. Наиболее целесообразно комплексное одновременное использование нескольких различных методов на одних и тех же участках. На первоначальном этапе рекомендуется использование следующего минимального комплекса методов: биолокационные исследования с учётом внешних погодных условий, времени года и суток, радиометрические изыскания, биоиндикация и биотестирование и другие методы по мере необходимости.

Результаты, полученные в ходе применения различных методов исследования территории, наносятся на карты (схемы) и сопоставляются между собой.

Порядок проведения полевых исследований

При проведении полевых исследований ставится цель (цели) и выдвигаются ряд необходимых задач с выбором необходимых объектов (объекта) исследований. Составляется программа проведения полевых исследований с назначением необходимых и применяемых полевых методик. Порядок проведения исследований в себя включает камеральную работу с получением результатов и их последующей обработки и фиксация всей полученной информации на бумажном носителе, аудио, видеосъёмка. Целесообразно использовать данные математического и физического моделирования.

Карты графиков сопоставляют с геологическими и топографическими картами и данными других геофизических методов. На основании совместного рассмотрения всех материалов производят корреляцию кривых по профилям и строят структурно-корреляционные карты. Данные полевых наблюдений увязывают с

результатами параметрических наблюдений, каротажа, материалами изучения физических свойств и сопоставляют с геологическим разрезом. Выявляют аномальные зоны и устанавливают их геологическую природу.

Контрольные вопросы

1. Охарактеризовать этапы организации полевых исследований.
2. Порядок проведения полевых исследований.

ЗАНЯТИЕ №14

Камеральная обработка данных исследований

Цель занятия: изучить особенности камеральных исследований; материалы, получаемые при камеральных работах и подвергающихся обработке.

Задание 1. Особенности камеральных исследований.

Задание 2. Материалы, получаемые при камеральных работах и подвергающихся обработке.

Особенности камеральных исследований

В задачу камеральных работ входит полная обработка и интерпретация материалов и составление отчета по работам партии. Камеральная обработка материалов производится камеральной группой, организуемой из работников партии (отряда), или специальным камеральным бюро, предусмотренным в штате партии (экспедиции).

Камеральной группе (камеральному бюро) сдаются полевые журналы, осциллограммы, диаграммы и журналы их обработки, полевая графика (графики наблюденных величин, предварительные карты, разрезы, схемы), оформленная согласно требованиям настоящей инструкции, топографо-геодезические и другие материалы.

В камеральной группе или в камеральном бюро проверяют на выборку вычисления (5-10%), полностью производят повторную обработку осциллограмм, диаграмм, уточняют или вычерчивают заново карты графиков, кривые зондирования и другие графики и

составляют сводные карты графиков, изолиний и т. д., осуществляют их анализ и геологическую интерпретацию.

***Материалы, получаемые при камеральных работах
и подвергающихся обработке***

В результате камеральной обработки по каждому участку (району) должны быть представлены следующие материалы:

1) обзорная карта, в которой указывают положение исследуемого участка (участков) по отношению к известным пунктам;

2) схема участка работ на геологической карте мелкого масштаба с топографической основой, на которой показывают контуры участка, положение магистрали, дают нумерацию профилей (через 5-10 профилей) и нумерацию крайних точек;

3) план геофизических работ в масштабе съемки (или на разряд крупнее) с нанесением координатной сетки магистрали, всех профилей и точек наблюдений на них;

4) геологическая и топографическая карты участка работ в масштабе съемки или наиболее близком к нему. Геологические карты сопровождаются геологическими разрезами, легендой, колонками по скважинам и соответствующими описаниями;

5) карты графиков в единообразном оформлении (в одинаковом масштабе расстояний по профилям, с одинаковым расстоянием между соответствующими профилями, в стандартных масштабах для измеряемых величин);

Контрольные вопросы

1. Раскрыть особенности камеральных исследований.
2. Охарактеризовать материалы, получаемые при камеральных работах и подвергающихся обработке.

Рекомендуемая литература

1. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды - [Текст]. - М.: ЮНИ-ТИ-ДАНА, 2005. – 751 с.
2. Черников, В.А. Агроэкология: методология, технология, экономика. / В.А. Черников, А.И. Чекереса. Учебное пособие для ВУЗов. - [Текст]. М.: Издательство «КолосС», 2004. – 400 с.
3. Калыгин, В.Г. Промышленная экология. Учебное пособие для ВУЗов. - [Текст]. М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с.
4. Охрана природы и заповедное дело (курс лекций). Учебное пособие. - [Текст]. Ставрополь: АГРУС, 2006. – 344 с.
5. Трифонова, Т.А. Прикладная экология. /Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко / - [Текст]. М.: Издательство: «Академический проект», 2007. – 384 с.
6. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др. Учебное пособие. - [Текст]. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
7. Биоклиматический потенциал России: методы мониторинга в условиях изменяющегося климата / Под ред. А.В. Гордеева - [Текст], 2007 - 236 с.
8. Агрономия, агрохимия, агропочвоведение, агроэкология, общая химия, лесоведение, садово-парковое и садовое строительство, ветеринария и зооинженерия, LXX Всероссийская науч.-практич. конференция молодых ученых, аспирантов и студентов (30-31 марта 2010г.). - [Текст]. Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2010. – 374 с.
9. Меньшиков, А.М. Полевые изыскания и обследования лесных дорог. Учебное пособие. - [Текст]. Архангельск. Издательство «ИПЦ САФУ», 2011 - 115 с.
10. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг. - [Текст]. М.: Академический проект: Альма Матер, 2008. – 416 с.



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

В. В. Петряков

Социальная экология

**Методические указания
для проведения практических занятий**

Кинель
РИО СГСХА
2019

УДК 577.4 (07)
ББК 40.08 Р
П-30

Петряков, В. В.

П-30 Прикладная экология : методические указания. Кинель : РИО СГСХА, 2019. – 30 с.

В методических указаниях кратко изложен лабораторный материал по предмету «Социальная экология». Описаны фундаментальные понятия, проблемы и аспекты изучения основ социальной экологии, социальные последствия кризисов в истории человечества. Рассмотрены особенности развития цивилизаций и обозначены основные экологические последствия становления цивилизаций.

Методические указания предназначены для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 «Биология» и других биологических специальностей.

Предисловие

Одной из важнейших проблем, стоящих перед исследователями на современном этапе становления социальной экологии, является выработка единого подхода к пониманию ее предмета. В нашей стране к концу 70-х годов также сложились условия для выделения социально-экологической проблематики в самостоятельное направление междисциплинарных исследований. Существенный вклад в развитие отечественной социальной экологии внесли Э. В. Гирусов, А. Н. Кочергин, Ю. Г. Марков, Н. Ф. Реймерс, С. Н. Соломина и др.

Прогресс, достигнутый в деле изучения различных аспектов взаимоотношений человека, общества и природы, а также значительное число публикаций по социально-экологической проблематике, появившихся в последние два-три десятилетия у нас в стране и за рубежом раскрывают особенности взаимодействия отдельного человека и человеческого общества с природной, социальной и культурными средами.

Целью издания методических указаний «Социальная экология» является развитие формирования у студентов понимания взаимосвязи в системе «человек-общество-природа», в которой общество и природа рассматриваются в качестве среды обитания человека и определяют развитие качества человека как биосоциального сообщества.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование общепрофессиональных компетенций (в соответствии с ФГОС ВО и требованиями к результатам освоения ОПОП ВО):

- способностью применять базовые представления об основах общей, системной и прикладной экологии, принципы оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы.

Практические занятия проводятся параллельно с теоретическим курсом, что дает возможность глубже и полнее усвоить материал, вникнуть в социально-экологические процессы и явления.

ЗАНЯТИЕ 1

Место социальной экологии в антропоэкологии

Цель занятия: изучить понятие экологического кризиса, причины его возникновения; законы социальной экологии.

Основные причины и социальные последствия экологических кризисов в истории человечества

Первые кризисы (не только недостаток пищи) заставили наших предков искать пути сохранения численности своей популяции. Постепенно человек стал на путь прогресса - началась эпоха великого противостояния человека и природы. Человек все больше и больше отдалялся от естественного природного цикла, в основе которого лежит замещенность природных частей и безотходность природных процессов. Со временем противостояние оказалось настолько серьезным, что возврат к естественной природной среде для человека стал уже невозможен.

Во второй половине XX в. человечество оказалось перед лицом экологического кризиса. Теоретик современной экологии Н.Ф. Реймерс определил экологический кризис как напряженное состояние взаимоотношений между человечеством и природой, характеризующееся несоответствием развития производительных сил и производственных отношений в человеческом обществе ресурсно-экологическим возможностям биосферы. Одна из характеристик экологического кризиса - увеличение влияния измененной людьми природы на общественное развитие. В отличие от катастрофы кризис – это обратимое состояние, в котором человек выступает активно действующей стороной.

Причины экологических кризисов:

- глобальное потепление, парниковый эффект, сдвиг климатических зон;
- озоновые дыры, разрушение озонового экрана;
- сокращение биологического разнообразия на планете;
- глобальное загрязнение окружающей среды;
- не утилизируемые радиоактивные отходы;
- водная и ветровая эрозия и сокращение площадей плодородных почв;
- демографический взрыв, урбанизация;
- истощение не возобновляемых минеральных ресурсов;

- энергетический кризис;
- резкий рост числа ранее неизвестных и зачастую неизлечимых болезней;
- недостаток продуктов питания, перманентное состояние голода большей части населения планеты;
- истощение и загрязнение ресурсов Мирового океана.

Законы социальной экологии. Законы социальной экологии по Н. Ф. Реймерсу

Законы должны формировать основные особенности взаимодействия элементов в системе «общество-природа-человек».

В 30-е гг. XX столетия Э. С. Бауэром и В. И. Вернадским были сформулированы два важных закона:

- 1-й закон говорит о том, что геохимическая энергия живой материи в биосфере (включая и человечество как высшее проявление живой материи, наделенной разумом) стремится к максимальному выражению;

- 2-й закон констатирует, что в ходе эволюции остаются те виды живых существ, которые своей деятельностью максимально увеличивают биогенную геохимическую энергию. Но эти законы чаще всего исследователи называют принципами;

- 3-й закон указывает на связанность наших знаний о природе и нашего воздействия на нее. То есть если человек не будет знать, как «переоформлять» природу, то он не сможет ее «улучшать» собственными действиями, а значит, необходимо будет вернуться к тем формам жизни, которые представляют экологическую гармонию;

- 4-й закон гласит, что глобальные экологические системы представляют собой неделимое целое, и все, что человек из них извлекает, должно быть компенсировано. Поэтому потребление природных ресурсов не может быть безгранично.

По-своему трактовал законы социальной экологии Н. Ф. Реймерс в форме правил, принципов:

- 1-й закон «Правила социально-экологического равновесия» гласит о том, что общество развивается тогда и настолько, насколько сохраняется равновесие между его «давлением» на среду и возможностью восстановления этой среды естественным или искусственным путем;

- 2 закон: «Принципы культурного управления развитием» об ограниченности экономического развития экологическими рамками, указывает на необходимость управлять развитием с учетом глубоких процессов взаимодействия между обществом, природой и человеком и теми группами, в которых человек живет;

- 3-й закон «Правила социально-экологического замещения» утверждают о необходимости понимания возможного изменения социально-экологических потребностей человека разными способами, которые обусловлены природной средой и на нее влияют;

- 4-й закон «Исторической (социально-экологической) необратимости» говорит о том, что процесс развития общества через определенные фазы не может происходить от более поздних фаз по направлению к предыдущим;

- 5-закон «Ноосфера В. И. Вернадского», по которому биосфера неизбежно переходит в ноосферу, т. е. в такую сферу, в которой человеческий разум играет доминантную роль в развитии системы «человек–природа».

Задание 1. Обозначить основные причины и социальные последствия кризисов в истории человечества.

Задание 2. Раскрыть законы социальной экологии. Законы социальной экологии по Н. Ф. Реймерсу.

Контрольные вопросы

1. Что из себя представляет экологический кризис?
2. Каковы причины, вызывающие развитие экологического кризиса?
3. В чём смысл социальной экологии по Э. С. Бауэру и В. И. Вернадскому.
4. Каковы законы социальной экологии по Н. Ф. Реймерсу?

ЗАНЯТИЕ 2

Экология цивилизаций

Цель занятия: изучить понятие и критерии цивилизации; характеристики античной и феодальной цивилизаций.

Определение понятия и критерии цивилизации

Одним из первых термин «цивилизация» в научный оборот ввёл философ Адам Фергюсон, который подразумевал под термином стадию в развитии человеческого общества, характеризующуюся существованием общественных страт, а также городов, письменности и других подобных явлений. Цивилизация – это социальная форма движения материи, обеспечивающая её стабильность и способность к саморазвитию путём саморегуляции обмена с окружающей средой (человеческая цивилизация в масштабе космического устройства).

Критерии цивилизации:

1. Система экономических отношений, основанная на разделении труда – горизонтальном (профессиональная и укладная специализация) и вертикальном (социальная стратификация).

2. Средства производства (включая живой труд) контролируются правящим классом, который осуществляет централизацию и перераспределение прибавочного продукта, изымаемого у первичных производителей через оброк или налоги, а также через использование рабочей силы для проведения общественных работ.

3. Наличие сети обмена, контролируемой профессиональным купечеством или же государством, которая вытесняет прямой обмен продуктов и услуг.

4. Политическая структура, в которой доминирует слой общества, концентрирующий в своих руках исполнительные и административные функции. Племенная организация, основанная на происхождении и родстве, замещается властью правящего класса, опирающейся на принуждение; государство, обеспечивающее систему социально-классовых отношений и единство территории, составляет основу цивилизационной политической системы.

Социально-экологическая характеристика античной цивилизации и экологические последствия данного периода

Следующим глобальным типом цивилизации, сложившимся в древности, стал западный тип цивилизации. Он начал возникать на берегах Средиземного моря и наивысшего развития достиг в Древней Греции и Древнем Риме, обществах, которые принято именовать античным миром в период с IX-VIII вв. до н. э. до IV-V вв. н. э. Поэтому западный тип цивилизации с полным основанием можно именовать как средиземноморский или античный тип цивилизации.

Античная цивилизация прошла длительный путь развития. На юге Балканского полуострова в силу различных причин ранне-классовые общества и государства зарождались не менее трех раз: во 2-й половине III тыс. до н. э. (уничтожено ахейцами); в XVII-XIII вв. до н. э. (уничтожено дорийцами); в IX-VI вв. до н. э. последняя попытка удалась - возникло античное общество.

В античной цивилизации на первый план вышли частнособственнические отношения, проявилось господство частного товарного производства, ориентированного преимущественно на рынок.

Появился первый в истории образец народовластия - демократия как олицетворение свободы. Демократия в греко-латинском мире была по-прежнему прямой. Предусматривалось равенство всех граждан как принцип равных возможностей. Существовали свобода слова, выборность органов власти.

В античном мире были заложены основы гражданского общества, предусматривающего право каждого гражданина участвовать в управлении, признание его личного достоинства, прав и свобод. Государство не вмешивалось в частную жизнь граждан или это вмешательство было незначительным. Торговля, ремесла, сельское хозяйство, семья функционировали независимо от власти, но в рамках закона. Римское право содержало систему норм, регулирующих частнособственнические отношения. Граждане были законопослушны.

В античности вопрос о взаимодействии личности и общества решался в пользу первой. Личность и ее права были признаны первичными, а коллектив, общество - вторичными.

Однако демократия в античном мире носила ограниченный характер: обязательное наличие привилегированного слоя, исключение из ее действия женщин, свободных иностранцев, рабов.

Социально-экологическая характеристика феодальной цивилизации, экологические последствия феодализма

Термин «феодализм» появился во Франции в 17 в. и первоначально употреблялся в области права, в историческую науку был введен в 19 в. известным французским историком Франсуа Гизо («История цивилизации во Франции») для определения этапа общественного развития, для которого характерно соединение верховной власти с землевладением, условный характер земельной собственности и вассальная иерархия. В отечественной историче-

ской науке феодализм понимается как общественно-экономическая формация, представляющая собой закономерный этап прогрессивного исторического развития большинства народов мира на пути от рабовладельческого и первобытного общинного строя к капитализму. Данная ниже характеристика феодализма преимущественно относится к его европейскому варианту. Но феодализм возникал как результат разложения рабовладельческих порядков лишь в немногих странах, народы которых создали высокие цивилизации древности.

Во многих странах феодальные отношения складывались в течение длительного времени, что определялось характером и медленным темпом развития производительных сил». Феодализм рассматривается как прогрессивный общественный строй по сравнению с рабовладельческим, поскольку присущие ему формы личной, и тем более судебной и поземельной, зависимости крестьян были значительно легче рабства и при частичной заинтересованности в результатах труда стимулировали развитие производства, культуры, личности.

Натуральное хозяйство служило прежде всего удовлетворению потребностей феодала и крестьянской семьи. Причем почти все необходимое для его нормального функционирования создавалось в рамках данного хозяйства. При этом сам крестьянин (работник) не отделен от средств производства и близок к природной среде. Товарное производство (простое) и торговля при феодализме преимущественно связаны с развитием городов (см. Средневековый город). Европейские города становятся центрами ремесленного производства и торговли с 11 в. Развитие товарно-денежных отношений и обмен между городом и деревней размывали натуральный характер экономики. Потребности, главным образом, дворянства все больше удовлетворялись с помощью торговли, но воспроизводство по-прежнему осуществлялось на натуральной основе.

Феодальные отношения строились на сложной социальной структуре. Она не исчерпывалась делением на два класса - феодалов (светских и духовных) и зависимых крестьян, составлявших большинство населения. В городах кроме ремесленников (мелких самостоятельных производителей, хозяйство которых основывалось на собственности на средства производства и личном труде) существовали и другие социальные группы: купцы, банкиры, чи-

новники, интеллигенция. В период разложения феодализма и зарождения капиталистических отношений шло формирование новых классов – пролетариата и буржуазии.

Задание 1. Раскрыть понятие «цивилизация» и критерии цивилизации.

Задание 2. Обозначить социально-экологическая характеристика античной цивилизации и экологические последствия данного периода.

Задание 3. Охарактеризовать социально-экологические характеристики феодальной цивилизации, экологические последствия феодализма.

Контрольные вопросы

1. Что из себя представляет цивилизация?
2. Каковы критерии цивилизации?
3. Каковы социально-экологические характеристики античной цивилизации и экологические последствия данного периода?
4. Каковы социально-экологические характеристики феодальной цивилизации, экологические последствия феодализма?

ЗАНЯТИЕ 3

Цивилизации на территории России и экологические последствия в разные эпохи

Цель занятия: изучить характер развития цивилизаций на территории России.

Цивилизации на территории России

Цивилизация – сложная общественная система, имеющая внутренний механизм функционирования. Это сообщество людей, имеющих сходную ментальность (в данном контексте – восприятие действительности), общие основополагающие духовные ценности и идеалы, устойчивые особенные черты в социально-политической организации, экономике, культуре.

Предпосылкой формирования цивилизации на территории России является достижение значительного уровня эффективности в производстве продуктов питания, при этом сельскохозяйствен-

ное производство повсюду является экономическим базисом цивилизации.

Вместе с тем, развитие технологий, включающее в себя не только орудия труда и ремёсел, но и, что ещё более важно, управленческих навыков, функционально привязано к процессам формирования цивилизации.

Возникновение цивилизации может рассматриваться как революция в соотношении влияния моральных и производственных факторов.

В социальной сфере всем цивилизациям присущи:

1. Система экономических отношений, основанная на разделении труда.
2. Средства производства (включая живой труд).
3. Наличие сети обмена, контролируемой профессиональным купечеством или же государством, которое вытесняет прямой обмен продуктов и услуг.
4. Политическая структура, в которой доминирует слой общества.

Социально-экологическая характеристика социалистической цивилизации России

Огромную роль в индустриализации России сыграло отмена крепостного права. По объему производства промышленной продукции в 1864 г. Россия уступала Великобритании в 18 раз, Германии - в 9 раз. П. А. Столыпин предпринял попытку реформировать сельское хозяйство по западному образцу, что позволило увеличить посевные площади в 63 губерниях с 81,2 млн. десятин в 1901 г. до 138 млн. десятин в 1913 г., улучшить техническое оснащение крестьянских и помещичьих хозяйств.

В 1910 г. на экспорт было направлено 849 млн. пудов хлеба. По переписи 1897 г. сельским хозяйством было занято 75% населения, в промышленности и на железных дорогах трудилось 11,3%, в торговле - 4%. Удельный вес зажиточных мелких хозяев, мелкой буржуазии несколько возрос (с 18,4% в 1897 г. до 19% в 1913 г.).

Здоровье городского и сельского населения

Условия жизни накладывали отпечаток на качество общественного здоровья. В России оно было крайне неудовлетворительным - очень высоким оставался уровень смертности, велика

была и заболеваемость населения. Средняя продолжительность жизни мужчин в 1897 г. составляла 29 лет и была на 22 года ниже, чем в Швеции и Норвегии, у женщин продолжительность жизни была 30 лет, а разница достигала 23 лет. Важный показатель качества общественного здоровья - младенческая и детская смертность.

В России конца XIX - начала XX в. младенческая смертность (число умерших в возрасте до 1 года на 1000 новорожденных в году) была очень велика - 27,5%.

Переход от социализма к рыночной экономике в России и экологические последствия данного процесса

Социалистическая цивилизация была построена на основе политического режима - тоталитаризма - общественно-политического строя, который характеризуется деспотическим вмешательством авторитарно-бюрократического государства во все проявления жизни общества и отдельных личностей.

Сталинский и постсталинский режимы нанесли огромный ущерб стране. Произошел (во многом уникальный в истории) процесс разрушения важнейших сфер жизни: природы, сельского хозяйства, общественной нравственности, уничтожались миллионы людей (интеллектуальный, творческий и культурный потенциал страны). И все это происходило на фоне безудержного пропагандистского хвастовства, зазнайства, самовосхваления.

Переход от социализма к рыночной экономике

После выхода России из состава СССР завершился этап социалистической цивилизации. Реакция населения на события, связанные с изменениями в политической и экономической жизни России в 90-е гг. XX в., может быть однозначно оценена как социальный стресс. Стресс привел к увеличению смертности. Основные источники стресса - падение доходов, дефицит личной безопасности, преступность, страх перед будущим, конфликты на работе и семейные неурядицы.

Все показатели уровня общественного здоровья резко ухудшились - катастрофический рост алкоголизма и пьянства, это приводило к тяжелым сердечно-сосудистым заболеваниям и самоубийствам.

Крах банков и финансовых пирамид сопровождался инфарктами, инсультами, суицидами, криминальными разборками со

смертельными исходами и т. д. В этот период заметно снизилась продолжительность жизни и рождаемость.

Экологические проблемы при социализме

Индустриализация страны, развитие тяжелой индустрии, транспорта и связи, сопутствующий этому рост городов привели к невиданным ранее темпам и масштабам строительства. В результате происходила катастрофическая деградация окружающей среды. Природоохранные меры были ничтожны по сравнению с колоссальным техногенным прессингом на окружающую среду. Загрязнение окружающей среды происходило также и в результате сельскохозяйственной деятельности. В составе с/х угодий страны подверженные эрозии почвы занимали более 125 млн. га. Каждый третий гектар пашни и пастбищ был эродированным и нуждался в защитных мерах.

Задание 1. Познакомиться с особенностями становления цивилизаций на территории России.

Задание 2. Изучить социально-экологические характеристики социалистической цивилизации России.

Задание 3. Проанализировать особенности перехода от социализма к рыночной экономике в России и экологические последствия данного процесса.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности становления цивилизаций на территории России?
2. Что из себя представляет социалистическая цивилизация в России, социально-экологические характеристики?
3. В чём смысл перехода от социализма к рыночной экономике в России?
4. Каковы экологические последствия перехода от социализма к рыночной экономике в России?

ЗАНЯТИЕ 4

Антропоэкологические аспекты миграции населения

Цель занятия: изучить миграции населения, типологию мигрантов и возникающие у них проблемы; особенности адаптации мигрантов к новым условиям жизни.

Миграции населения как проблема антропоэкологии

Миграцией населения называют перемещения людей, связанные с переменой места жительства на срок не менее 6 месяцев. Миграции населения сыграли выдающуюся роль в истории человечества. С ними связаны процессы заселения, хозяйственного освоения Земли, развития производительных сил, образования и смешения рас, языков и народов. Миграции обеспечили обмен хозяйственными и военными нововведениями, распространение культурных растений и животных.

Миграция населения имеет разнообразные аспекты и изучается многими науками- демографией, экономикой, географией, социологией, статистикой, этнографией, эпидемиологией и др.

Социальная экология рассматривает антропоэкологические причины миграции, ее особенности, структуру миграционных потоков, последствия миграции в районах выхода мигрантов и в районах их вселения.

С каждой общественной формацией связаны специфические формы миграций, объемы и направления миграционных потоков. Самые ранние миграции – стихийное расселение древних племен человека по Земному шару. В эпоху распада первобытнообщинного строя и формирования древних царств, миграционный процесс сопровождался столкновениями племен, приводил и к формированию новых народов.

Типология мигрантов и возникающие у них проблемы

При классификации любого явления, в том числе и миграции населения, во избежание путаницы и нечеткости необходимо следовать основному принципу типологии – один критерий (основание):

1. *На основе географического признака* можно выделить два основных типа миграции. Первый тип миграции – *внешняя* (международная) и *внутренняя* (внутригосударственная). Внешние миграции подразделяются на два класса миграций – межконтинентальные и внутриконтинентальные. Среди внешних внутриконтинентальные

ментальных можно выделить миграции двух порядков – миграцию между государствами и между макрорегионами.

2. В структурном отношении миграция имеет *возрастной, половой, этнический, семейный, генетический, образовательный, квалификационный* и иной срез. В качестве элементарных единиц (вида) миграции можно считать миграционные потоки, объединенные каким-либо признаком (возраст, пол, национальность, специальность, семейное положение). При этом допустимы термины «семейная миграция», «миграция населения трудоспособного возраста», «миграция высококвалифицированных специалистов», «миграция женщин», «этническая миграция» и пр.

3. *По времени пребывания мигранта в новом месте жительства* или приложения труда возможно выделение двух основных видов миграции – постоянной (безвозвратной) и временной (возвратной). Постоянными миграциями можно считать перемещения, связанные с изменением постоянного места жительства. Временная миграция подразделяется на два класса – краткосрочную миграцию (мигрант находится до 1 года за пределами своего обычного места жительства) и долгосрочную миграцию (более 1 года). Краткосрочную миграцию можно подразделить на миграцию двух порядков - регулярную и нерегулярную.

4. *По целям* миграция подразделяется на *экономическую* (трудовую и коммерческую) и *учебную*. Сюда же относится и миграция с целью воссоединения и создания семей, миграция в связи с отдыхом и туризмом, религиозная миграция (паломничество), миграция в связи с ведением традиционного хозяйства (кочевничество).

Адаптация мигрантов к новым условиям жизни

Проблема адаптации мигрантов не ограничивается биологическим приспособлением организма к новым для него природным условиям: климату, солевому составу питьевой воды, местным продуктам питания, наконец, к визуальному восприятию ландшафта. Человек должен активно приспособиться к новой социальной среде, иными словами - пройти процесс социальной адаптации, которая включает в себя приспособление прежде всего к характеру межличностных отношений, этнической и культурной среде, условиям труда и быта, проведения досуга. Перед мигран-

тами, прибывшими в другие страны, возникают языковые проблемы, потребность в общении.

Социальная адаптация предполагает как приспособление индивида к условиям жизнедеятельности (пассивная адаптация), так и активное целенаправленное их изменение (активная адаптация). Пример двух стратегий социальной адаптации весьма рельефно нарисован в том же рассказе. Один из героев старается сохранить свою самобытность, свой язык, приверженность традициям, а другой активно включается в новую для него жизнь.

Задание 1. Изучить особенности миграции населения как проблему антропоэкологии.

Задание 2. Проанализировать типологию мигрантов и возникающие у них проблемы.

Задание 3. Изучить адаптацию мигрантов к новым условиям жизни.

Контрольные вопросы

1. В чём смысл миграции населения как проблемы антропоэкологии?
2. Какова типология мигрантов и возникающие у них проблемы?
3. В чём проявляется адаптация мигрантов к новым условиям жизни?

ЗАНЯТИЕ 5

Антропоэкологические аспекты пионерного освоения территорий

Цель занятия: изучить экологические и социальные проблемы освоения новых территорий; этапы и особенности освоения Сибири и Дальнего Востока в России.

Экологические и социальные проблемы освоения новых территорий

К концу XX в. в сферу жизнедеятельности человека оказалась вовлеченной уже практически вся земная поверхность. Происходит стремительный рост антропогенных ландшафтов и соответ-

ствующее «таяние» ландшафтов, остававшихся до последнего времени как бы нейтральными в экономическом отношении. Расширение территориальных рамок мировой экономики в значительной степени связано со следующими явлениями. Интенсивное освоение пустынных и полупустынных территорий в странах Азии, Африки, Америки, Австралии. Кроме высокоиндустриальных стран, к этому сегодня присоединились и многие развивающиеся страны, в пределах которых сосредоточены основные массивы пустынь и полупустынь. Даже в Сахаре - своеобразном образце человеческого дискомфорта - появляются новые города-оазисы, в которых сооружаются промышленные предприятия, ведется жилищное строительство, у песков отвоевываются площади под сельскохозяйственные угодья, прокладываются асфальтированные дороги.

Во многих случаях такое освоение идет с помощью крупного иностранного капитала. Хозяйственная деятельность в экстремальных условиях северных широт (околополярных территорий Севера России, Канадского Арктического архипелага, Аляски). В тундре низкие температуры, полярная ночь, многолетняя мерзлота, сильная заболоченность и гнус сильно отягощают жизнь человека. При этом следует помнить, что экосистемы Севера (впрочем, как и аридных территорий) относятся к числу наиболее хрупких и уязвимых. Активное освоение горных территорий и мест с пересеченным рельефом. Под сельскохозяйственные угодья все чаще используются склоны гор, где культивируются овощи, фруктовые деревья и особенно чайные кусты (Индия, Китай и др.).

Этапы и особенности освоения Сибири и Дальнего Востока в России

В освоении Сибири и Дальнего Востока русскими тесно переплелись вольнонародное стихийное заселение и переселение «государевым указам». Местное население или прямо завоевывалось, или добровольно входило в состав Русского государства надеясь найти защиту от воинственных соседей.

С Зауральем русские люди познакомились еще на рубеже XI-XII вв., однако массовое заселение из Европейской России на восток началось с конца XVI в., после похода на сибирского хана Кучума казачьей дружины во главе с атаманом Ермаком Тимофеевичем. В октябре 1582 г. отряд занял столицу ханства г. Сибирь

(Кашлык, Искер). Поход Ермака (сам он погиб в одной из стычек) нанес смертельный удар Кучумову «царству»: оно уже не могло успешно противостоять царским войскам, которые, включив в свой состав уцелевших соратников Ермака, двинулись по проложенному пути. В 1586 г. государевыми служилыми людьми была основана Тюмень, в 1587 г. недалеко от бывшей Кучумовой столицы возник Тобольск, вскоре тоже ставший главным городом Сибири. Более северные районы - в верховьях Тавды и в низовьях Оби были закреплены за Российским государством в 1593-1594 гг., после постройки Пельма, Берёзова и Сургута, более южные - по среднему Иртышу - прикрыл в 1594 г. новый город Тара. Опираясь на эти и другие, менее значительные, крепости, служилые люди (казаки, стрельцы) и люди промышленные (охотники на пушного зверя) стали быстро продвигать пределы России, сооружая по мере продвижения новые опорные пункты, многие из них вскоре превращались из военно-административных центров в центры торговли и ремесла.

К началу XVIII в. количество переселенцев на всем пространстве от Урала до Тихого океана составило около 200 тыс. человек, т. е. сравнялось с численностью коренных жителей. При этом плотность русского населения была наивысшей в Западной Сибири и значительно уменьшалась по мере продвижения на восток. Наряду со строительством городов, прокладкой дорог, налаживанием торговли, надежной системы связи и управления, важнейшим достижением русских переселенцев в конце XVII в. стало распространение хлебопашества практически на всей пригодной для него полосе Сибири и Дальнего Востока и самообеспечение некогда «дикого края» хлебом. Первый этап сельскохозяйственного освоения североазиатских земель проходил при сильнейшем противодействии кочевых феодалов юга Сибири, Монголии и маньчжурской династии Китая, стремившихся не допустить укрепления российских позиций на сопредельных и наиболее пригодных для хлебопашества территориях.

Задание 1. Изучить экологические и социальные проблемы освоения новых территорий.

Задание 2. Проанализировать этапы и особенности освоения Сибири и Дальнего Востока в России.

Контрольные вопросы

1. Каковы экологические и социальные проблемы освоения новых территорий?
2. Каковы этапы и особенности освоения Сибири и Дальнего Востока в России?

ЗАНЯТИЕ №6

Роль религии в истории человечества

Цель занятия: изучить особенности религий, религии разных эпох и мировые религии.

Религия и проблемы социальной экологии

Любая религия создана человеком, направлена на него и призвана обеспечить его благополучие и защитить от внутренних сомнений и стрессовых реакций, а также предупредить об опасности внешних воздействий. Разные религии в различные эпохи решают перечисленные проблемы по-своему, используют характерный только для них арсенал средств и методов. Истинно верующий человек черпает из религии духовное благо, она вселяет в него надежду, утешение, уверенность. Очень важно и то, что религия представляет собой не только специфическую форму общественного сознания, но и выполняет функцию регулятора общественно-го поведения.

Религия основана на вере в существование высших, сверхъестественных сил, в их влиянии на жизнь людей, в существование человека после смерти. Религия является специфическим отражением людьми проявлений природных и общественных сил. Следовательно, религия – это известная деятельность воли, направленная к этим силам. Наряду с теоретической деятельностью ума и эмоциональными реакциями людей существует и определённая практическая деятельность, выражающаяся в осуществлении культа, без которого религия остаётся односторонне-субъективной.

Во всех религиях (кроме буддизма) существует представление о боге или о богах как живых и личных существах, отдельных от природы и имеющих отношение к человеку. Сходясь в этих общих представлениях, свойственных всем религиям и составляющих существенную черту религии вообще, частные представления о боге или о богах отличаются в различных цивилизациях.

Религии разных эпох. Мировые религии

Религии разных эпох

Религия - особая форма осознания мира, обусловленная верой в сверхъестественное, включающая в себя свод моральных норм и типов поведения, обрядов, культовых действий и объединение людей в организации (церковь, религиозную общину). В древности существовало несколько точек зрения на происхождение слова «религия» (лат. religio - «совестливость, благочестие, набожность, предмет культа»).

Простейшие формы религиозных верований существовали уже 40 тыс. лет назад. Именно к этому времени относится появление человека современного типа (*homo sapiens*), который значительно отличался от своих предполагаемых предшественников физическим строением, физиологическими и психологическими характеристиками. Но самое главное его отличие состояло в том, что он был человеком разумным, способным к абстрактному мышлению. Религиями разных эпох являлись: тотемизм, магия, фетишизм, анимизм, шаманизм.

Мировые религии

Мировая религия - религия, распространившаяся среди народов различных стран и континентов. В отличие от национальных и национально-государственных религий, в которых вероисповедная связь между людьми совпадает с этническими и политическими связями (например, индуизм, конфуцианство, синтоизм, иудаизм), мировые, или наднациональные религии объединяют людей общей веры независимо от их этнических, языковых или политических связей. Кроме того, при рассмотрении религии в качестве мировой учитывается её влияние на ход истории и масштабы распространения.

В настоящий момент этим термином в религиоведении обозначаются три религии (приведены в порядке хронологии возникновения): буддизм, христианство, ислам. Изначально с появлением термина в XIX веке к мировым религиям относили только буддизм, христианство и ислам, а затем в их число включались дополнительно конфуцианство (вместе с даосизмом), индуизм, иудаизм и синтоизм. Согласно этому источнику, в настоящее время термин считается устаревшим.

Задание 1. Изучить религии и проблемы социальной экологии.

Задание 2. Охарактеризовать религии разных эпох. Мировые религии.

Контрольные вопросы

1. Каковы особенности религий и возникающие в следствии них проблемы социальной экологии?
2. Что из себя представляют религии разных эпох?
3. Каковы основы мировых религий?

ЗАНЯТИЕ №7

Антропоэкологические аспекты эпидемий острозаразных болезней в прошлом и в настоящем

Цель занятия: изучить эпидемии острозаразных болезней в прошлом и в настоящем, природную очаговость болезней и эпидемиологическую ситуацию в мире в наши дни.

Эпидемии острозаразных болезней в прошлом и настоящем

Эпидемия – это массовое, прогрессирующее во времени и пространстве в пределах определённого региона распространение инфекционной болезни людей, значительно превышающее обычно регистрируемый на данной территории уровень заболеваемости.

Для эпидемии, как чрезвычайной ситуации, характерны очаг заражения и пребывания заболевших инфекционной болезнью людей, или территория, в пределах которой в определённый период времени возможно заражение людей возбудителями инфекционной болезни. При наличии благоприятных условий эпидемия склонна разрастаться по территории и возрастать по интенсивности. Росту эпидемии могут способствовать высокая восприимчивость населения к инфекционной болезни, отсутствие надёжных средств иммунизации, социальные факторы и стихийные бедствия.

Эпидемиями острозаразных болезней в прошлом являлись: чума, оспа, холера, сыпной тиф. К эпидемиям настоящего времени относятся: синдром приобретённого иммунного дефицита (СПИД)

– это состояние, развивающееся на фоне ВИЧ-инфекции; туберкулёз; холера; грипп.

Природная очаговость болезней

Природная очаговость болезней – особенность ряда инфекционных болезней, которыми могут заболеть люди и домашние животные, состоящая в том, что возбудители этих болезней существуют в природе в пределах так наз. природных очагов вне связи с людьми или домашними животными, паразитируя в организме диких животных-хозяев. Такие болезни принято называть природно-очаговыми, а территории, где встречаются их возбудители в природе, – природными очагами. Понятие «природная очаговость» в 1938 г. было предложено академиком Е. Н. Павловским.

Существование возбудителей природно-очаговых болезней обусловлено их непрерывной циркуляцией среди животных – чаще грызунов и птиц; передача возбудителей от животного животному и от животного человеку происходит преимущественно через насекомых и клещей, однако возможны и другие пути передачи: через воду, пищу. Природные очага обычно существуют неограниченно долгое время.

Люди или домашние животные могут заражаться природно-очаговыми болезнями, попадая на территорию природного очага. К природно-очаговым болезням людей относят чуму, туляремию, клещевой и комариный энцефалиты, бешенство, лептоспирозы, геморрагические лихорадки, кожный лейшманиоз, клещевой сыпной тиф и др. Природные очаги существуют у ряда болезней домашних животных (бешенства, ящура, лептоспироза, трихинеллеза, эхинококкоза и др.).

Наиболее эффективными мерами профилактики природно-очаговых болезней людей и домашних животных являются активная иммунизация (прививки).

Эпидемиологическая ситуация в мире в наши дни

Эпидемиологическая ситуация в мире по инфекционным заболеваниям, в том числе инфекциям, которые могут представлять собой чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения и иметь международное значение, продолжает оставаться неблагоприятной. Наиболее вероятным является риск завоза на территорию Республики Беларусь таких инфекционных бо-

лезней как холера, лихорадка Денге, а также инфекции, вызванной вирусом ближневосточного респираторного синдрома (БВРС-КоВ), неблагоприятная эпидемиологическая ситуация по которым складывается в последние годы в ряде регионов мира.

Эпидемиологическая обстановка в мире по чуме остается напряженной, поскольку чума представляет значительную угрозу в связи с существованием природных очагов, в том числе и на территории стран СНГ (Казахстан, Туркмения, Киргизия).

Сохраняется риск завоза холеры из стран, где складывается сложная эпидемиологическая ситуация по этой инфекции (устойчивая тенденция роста заболеваемости, регистрация крупных вспышек и эпидемий на протяжении десятилетия в ряде стран Африки и Азии, странах Карибского региона).

Вероятность завоза на территорию Республики Беларусь лихорадки Эбола невысокая. Для лиц, совершающих поездки в эндемичные страны, риск заражения расценивается как низкий, поскольку для заражения требуется прямой контакт с кровью и жидкостями организма заболевших.

Задание 1. Изучить эпидемии острозаразных болезней в прошлом и настоящем.

Задание 2. Изучить природную очаговость болезней.

Задание 3. Изучить эпидемиологическую ситуацию в мире в наши дни.

Контрольные вопросы

1. Каковы эпидемии острозаразных болезней в прошлом и настоящем?
2. Что из себя представляет природная очаговость болезней?
3. Какова эпидемиологическая ситуация в мире в наши дни?

ЗАНЯТИЕ №8

Антропоэкологические проблемы армии и военно-промышленного комплекса в мирное и военное время

Цель занятия: изучить

Войны и эволюция человечества. Влияние войн на жизнь общества

Среди социальных последствий войны одним из самых важных и долгосрочных всегда было влияние войны на население. Помимо очевидных прямых результатов, таких как уменьшение численности жителей, война оказывает на население и косвенное влияние. В суровых условиях кочевья, когда война была практически непрерывным процессом, выжить может только сильнейший. Сильные мужчины и хорошие воины были необходимы для поддержания силы племени.

Война всегда являлась одной из главных причин миграции. Влияние миграции и завоеваний на политическое развитие и формирование государственности уже изучено нами в достаточной степени. Миграция также оказывает существенное влияние на расовые типы. Через миграцию и завоевания война способствует не только смешению рас, но и культурному обмену. Последнее влияние войны в развитии общества имеет гораздо большее значение.

Войн не всегда несли с собой культурное развитие - очень часто они замедляли его. Поскольку «цивилизация является функцией численности и контактов численности», то развитие культуры затруднено, когда война уменьшает численность населения и препятствует общению между людьми, сея враждебность, подозрительность и этноцентризм. Война препятствует торговле, а «торговля всегда была естественным распространителем культуры и цивилизации».

Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов

Войны приводят к существенной деформации демографической структуры воюющих стран. Происходит сокращение численности населения, сокращается рождаемость, изменяется соотношение мужчин и женщин, особенно в молодых возрастах. Возникшие в военные годы демографические изменения в виде постепенно затухающего шлейфа тянутся на протяжении многих десятков лет.

В годы войны значительно снижается уровень брачности вследствие мобилизации молодых мужчин и откладывания браков. По расчетам С.А. Новосельского (1916), общий «недород» в России за 1915-1916 гг. составил 6,5 млн. человек, а в целом по Евро-

пе 25 млн. человек. Половая диспропорция в СССР после второй мировой войны, по данным переписи 1959 г., характеризовалась резким преобладанием женской части населения среди людей старше 20 лет. При этом следует учесть, что после окончания войны прошло 14 лет и соотношения полов несколько изменились.

Анализируя демографические сдвиги после Первой и Второй мировых войн, необходимо подчеркнуть, что выравнивание, коррекция их после Второй мировой войны потребовала значительно больше времени, чем после Первой.

Проблемы беженцев и военнопленных

Наряду с мобилизацией и военными потерями, миграция населения является неизбежным и важным фактором, оказывающим влияние на демографическую характеристику населения.

На протяжении всей истории войн население покидало места своего постоянного жительства, когда они становились ареной боевых действий. Миграция населения во время войн имела и другие формы – насильственный и организованный угон порабощенного народа в страну противника для использования на различных работах. Эта форма, также имеющая древнюю историю, не утратила своего значения до наших дней.

Какие бы формы не имела миграция, перемещение больших масс людей в обстановке военного времени пагубно отражается на состоянии здоровья людей, а в некоторых случаях и при известных условиях отрицательно сказывается и на здоровье коренного населения, на территорию которого прибывают перемещенные лица.

Задание 1. Войны и эволюция человечества. Влияние войн на жизнь общества.

Задание 2. Демографические процессы предвоенного, военного и послевоенного периодов.

Задание 3. Проблемы беженцев и военнопленных.

Контрольные вопросы

1. В чём специфика развития войн и эволюции человечества?
2. Каково влияние войн на жизнь общества?
3. В чём заключена основа демографических процессов предвоенного, военного и после-военного периодов?
4. Какие существуют проблемы беженцев и военнопленных?

ЗАНЯТИЕ №9

Антропоэкологические аспекты освоения космоса

Цель занятия: изучить космическую антропоэкологию и влияние развития космонавтики на среду обитания человека.

Космическая антропоэкология и перспективы её развития

Космическая информация стала широко применяться и в исследованиях по экологии человека. «Разделение экологии человека на земную и космическую ныне становится достаточно условным, ибо земная экология в естественноисторическом аспекте глубоко выражает космическую суть человечества. Таким образом, космическая антропоэкология – это дальнейшее, качественно новое развитие экологии человека. *Космическая антропоэкология* – это комплекс наук о среде обитания, здоровье и эволюции человека в земных и неземных условиях космического пространства»

Космическая антропоэкология на современном этапе развития представляет объединение нескольких направлений:

- изучение влияния космических технологий, запусков и полетов космических кораблей, орбитальных космических станций и искусственных спутников Земли на среду обитания человека;
- применение принципов и методов антропоэкологии при подготовке и проведении космических полетов, а также при проектировании обитаемых объектов в ближнем и дальнем космосе;
- использование достижений космонавтики в наземных исследованиях по экологии человека.

Влияние развития космонавтики на среду обитания человека

Учитывая специфику ракетно-космической деятельности, необходимо заметить, что возникающие при этом проблемы экологического характера на гражданских объектах могут быть обусловлены несколькими процессами:

- воздействие компонентов ракетных то или в и продуктов их сгорания как при штатных, так и при аварийных запусках непосредственно вблизи пусковых площадок; газы, выбрасываемые при взлете, разряжают в ионосферу химические продукты сгора-

ния топлива, загрязняют облака, и те проливают на землю кислотные дожди;

- загрязнение окружающей среды высокотоксичными компонентами ракетных топлив в районах падения отделяющихся частей ракет-носителей;

- замусоривание районов падения отделяющихся частей металлоломом;

- воздействие на верхние слои атмосферы, при котором происходит разрушение озонового слоя;

- загрязнение атмосферы при сгорании спутников в плотных слоях атмосферы оксидами металлов, углерода, азота, а ближнего космоса – обломками ракет-носителей.

Проблемы влияния космонавтики на окружающую человека среду можно рассмотреть на примере деятельности космодрома Плесецк на территории Архангельской области. Ракетно-космическая деятельность (РКД) здесь осуществляется с 1966 г. За это время в космос запущено более 1900 ракет-носителей, поэтому проблема загрязнения окружающей среды и безопасности жизнедеятельности населения в подтрассовых зонах весьма актуальна.

Следует заметить, что в настоящее время в России осуществляются запуски ракет, двигатели которых работают как на жидком, так и на твердом топливе. Твердотопливные космические аппараты экологически более безопасны. Наряду с этим в течение многих лет продолжают использоваться жидкотопливные ракеты. Именно с их запусками и связано подавляющее большинство проблем нарушения экологической безопасности и безопасности жизнедеятельности населения. Наибольшую опасность для растительного и животного мира представляет падение первых ступеней, в топливных магистралях которых остается некоторое количество топлива и окислителя. Вторые ступени разрушаются на больших высотах (35 – 50 км) и падают на землю в виде относительно мелких обломков, а остатки топлива рассеиваются в атмосфере.

Задание 1. Изучить космическую антропоэкологию и ее перспективы развития.

Задание 2. Изучить влияние развития космонавтики на среду обитания человека.

Контрольные вопросы

1. В чём смысл и перспективы развития космической антропозологии?
2. Каково влияние развития космонавтики на среду обитания человека?

Рекомендуемая литература

1. Степановских, А.С. Прикладная экология: охрана окружающей среды - [Текст]. - М.: ЮНИ-ТИ-ДАНА, 2005. – 751 с.
2. Черников, В.А. Агроэкология: методология, технология, экономика. / В.А. Черников, А.И. Чекереса. Учебное пособие для ВУЗов. - [Текст]. М.: Издательство «КолосС», 2004. – 400 с.
3. Калыгин, В.Г. Промышленная экология. Учебное пособие для ВУЗов. - [Текст]. М.: Издательский центр «Академия», 2010. – 432 с.
4. Охрана природы и заповедное дело (курс лекций). Учебное пособие. - [Текст]. Ставрополь: АГРУС, 2006. – 344 с.
5. Трифонова, Т.А. Прикладная экология. /Т.А. Трифонова, Н.В. Селиванова, Н.В. Мищенко / - [Текст]. М.: Издательство: «Академический проект», 2007. – 384 с.
6. Мелехова, О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование. / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсеева и др. Учебное пособие. - [Текст]. М.: Издательский центр «Академия», 2007. – 288 с.
7. Биоклиматический потенциал России: методы мониторинга в условиях изменяющегося климата / Под ред. А.В. Гордеева - [Текст], 2007 - 236 с.

8. Агрономия, агрохимия, агропочвоведение, агроэкология, общая химия, лесоведение, садово-парковое и садовое строительство, ветеринария и зооинженерия, LXX Всероссийская науч.-практич. конференция молодых ученых, аспирантов и студентов (30-31 марта 2010г.). - [Текст]. Пермь: ФГОУ ВПО «Пермская ГСХА», 2010. – 374 с.

9. Меньшиков, А.М. Полевые изыскания и обследования лесных дорог. Учебное пособие. - [Текст]. Архангельск. Издательство «ИПЦ САФУ», 2011 - 115 с.

10. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг. - [Текст]. М.: Академический проект: Альма Матер, 2008. – 416 с.



Министерство сельского хозяйства РФ
ФГБОУ ВО «Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Методические указания
для выполнения практических занятий

Кинель
РИО СГСХА
2019

УДК 504 (075.8)

ББК 20.1 Р

Г-56

Гниломедова, Л. П.

Г-56 Экология человека: методические указания для выполнения практических занятий – Кинель : РИО СГСХА, 2019. – 40 с.

Данное издание позволит студентам закрепить основные теоретические знания, излагаемые в процессе обучения на лекциях и практических занятиях.

Издание предназначено для студентов очной формы обучения факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины, обучающихся по направлению 06.03.01 «Биология».

© ФГБОУ ВО Самарская

ГСХА, 2019

© Гниломедова Л.П., 2019

Введение

Изучение экологии человека является необходимым для формирования у обучающихся представление об экологических факторах, влияющих на здоровье, физиологических основах адаптации к природным и техногенным условиям среды. Полученные на занятиях знания и навыки могут применяться при решении профессиональных задач, что позволит прогнозировать и коррелировать последствия вмешательства человека в природные процессы.

Данное издание позволит студентам закрепить основные теоретические знания на практических занятиях.

В результате освоения курса студенты смогут:

- ♦ демонстрировать базовые представления об основах биологии человека, профилактике и охране здоровья;
- ♦ использовать современные информационно-коммуникационные технологии для сбора, обработки и анализа информации;
- ♦ анализировать, сравнивать и обрабатывать научную литературу по состоянию окружающей среды;
- ♦ комплексно решать проблемы оптимизации взаимодействия человека и среды;
- ♦ понимать и соблюдать нормы здорового образа жизни;

В издании содержатся разработки практических работ с теоретическим обоснованием их, список рекомендуемой литературы и источников информации, вопросы к экзаменам.

Занятие 1. Методы научных исследований в антропоэкологии

Цель занятия: познакомиться с общенаучными и специальными методами исследования в антропоэкологии.

Цель экологии человека — обеспечить общество соответствующей информацией, способствующей оптимизации жизненной среды человека и процессов, протекающих в человеческих общностях. Практическая задача экологии человека — создание на всей территории страны здоровой, экологически чистой, безопасной и социально комфортной среды обитания человека. Методологическую основу современной биологии и экологии составляет системно-комплексный и эволюционно-исторический подходы.

Антропоэкология –дисциплина, имеющая дело с многокомпонентными, сложными, открытыми динамическими системами. Для понимания динамики процессов в антропоэкосистемах и для решения конкретных экономико-социально-экологических проблем принципиальное значение имеет *теория открытых систем*.

Экология человека использует информацию и заимствовала методологические положения, методические подходы и приемы исследования многих наук с которыми взаимодействует (науки о Земле — география, геология, геофизика, геохимия, климатология, гидрология; медицинские науки - гигиена, медицинская статистика, эпидемиология и др.; биология — антропология, генетика, микробиология, ботаника, зоология, почвоведение; экономика, социология, философия, демография, история и др.)

Многоаспектность антропоэкологии требует использования комплексных методов — оценивание, моделирование, картографирование, районирование и прогнозирование, анализ и синтез информации и ее верификация (проверка результатов).

Дистанционные методы исследования - аэрофотосъемка, космофотосъемка, непосредственные визуальные наблюдения из космоса. Эти методы успешно используются в геологии, геодезии, географии, океанологии, метеорологии и т.д. Аэрофотоснимки (АФС) и космофотоснимки (КФС) - позволяют про-

гнозировать изменения от локальных до глобальных, происходящих в окружающей среде. На основе использования математического моделирования проводят описание реальных объектов/явлений с помощью языка математики. Математические модели реализуются в виде соответствующих программ. С помощью дистанционной информации (в сочетании с наземными исследованиями) изучается природа, хозяйство, структура территориальной организации общества, природные очаги ряда опасных заболеваний, нарушения среды обитания человека и динамические тенденции в развитии этих явлений и процессов.

Контрольные вопросы

1. Как Вы считаете экология человека – это отдельная самостоятельная наука, ассоциация наук или определенное мировоззрение?
2. Каков принцип формирования системы методов, используемых в экологии человека?
3. Каковы цели и задачи экологии человека? Каковы пути решения антропоэкологических задач?

Занятие 2. Влияние абиотических факторов.

Исследование физиологических механизмов адаптации

Цель занятия: научиться давать характеристику абиотическим факторам среды обитания, раскрывать механизмы адаптации к различным условиям среды.

Адаптация человека – одно из ключевых понятий в экологии человека (а так же других дисциплинах – физиологии, антропологии, социологии, этнографии и т.д.) – сложный процесс изменения поведения и функций организма в новых экологических условиях, приспособление окружения к потребностям человека (обустройство жилища, одежда, транспорт, питание, т.д.)

Человек живет в самых разнообразных климатических условиях, которые влияют на физиологические функции и психическое состояние человека. Фактором, оказывающим значительное влияние на самочувствие, здоровье и работоспособность является уровень атмосферного давления и связанное с ним из-

менение *парциального давления* кислорода во вдыхаемом воздухе.

Гипоксия - это кислородная недостаточность, возникающая в организме при понижении парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе – подъеме на высоту, вдыхании воздуха с низким содержанием кислорода и др. Различают острую и хроническую гипоксию.

Острая гипоксия возникает при резком уменьшении доступа кислорода в организм (в течение нескольких секунд, минут или часов); например, при помещении исследуемого в барокамеру, откуда откачивается воздух; разгерметизации летательных аппаратов; отравлении окисью углерода; острым нарушении кровообращения или дыхания. Хроническая гипоксия возникает после длительного пребывания в горах или в любых других условиях недостаточного снабжения кислородом.

Например, эффективное приспособление организма к воздействию комплекса факторов гор и, прежде всего, гипоксии обеспечивается вовлечением в этот процесс многих функциональных систем (в первую очередь газотранспортных: дыхания, кровообращения, крови), специфически реагирующих на гипоксемию (снижение содержания кислорода в крови) и тканевую гипоксию (снижение содержания кислорода в тканях и клетках).

Предварительная адаптация к гипоксии увеличивает мышечную работоспособность. Этот феномен используется при тренировке спортсменов на умеренных высотах для повышения их спортивных показателей. Тренировка в условиях барокамерной и высокогорной гипоксии используется и для профилактики ряда заболеваний человека, в том числе болезней системы крови (анемия), органов сердечнососудистой системы (ишемическая болезнь сердца, инфаркт миокарда, гипертоническая болезнь) и других систем.

Контрольные вопросы

1. Что такое адаптивный тип? Чем отличается адаптивный тип у человека от географических форм у животных?
2. Адаптация и акклиматизация – в чем сходство и отличие? Привести примеры.
3. Назвать основные механизмы адаптации.

Занятие 3. Влияние биотических факторов. Ознакомление с фитонцидными растениями

Цели занятия: ознакомиться с ролью биотических факторов на примере комнатных растений; составить список рекомендуемых растений, с учетом их влияния на здоровье человека и эстетическим восприятием.

Комнатные растения влияют на микроклимат помещения, поглощают излишнее количество углекислого газа, имеют эстетическое и рекреационное значение. Зеленый цвет растений благотворно влияет на здоровье. Он меньше утомляет глаза, снижает зрительное напряжение, нормализует внутриглазное давление, способствует лучшему кровоснабжению глаз.

Во второй половине XX в. стала развиваться *ароматология*, чему способствовал интерес к природным запахам химиков, медиков, экологов. Растительные ароматы способны влиять на дыхание, возбудимость мышц, нервную систему, мозговые биоритмы.

Фитонциды — это продуцируемые растениями бактерицидные (убивающие бактерии), фунгицидные (противогрибковые), протистоцидные (убивающие простейших) летучие вещества, играющие значительную роль во взаимоотношениях организмов, в растительных сообществах и являющиеся одним из факторов естественного иммунитета растений.

Задание 3.1. Составить список растений, обладающих фитонцидными свойствами. Указать их эстетические и другие достоинства, особенности выращивания. Данные оформить в таблицу 3.1.

Таблица 3.1

Фитонцидные растения в интерьере

Название растения	Эстетические достоинства	Требования к свету	Требования к влажности	Фитонцидные и другие полезные свойства
1	2	3	4	5

Задание 3.2. Спланировать интерьерное озеленение помещения в зависимости от назначения (на выбор: вестибюль, холл, зимний сад, галерея, коридор, офис, т.п.).

Контрольные вопросы

1. Каково происхождение биотических факторов, их роль для окружающей среды и человека?
2. Каково значение комнатных растений в жизни человека?
3. Как и где используются растительные ароматы? Какие задачи решает ароматология?

Занятие 4. Влияние антропогенных факторов. Изучение механизмов влияния токсичных металлов

Цели занятия: ознакомление с последствиями антропогенных загрязнений для здоровья человека и населения, определение способов защиты от негативного воздействия загрязнителей.

Биогенные элементы — необходимые для жизни элементы. Есть вещества, полезные в малых дозах (цинк, марганец, медь, др.), но вредны в больших. Целый ряд элементов не имеет никакой ценности для организма, и они являются ядовитыми в любых количествах. К этой группе относятся свинец, кадмий, ртуть и алюминий. Эти металлы могут серьезно нарушать состояние здоровья человека (табл. 4.1.). Следует знать и избегать поступления в организм экотоксикантов, эффективно защищаться от факторов риска.

Таблица 4.1

Экологически опасные факторы

Название токсиканта	Источники экотоксиканта	Потенциальные эффекты	Рекомендации по защите
1	2	3	4
Свинец	Масляные краски, автоаккумуляторы, дым сигарет, удобрения, припой, выхлопные газы, трубы из	Анемия, артрит, повышенная возбудимость, параличи, поражение почек и печени, ослабление иммунитета, нару-	Кальций, магний, цинк, витамины группы В, пектиновые соединения, различные сорта капусты

	свинца, инсектициды, мусор	шение репродукции, влияние на синтез гемоглобина и вит. Д	
Ртуть	Амалгама, взрывчатые вещества, пестициды, фото- пленки, мази и лекарства, пластмассы, химические удобрения, сжигание мусора	Аллергии, артрит, ухудшение зрения, катаракта, слепота, поражение почек, неврологические нарушения, инсульты, ослабление иммунитета, нарушение репродукции	Селен, различные сорта капусты, пищевые волокна, сбалансированное питание
Кадмий	Дым сигарет, удобрения, промышленные выбросы и стоки, металлургия, пестициды	Гипертония и сердечные заболевания, поражение почек, выпадение волос, подавление гуморального иммунитета	Селен, кальций, цинк, витамин С, антиоксиданты, различные сорта капусты
Алюминий	Посуда из алюминия, дезодоранты, антиокислители, фольга, питьевая вода, некоторые сорта сыра	Анемия, поражения паразитовидной и щитовидной железы, колит, болезнь Альцгеймера, поражение НС, агрессивность подростковая, головные боли	

Задание 4.1. Изучить содержание таблиц 4.1. В последней графе дополните рекомендации по защите от потенциальных экотоксических эффектов тяжелых металлов.

Контрольные вопросы

1. Перечислите токсичные вещества, обладающие способностью накопления в природной среде и в организме человека.
2. Укажите основные пути миграции токсинов в окружающей среде.
3. Какие источники способствуют накоплению солей тяжелых металлов в организме человека?

Занятие 5. Влияние антропогенных факторов. Изучение механизмов влияния экотоксикантов.

Цель занятия: . Ознакомиться с понятиями познакомиться с .
научиться давать характеристику сформировать представление о

Экотоксиканты — вредные химические вещества, загрязняющие окружающую среду и отравляющие находящиеся в ней живые организмы.

Основными источниками их поступления являются:

- предприятия химической, нефтеперерабатывающей, металлургической, деревообрабатывающей, топливной и других промышленных отраслей;
- различные виды транспорта (особенно автомобильный);
- ТЭЦ и другие энергетические установки; АЭС и предприятия, использующие атомную энергию;
- сельскохозяйственное производство (минеральные удобрения, пестициды, лекарства, ГМО); и т. д.

В современном обществе ежедневно используются сотни тысяч химических веществ. Невозможно контролировать всё множество реакций между этими веществами, их индивидуальные и комбинированные токсические эффекты. Внедрение экотехнологий позволит снизить опасное влияние этих веществ на здоровье человека и снизить давление антропогенных факторов на всё живое.

Печально знаменитые *нитриты* и *нитраты натрия* — это добавки E250 и E251. Они применяются повсеместно, не смотря на то, что вызывают разнообразные аллергические и воспалительные реакции, головную боль, печеночные колики, раздражительность и утомляемость.

Нитраты появляются в нашем питании в основном за счет овощей и фруктов, которые выращены по интенсивным технологиям на почвах с избыточным внесением азотных удобрений. *Нитриты* добавляют при посоле мяса или рыбы, они сохраняют у продуктов естественный (розовато-красный) цвет мяса и препятствуют возникновению ботулизма.

Сами нитраты относительно малотоксичны, но в живых организмах они превращаются в нитриты, которые, в свою очередь, превращаются в клетках в канцерогены, т.е. способствуют образованию злокачественных опухолей. При попадании большой дозы нитратов в организм может наблюдаться острое отравление.

Смертельная доза нитратов для взрослого человека составляет 8-15 г. Допустимое суточное потребление - 5 мг/кг. Человек относительно легко переносит дозу в 150-200 мг нитратов в день; 500 мг в день - предельно допустимая доза; 600 мг в день - токсичная доза для взрослых, 10 мг в день - токсичная доза для грудных детей.

Контрольные вопросы

1. Как влияют пестициды и нитраты на организм человека?
2. Дать определение понятию - экологическая безопасность продуктов питания?
3. Что означает «традиционная» и «покупная» пища, каковы тенденции развития питания?

Занятие 6. Пути снижения загрязнения окружающей среды экотоксикантами

Цель занятия: Познакомиться с приемами снижения загрязнения окружающей среды экотоксикантами.

Основными направлениями инженерной защиты окружающей природной среды от загрязнения и других видов антропогенных воздействий являются следующие:

- внедрение ресурсосберегающей, безотходной и малоотходной технологий;
- внедрение биотехнологий;
- внедрение утилизации и детоксикации отходов;
- экологизация производства - научно обоснованное взаимодействие с окружающей средой в естественных циклах круговорота веществ.

На современном этапе развития НТП наиболее реальными являются малоотходные технологии, позволяющие получать минимум твердых, жидких и газообразных отходов.

Огромное значение для снижения уровня загрязнения окружающей среды, для экономии сырья и энергии имеет повторное использование материальных ресурсов, т. е. рециркуляция.

Существуют два типа потребительских общества: общество одноразового потребления и создающее отходы, и природосберегающее общество.

Первый тип - прогрессивнопотребительское общество - характерен для наиболее промышленно развитых стран, который базируется на использовании как можно большего количества энергии и вещества и с большой скоростью превращает высококачественную энергию в низкачественную, вещества в отбросы, загрязняющие компоненты.

Второй тип — природоресурсосберегающее общество — основой которого является разумное использование энергии и рециркуляция вещества, вторичное использование невозобновимых ресурсов, сокращение потребления и потерь энергии и ресурсов. При этом особенно важно эффективно использовать энергию, не применяя без особой необходимости ее высококачественные виды. И, наконец, в этом обществе будущего на всех уровнях (локальном, региональном, глобальном) - не должен быть превышен *порог экологической устойчивости окружающей среды*. При этом для ограничения потерь ресурсов и предотвращения загрязнения необходимо учитывать информацию о воздействиях на окружающую среду. Например, значительно проще и дешевле предотвратить попадание токсичного загрязнителя в подземный горизонт питьевой воды, чем пытаться очистить уже загрязненную воду.

Контрольные вопросы

1. Назовите направления инженерной защиты окружающей природной среды от загрязнения.
2. Что такое нормирование качества окружающей среды человека?
3. Как различается загрязнение жизненной среды горожан и жителей сельской местности?

Занятие 7. Факторы здоровья. Здоровый образ жизни. Общие закономерности адаптивного процесса.

Цель занятия: научиться давать характеристику факторам здоровья; сформировать представление о здоровом образе жизни.

По определению Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ): **ЗДОРОВЬЕ** - объективное и субъективное чувство состояние полного физического, психического и социального комфорта

Основным правом человека, является высокий уровень здоровья (Устав ВОЗ). Каждый человек имеет право на информацию о тех факторах, которые определяют здоровье или являются факторами риска, т.е. их воздействие может привести к развитию болезни.

Факторы здоровья - благоприятные условия жизни человека – соответствие экологическим и санитарно-гигиеническим требованиям качества окружающей среды.

Факторы здоровья:

- образ жизни и социально-экономические условия (50-55%);
- генетика, биология человека (20%);
- качество внешней среды, природные условия (20%);
- здравоохранение (10-15%)

Образ жизни включает три категории: уровень жизни, стиль жизни, качество жизни. *Уровень жизни* - это степень удовлетворения материальных, культурных и духовных потребностей (в основном это социально-экономическая категория). *Образ жизни* — типичные для конкретно-исторических социально-экономических отношений способ и формы индивидуальной и коллективной жизнедеятельности человека, характеризующие особенности его поведения, общения, склада мышления. *Качество жизни* – комплексная характеристика экономических, экологических, политических, социальных и идеологических факторов, определяющих условия и положение человека в обществе. Здоровый образ жизни (ЗОЖ) - это способ жизнедеятельности, соответствующий генетически обусловленным типологическим особенностям человека и конкретным условиям жизни,

направленный на формирование, сохранение и укрепление здоровья и на полноценное выполнение человеком его социально-биологических функций.

Структура здорового образа жизни:

- · рациональная организация трудовой /учебной деятельности;
- · правильный режим труда и отдыха;
- · рациональная организация свободного времени;
- · оптимальный двигательный режим;
- · рациональное питание;
- · соблюдение правил личной гигиены, закаливание;
- · соблюдение норм и правил психогигиены;
- · сексуальная культура, рациональное планирование семьи;
- · профилактика аутоагрессии;
- · контроль за своим здоровьем.

Реакции адаптации делят на *быстрые* (физиологические, психические) и *медленные* (морфологические); *врожденные* (сформировавшиеся в процессе эволюции вида *Homo sapiens*) и *приобретенные* (индивидуальные для каждого организма).

Контрольные вопросы

1. Назовите виды реакций адаптации организма человека. Приведите примеры. Охарактеризуйте общие закономерности адаптивного процесса.
2. Назовите факторы здоровья и дайте характеристику им.
3. Предложите приемы пропаганды ЗОЖ для различных социальных и возрастных групп населения.

Занятие 8. Факторы риска.

Курение – как экологический фактор.

Цель занятия: освоить приемы обоснования риска здоровью от вредных привычек, на примере вреда курения и «пассивного» курения.

Факторы риска - вызывают ухудшение здоровья, инвалидность, заболевания или смерть. Наиболее значимыми факторами риска здоровью называют - курение, несбалансированное неправильное питание; употребление алкоголя, наркотиков; зло-

употребление лекарствами; вредные условия труда, стрессовые ситуации; гиподинамия; плохие материально-бытовые условия; непрочность семей; одиночество; низкие образовательный и культурный уровни; чрезмерная урбанизация. Некоторые люди совершают действия и поступки, которые оказывают негативное влияние как на самого индивидуума, так и зачастую на близких ему лиц. К числу таких действий относятся: алкоголизм, наркомания, токсикомания, хулиганство, различные виды преступлений.

Особенностью фактора риска - курения является то, что проявляется вред курения не сразу. Курение приводит к развитию трех основных заболеваний с летальным исходом: рак легкого; хронический бронхит и эмфизема; коронарная болезнь. Обычно если человек курит с 18 лет, то курение как фактор риска проявляется в среднем к 40 годам, но устойчивость к нагрузкам снижается уже к 30 годам. Курение сокращает генетически predetermined длительность жизни на 10–15 лет.

В целях снижения вредного воздействия табачного дыма запрещается курение на рабочем месте, в общественном транспорте, в образовательных, здравоохранительных и культурных организациях, помещениях органов власти и т.д. Курение разрешено в специально отведенных местах. В табачном дыме обнаружено более чем 4 000 химических соединений, некоторые из которых представлены в таблице 8.1.

Таблица 8.1

Основные компоненты табачного дыма.

Химические соединения	Содержание мкг/сигарета	Химические соединения	Содержание мкг/сигарета
1	2	1	2
ГАЗОВАЯ ФАЗА			
Оксид углерода	13400	Нитрозодиметиламин	0,08
Диоксид углерода	50000	Нитрозометилэтиламин	0,03
Аммоний	80	Гидразин	0,03
Цианистый водород	240	Нитрометан	0,5
Изопрен	582	Нитробензол	1,1

Альдегид	770	Ацетон	578
Акролеин	84	Бензин	67
Формальдегид	70	Винилхлорид	0,01
ТВЕРДАЯ ФАЗА			
Никотин	1800	Индол	14,0
Фенол	86,4	Бензо(а)антрацен	0,044
О-крезол	20,4	Бензо(а)пирен	0,025
2-нафтиламин	0,023	Флюорен	0,04
Нитрозорникотин	0,14	Хризен	0,04
Карбазол	1,0	ДДТ	0,77
Цинк	0,36	Сурьма	0,052
Свинец	0,24	Железо	0,042
Алюминий	0,22	Мышьяк	0,012

Задание 8.1. Используя знания по биологии человека, биохимии и физиологии, объясните, почему табакокурение вызывает рак легких, опухоли мочевого пузыря, полости рта, гортани, глотки, пищевода, поджелудочной железы, почек и других органов; болезни сердечнососудистой системы; преждевременные роды и перинатальную смертность.

Контрольные вопросы

1. Как изменяется отношение в обществе к факторам риска в настоящее время?
2. Назовите «новейшие» вредные привычки и предложите приемы минимизации их вредности.
3. Предложите эффективные способы антинаркотической пропаганды, в том числе и табакокурения.

Занятие 9. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Выявление и реализация наследственности.

Цель занятия: сформировать представление о влиянии факторов внешней среды на реализацию генотипа человека.

На рост и развитие организма оказывают влияние масса факторов различной природы. Среди этих факторов выделяют эндогенные (или наследственные) и экзогенные (или средовые). К

средовым факторам относят социально-экономические, психологические, климатические, экологические. Среди них особое внимание уделяют экологическим и социально-экономическим.

Человек настолько социальное существо, что особенности его биологического развития часто определяются социально-экономическими факторами, нередко и опосредованно. Одна из важнейших причин морфофункциональных различий - это питание, поскольку недоедание приводит к задержке роста. Однако дети обладают большим запасом восстановительных сил. Если голодание было непродолжительным, то при улучшении условий начинается бурный восстановительный рост. Вероятно, задержка в росте связана и с высокой частотой заболеваний в семьях с худшими социально-гигиеническими навыками, менее обеспеченных. Исследования показывают, что девочки лучше мальчиков "защищены" от воздействия многих неблагоприятных факторов. Неблагоприятные психологические воздействия могут вызвать некоторую задержку роста. У детей под влиянием эмоционального стресса происходит задержка секреции гормона роста, сказывающаяся на их развитии. Исследования процессов роста у детей и подростков в различных географических зонах показали, что климатические факторы почти не оказывают влияния на рост и развитие, если условия обитания не являются экстремальными. Речь идет о процессах роста и развития организма в тропических зонах и в условиях высокогорья. Интерес представляет изучение процессов роста в условиях высокогорья с целым комплексом экологических трудностей, в особенности с гипоксией. Здесь исследователи отмечают замедление процессов роста и развития.

Наряду с генами, ответственными за особенности телосложения, видовую и расовую принадлежность человека, существуют гены, общие у членов одной семьи и определяющие семейное сходство. При изучении последних, раскрывающих механизмы наследования признаков, используется *корреляционный анализ*, т.е. анализ, определяющий взаимосвязь между признаками. Так, интенсивность корреляции в размерах тела родителей и их детей изменяется с возрастом последних. В младенчестве сходство сына с матерью более велико, чем дочери с матерью.

Наоборот, к 6-7 годам дочь становится в большей степени похожей на мать, чем сын. Если большую близость родителей и их 6-7-летних детей того же пола можно объяснить действием половых гормонов, то большее сходство матери с новорожденным сыном имеет, по-видимому, генетические причины. Доля влияния генетических и средовых факторов на конкретные проявления роста и развития организма непостоянна и варьируется от признака к признаку. Установить меру наследственной обусловленности различных особенностей растущего организма помогает так называемый *близнецовый метод*.

Задание 9.1. Проведите сбор генетического материала для составления генеалогической таблицы семьи. Соберите сведения, касающиеся особенностей проявления у членов семьи признаков (цвет глаз, волос, кожи, рост, близнецовость, т.д.) или патологических признаков (сахарный диабет, близорукость, гипертоническая болезнь, язвенные болезни желудка, т.д.). Соберите сведения в трех поколениях семьи, куда входит пробанд, его братья, родители и т.д. Анализируя особенности проявления признака попытайтесь оценить характер его наследования (доминантный или рецессивный тип, моногибридный или полигенный, аутосомная или сцепленная наследственность и т.д.)

Контрольные вопросы

1. Какие методы позволяют изучать роль факторов среды в реализации генотипа?
2. Как можно снизить или предотвратить негативное влияние факторов окружающей среды на реализацию генотипа в ходе онтогенеза?

Занятие 10. Показатели состояния здоровья. Определение гармоничного физического развития.

Цель занятия: Ознакомиться с показателями состояния здоровья. Научиться определять показатели физического развития.

Уровень здоровья людей формируется в результате взаимодействия экзогенных (природных и социальных) и эндогенных элементов (пол, возраст, телосложение, наследственность, раса, тип нервной системы и др.). Показатели состояния здоровья -

совокупность усредненных демографических, медико-статистических, антропометрических, генетических, физиологических, иммунологических, нервно-психических признаков отдельных людей, составляющих общность. Совокупность признаков позволяет судить о жизнеспособности общности и ее работоспособности, физическом развитии, заболеваемости, средней продолжительности жизни членов общности, способности их к воспроизводству здорового потомства.

Антропометрические стандарты — это средние величины показателей физического развития, полученные путем статистической обработки большого числа измерений у лиц одного пола, возраста, профессии, проживающих в одной местности. Правильно оценить тот или иной показатель можно только путем сравнения его численного значения со средней величиной ($M \pm s$). Оценка физического развития по методу стандартов производится с помощью таблиц, в которых представлены антропометрические стандарты различных возрастно-половых групп населения. Эти данные можно получить в региональных медицинских учреждениях или из специальной литературы.

Метод индексов. 1. **Весо-ростовой индекс BMI** (индекс Кетле) определяется по формуле:

$$BMI = \text{Масса тела} / \text{рост}^2$$

где масса в граммах и рост в сантиметрах.

Оценку BMI проводят с учетом рекомендации ВОЗ: желательный диапазон : 18,5 -25; избыточная масса тела 25,1 – 30; ожирение - > 30,1.

2. **Росто-весовой показатель** (в кг) равен длине тела в см минус 100. Этот наиболее простой и общедоступный показатель наиболее применим для оценки физического развития взрослых людей низкого роста (155-164 см). При росте 165-174 см нужно вычитать не 100, а 105, при росте 175-185 см вычитается 110. РВП = рост - 100.

3. **Индекс пропорциональности развития грудной клетки** (индекс Эрисмана) равен разности: окружности грудной клетки в покое (см) — рост (см), деленной на 2. Он составляет 5,8 см для мужчин и 3,3 см для женщин. Если индекс равен или превышает названные цифры, это указывает на

хорошее развитие грудной клетки; если он ниже указанных величин или имеет отрицательное значение, это свидетельствует об узкогрудии.

4. Индекс крепости телосложения (индекс Пинье) выражает разность между ростом стоя и суммой массы тела и окружности грудной клетки на выдохе: $X = P - (M + O)$, где X — индекс, P — рост стоя в см, M — масса тела в кг, O — окружность грудной клетки в фазе выдоха в см. Чем меньше разность, тем выше показатель физического развития, крепости телосложения (при отсутствии избыточных жировых отложений). Индекс меньше 10 — телосложение крепкое, от 10 до 20 — хорошее, от 21 до 25 — среднее, от 26 до 35 — слабое, более 36 — очень слабое.

Контрольные вопросы

1. Какая разница между индивидуальным и общественным здоровьем?
2. Назовите показатели состояния здоровья.
3. На основании каких показателей оценивается качество здоровья?

Занятие 11. Город как особая форма экосистемы. **«Болезни города».**

Цель занятия: сформировать представление об особенностях городской среды как антропоэкосистеме.

Во всем мире сложились две субкультуры - городская индустриальная и сельская аграрная. Различия этих субкультур - неодинаковые нормы поведения, иные моральные ценности, различный образ жизни и отношение к природе. Урбанизация - исторический процесс повышения роли городов в развитии общества; увеличение городского населения.

Смысл урбанизации:

- *социально-демографический* - увеличение доли городского населения, рост значения городов в жизни общества,
- *экологический* - центры притяжения человеческих и материальных ресурсов, концентрация большого числа факторов, на территориях с высокой плотностью населения;

- *медицинский* - хорошо развитая система здравоохранения, но появляются заболевания, связанные с городским образом жизни (так называемые «болезни цивилизации»);
- *культурный* — потребление населением культурных ценностей при одновременной перегрузке «информационным мусором»;
- *технический* - рост использования технических средств, облегчающих условия труда и жизни человека (развитие транспорта, электрификация, бытовая комфортность и т.д.)
- *социально-психологический* — изменение образа жизни людей и их социально-психологического статуса.

Города создают благоприятную среду для жизни горожан: рабочие места, высокий уровень социально-бытового, медицинского, культурного, торгового обслуживания, возможность обучения в вузах и др. специальных учебных заведениях. В тоже время в городах для населения создается множество *сложных проблем* (рис.1). Проблемы современного города -обеспечение всё возрастающих потребностей в ресурсах жизнеобеспечения, а с другой стороны - рост болезней города и цивилизации на фоне загрязнения и деградации городской среды.

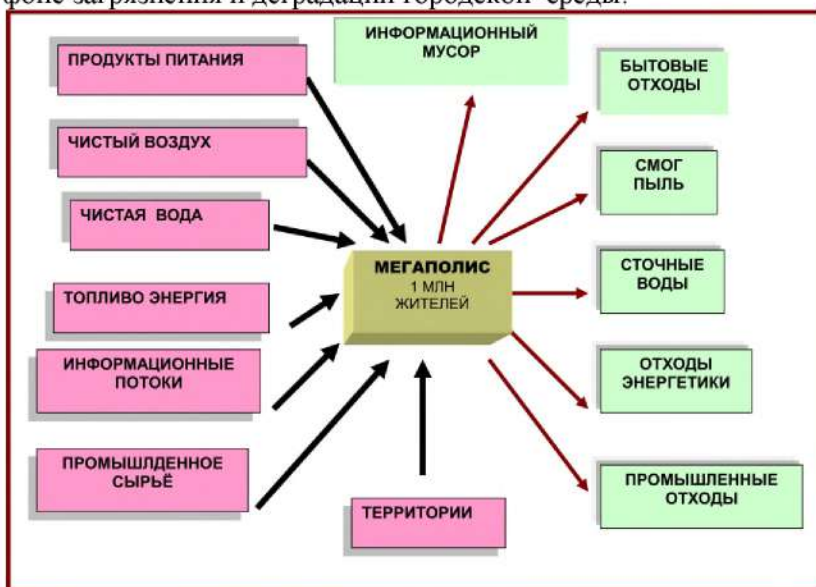


Рис.1. Схема антропосистемы «Город- Окружающая Среда»

Проблемы современных городов и болезни цивилизации. Загрязнение городской среды снижает работоспособность (синдром хронической усталости), оказывает негативное влияние на воспроизводство, растёт доля генетических дефектов (рост онкологических заболеваний) , увеличивается доля системных хронических заболеваний (ишемическая болезнь сердца, астма, аллергия и иммунные патологии). Жизнь людей в городах сопровождается значительными нервно-психическими перегрузками. Чем крупнее город, тем больше причин для эмоционального стресса, неврозов, психических расстройств, наркомании, токсикомании.

Болезнями цивилизации называют неинфекционные патологии связанные с образом жизни человека в комфортных условия модернизации и технического прогресса. К факторам риска здоровья порожденных модернизацией можно отнести гиподинамию (малоподвижный образ жизни), несбалансированное неправильное питание ("магазинная" пища, фастфут, ГМО, пищевые добавки, т.д.), хроническую усталость, стрессовые расстройства, эмоциональное напряжение от информационного мусора, чрезмерной урбанизации и загрязнения среды. У горожан развивается аномальный образ жизни, формируется виртуальный компьютерный мир.

Контрольные вопросы

1. Назовите функции городов и их роль в жизни страны. В чем выражаются особенности жизни горожан?
2. Почему и как изменяется в различные периоды проблемы безопасности городской среды.?

Занятие 12. Природно-климатические причины формирования традиционных диет коренных народов.

Цель занятия: ознакомиться с понятиями традиционные диеты коренных народов и факторами, определяющими национальные пищевые традиции.

Традиции питания обусловлены длительной адаптацией популяции к конкретным климато-географическим и экологическим условиям среды обитания. Они опираются на доступные ресурсы и соответствуют типу физиологической активности, необходимому для восполнения энерготрат.

Рациональное питание – основано на научно обоснованном расчете потребностей организма на рост, развитие и обеспечение работоспособности, здоровья, оптимальной продолжительности жизни. *Физиологические нормы* – нормы питания, полностью покрывающие энергозатраты организма и обеспечивающие всем необходимыми веществами в оптимальных соотношениях.

Потребности человека в энергии, которую он получает из пищи, зависят от индивидуальных особенностей организма (пола, возраста, веса, роста, обменных процессов), от характера трудовой деятельности, условий быта, отдыха и окружающей среды (прежде всего от климата). Сбалансированное питание (Б:Ж:У=15:30:55%) восполняет энергетические затраты организма, обеспечивает его нормальную жизнедеятельность, хорошее самочувствие, высокую работоспособность, сопротивляемость инфекциям, рост и развитие.

Хотя национальная кухня, традиции питания традиционная пищевая культура утрачивает ведущее значение в повседневном питании, она еще сохраняется в обществе как один из символов национальной самобытности. Традиционные» типы питания замещаются усредненным рационом, основанным на продуктах, которые антропологи и этнографы обозначают как «магазинную», или «покупную» пищу (market food). В современном обществе преобладает углеводный характер питания (и как следствие - широкое распространение избыточной массы тела и ожирения), что чаще встречается у представителей менее обеспеченных слоев населения. Это объясняется, прежде всего, относительной дешевизной углеводной пищи. В России на хлеб и картофель приходится до 45-50% калорийности рациона, а на

мясо и рыбу 8%, а в США - соответственно 22% и 20%. Российский житель потребляет от необходимого количества всего 30% фруктов и 50% овощей.

Контрольные вопросы

1. Как объяснить, что основные варианты вегетарианских диет сложились у жителей тропического пояса?
2. Назовите основные природно-экологические факторы, определяющие особенности диет коренных жителей в высокоширотных и континентальных условиях.

Занятие 13. Определение обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами

Цель занятия: научиться методом экспресс-тестирования оценивать обеспеченность организма микроэлементами и витаминами.

По оценке Института питания РАМН, в нашей пище не хватает многих элементов и витаминов, что вызвано особенностями переработки продуктов, длительностью их хранения, снижением потребления свежих овощей и фруктов.

Рациональное питание - это питание здорового человека, направленное на профилактику алиментарных (сердечнососудистых, желудочно-кишечных, аллергических) заболеваний.

При рациональном питании в организме удовлетворяются энергетические, пластические и другие потребности, обеспечивающее при этом необходимый уровень обмена веществ. Основными показателями рационального питания являются сбалансированность и правильный режим питания.

При сбалансированном питании организм обеспечен оптимальным соотношением пищевых и биологически активных веществ: белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных элементов в зависимости от возраста, пола, характера трудовой деятельности и общего жизненного уклада.

Диетическое питание – питание больного человека, направленное на лечение острых заболеваний и профилактику рецидивов болезни или перехода их в хронические формы.

Лечебно-профилактическое питание направлено на профилактику профессиональных заболеваний и уменьшение действия вредных производственных факторов и неблагоприятного воздействия факторов окружающей среды на население, проживающее в экологически неблагополучных районах.

Задание 13.1. При помощи тестов определить, достаточно ли ваш организм обеспечен витаминами:

Тест на обеспеченность витаминами А и бета-каротином

Вопрос	Да	Нет
Вы редко едите темно-зеленые овощи, такие, как листовой салат, зеленая капуста или шпинат?		
Редко ли попадают в ваше меню сладкий перец, морковь и помидоры?		
Страдаете ли вы «куриной слепотой»?		
Часто ли вы ночью водите машину?		
Много ли вы работаете с экраном компьютера?		
Ваша кожа сухая и шелушащаяся?		
Страдаете ли вы повышенной восприимчивостью к инфекции?		
Вы много курите?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином А и бета-каротином.

Тест на обеспеченность витаминами D

Вопрос	Да	Нет
Вы едите мало рыбы, мяса и яиц?		
Избегаете ли вы солнца?		
Страдаете ли вы остеопорозом?		
Избегаете ли вы масла или маргарина?		
Вы не едите грибы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен витамином D.

Задание 13.2. При помощи тестов определить, достаточно ли ваш организм обеспечен микроэлементами:

Тест на обеспеченность железом

Вопрос	Да	Нет
Часто ли вы чувствуете усталость и подавленность?		

Произошли ли у вас в последнее время изменения волос и ногтей (нетипичная бледность, шероховатость кожи, ломкие волосы, вмятины на ногтях)		
Теряете ли вы в последнее время много крови, например, в авариях или через донорство?		
Редко ли вы употребляете мясо?		
Выпиваете ли вы более трех чашек черного чая или кофе в день?		
Едите ли вы мало овощей?		
Занимаетесь ли вы профессиональным спортом?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен железом.

Тест на обеспеченность кальцием

Вопрос	Да	Нет
Страдаете ли вы остеопорозом?		
Бывает ли у вас аллергия, например, на солнце?		
Принимаете ли вы регулярно препараты с кортизолом?		
Часто ли у вас бывают судороги?		
Выпиваете ли вы ежедневно меньше 1 стакана молока?		
Пьете ли вы ежедневно напитки типа «кола»?		
Употребляете ли вы мало зеленых овощей?		
Вы едите много мяса и колбасы?		

Если на большинство вопросов вы ответили «нет», то ваш организм в достаточной степени обеспечен кальцием.

Проанализируйте результаты тестовых заданий и сделайте вывод о степени обеспеченности вашего организма витаминами и микроэлементами.

Контрольные вопросы

1. Почему современный человек сталкивается с авитаминозом? Как влияет на здоровье человека дефицит витаминов?
2. Течение каких болезней определяет недостаток ряда микроэлементов?
3. Для каких болезней характерны заболевания, обусловленные недостатком йода, магния, кальция, молибдена?

Занятие 14. Оценка социально-экологических условий проживания человека

Цель занятия:

К показателям уровня жизни населения относятся такие понятия, как продовольственная и потребительская корзины, прожиточный минимум, бюджет прожиточного минимума.

Продовольственная корзина – это набор продуктов питания одного человека в месяц, рассчитанный на основе минимальных норм потребления продуктов, которые соответствуют физическим потребностям человека, калорийности, содержанию основных пищевых веществ и обеспечивают соблюдение традиционных навыков организации питания.

Потребительская корзина – минимальные наборы продуктов питания, непродовольственных товаров и услуг для основных социально-демографических групп населения.

Задание 14.1. Проведите социологический опрос (членов семьи, группы сверстников по месту жительства или однокурсников) по следующей анкете:

АНКЕТА

Друг, помоги выполнить задание к практическому занятию по курсу «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА». Студенты специальности БИОЭКОЛОГИЯ проводят социологический опрос с целью выяснения уровня социально-экологических условий проживания населения нашей местности. Просим ответить на предложенные вопросы, оценив ряд параметров вашего жилища.*

1. Предоставьте, пожалуйста, сведения о количестве проживающих, их возрасте, пол, уровень образования. ** _____
2. Жилая площадь на одного человека _____
3. Доход на душу населения.*** Определяется исходя из минимального размера заработной платы – МРЗП и вычисляется по формуле:

Доход на 1 человека = Суммарный доход семьи / кол-во членов семьи x МРЗП

Примечания: * Материально-жилищные условия проживания семьи (или другой группы респондентов = отвечающих) оцениваются по методике, разработанной в НИИ им. Н.А. Семашко (см. работу № 8, 9).

** См. таблицу 10.2.

*** В предоставлении сведений о доходах граждан вам, скорее всего, откажут. Вы можете рассчитать доход своей семьи, если располагаете полной информацией о зарплате каждого из членов семьи.

Таблица 14.2

Половозрастной состав и социально-образовательный состав
семьи респондентов

№	Показатели	Кол-во ре- спондентов	Результаты, %
1	<i>Состав семьи</i> Мужчины 0-20 лет 21-41 лет 41-60 лет Старше 61 Женщины 0-20 лет 21-41 лет 41-60 лет Старше 61		
2	<i>Уровень образования</i> Учащиеся средней школы Начальное профессиональ- ное (НПО) Среднее профессиональное (колледж, техникум) Высшее профессиональное (ВУЗ)		
3	<i>Социальный состав</i> Дети до 7 лет Учащиеся Рабочие Служащие Фермеры Предприниматели Пенсионеры Безработные		

Контрольные вопросы

1. Как определяется качество жизни? Что такое образ жизни?
2. Какие сферы жизни рассматриваются при оценке качества жизни?
3. Какие внешние факторы влияют на семью?

Занятие 15. Физические факторы микроклимата жилища

Цель занятия: . Ознакомиться с понятиями микроклимат и качество жилища. Рассмотреть физические факторы ОС и изучить их влияние на человека.

Растущее использование электрических и электронных устройств неуклонно увеличивает воздействие электромагнитного излучения на человека и возможность развития других негативных эффектов. Рациональное использование электроприборов и энергосберегающего оборудования одной семьей в течение одного года позволит снизить выброс углекислого газа в атмосферу на 31,8 т. Столько углекислого газа выбрасывает один автомобиль в течение 7 лет! Вследствие сквозняков из помещений уходит до $\frac{1}{3}$ тепла. Современные счетчики позволяют вести подсчет электроэнергии, используя несколько видов тарифов. Стоимость электроэнергии в ночное время почти в три раза ниже, чем днем. В большинстве домов по-прежнему введен один тариф (дневной). Цены устанавливает региональная энергетическая комиссия.

Задание 1. Выявить потребности семьи в электрической энергии, определить причины потери, оценить экономический и экологический ущерб от нерациональных потерь, определить пути сокращения потребления электроэнергии. Для ориентировочной оценки потребления электроэнергии в квартире (в доме) записать все электроприборы, которые находятся в вашем доме.

Какие электроприборы используются постоянно; Какие электроприборы используются периодически; Какие электроприборы используются крайне редко; От каких приборов вы могли бы отказаться? По нескольким последним квитанциям оплаты за электричество рассчитайте, какое количество электроэнергии вы использовали в среднем за месяц и за один день, какую сумму вы тратили на электроэнергию в среднем в месяц и за один день. Обсудите на семейном совете, как можно сократить потребление электроэнергии в доме (квартире). Сравните результаты энергопотребления, полученные Вами в разные сезоны: осень,

зима, лето, весна. Сформулируйте конкретные предложения уменьшения электроэнергии по сезонам.

Контрольные вопросы

1. Спрогнозируйте, какие экологические последствия будет иметь культура энергосбережения и как повлияет это на здоровье населения.

2. Рассчитать какое количество природных ресурсов вы сэкономили, если известно, что для производства 1 кВт/ч энергии требуется: сжечь 0,2 кг угля; или сжечь 0,27 м³ природного газа; или переработать 0,045 г урана; или на ГЭС использовать 432 м³ воды.

Занятие 16. Химические факторы микроклимата жилища

Цель занятия: Ознакомиться с химическими факторами жилища. Изучить культуру водопотребления населения, выявить причины потери воды и сформулировать предложения по экономии воды.

- Верблюду хватает 20 л воды на три недели.
- Один американец тратит 635 л воды в день, в тех же условиях индийцу хватает 60 л.
- По нормам, на каждого жителя Санкт-Петербурга приходится 220 л холодной воды в сутки, фактический расход составляет не менее 300 л на человека.
- Принимая душ в течение 5 мин, вы расходуете около 100 л воды.
- Разовый смыв в туалете требует 8-10 л воды.
- Во время влажной уборки расходуется не менее 10 л.
- Каждая стирка белья в стиральной машине требует свыше 100 л воды.
- Через обычный водопроводный кран при не очень сильной струе проходит 15 л воды за мин. Даже самая малая утечка уносит до 80 л воды в сутки.
- Через незакрытый кран выливается около 1000 л воды за час.

Задание 16.1. Изучить потребление воды в квартире (доме), выявить причины потери воды и сформулировать предложения по экономии воды. Объем расходуемой воды при каждом ее потреблении можно определить двумя основными способами:

1) замерив, какой объем проходит через кран за единицу времени. Для этого надо открыть кран так, как обычно вы его открываете для данной процедуры, и измерить, какой объем воды пройдет через него за 1 мин (или за какое время наполнится, например, литровая банка);

2) использовать оригинальный прибор «струемер» - при диаметре струи из крана 20 мм – вытекает 20 л в минуту (л/мин), 15 мм - 15 л/мин, 5 мм - 0,5 л/мин. Ориентировочно оцените количество используемой воды на одного человека в день (табл. 16.1).

Задание 16.2. Выяснить, сколько стоит 1 л воды в вашем доме. Эту цену устанавливают органы законодательной власти региона для разного типа потребителей воды. Можно рассчитать тариф на водопотребление, исходя из присылаемых квитанций на оплату жилищно-коммунальных услуг. Обсудите в своей семье, какие рекомендации по экономии воды в вашем доме вы можете дать каждому члену семьи.

Таблица 16.1

Учет водопотребления в семье

Назначение использования воды	Ориентировочный объем у членов семьи в литрах				Возможные приемы снижения водопотребления
	Я	мама	папа	Др. члены семьи;	
<i>Приготовление пищи</i>					
<i>Санитарно-гигиенические мероприятия</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Мытье рук, лица ▪ Чистка зубов ▪ Принятие ванны ▪ Пользование туалетом 					
<i>Хозяйственные нужды</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Мытье посуды ▪ Уборка квартир 					

▪ Стирка					
Итого:					

Примечание: для достоверности данных учет водопотребления следует проводить в течение недели, т.к. отдельные траты могут производиться не каждый день.

Задание 16.3. Проведите измерения водопотребления через некоторое время, когда в семье установится берегающий стиль отношения к воде.

Контрольные вопросы

1. Дайте определение понятию «жилищный комфорт».
2. Перечислите физические и химические факторы микроклимата жилища. Что такое качество жилой среды?

Занятие 17. Оценка материально-жилищного уровня жизни семьи

Цели занятия: научиться оценивать материально-жилищный уровень семьи используя методики комплексного социально-гигиенического анализа.

Задание 17.1. Ознакомиться с методикой комплексной социально-гигиенической оценки материально-жилищных условий жизни семьи, разработанной в НИИ социальной гигиены и организации здравоохранения им. Н.А. Семашко (табл. 17.1).

Таблица 17.1

Оценка материально-жилищных условий жизни семьи

№	Групповой показатель жилищных условий	Характеристика жилищных условий	Оценка в баллах
1	Тип квартиры и характер заселения	<i>Семья проживает :</i> а) на частной квартире б) в общежитии в) в коммунальной квартире с общим санузлом г) в квартире (доме) совместно с родителями д) собственное жилье е) ведомственная квартира	1 2 3 6 8 10
Максимально возможное число баллов (M_1)			10
Групповой коэффициент весовой K_1			2

2	Степень благоустройства Наличие в квартире:	а) центральное отопление б) горячее водоснабжение в) газ г) канализация д) водопровод	Да - 3 Нет - 0 Да - 1,5 Нет - 0 Да - 2,5 Нет - 0 Да - 2,5 Нет - 0 Да - 3 Нет - 0
Максимально возможное число баллов (M_2)			12,5
Групповой коэффициент весовой K_2			1
3	Плотность заселения квартиры	Площадь на человека (m^2): до 3 от 3,1 до 4 от 4,1 до 5 от 5,1 до 6 от 6,1 до 7 от 7,1 до 8 от 8,1 до 9 от 9,1 и более	0 1 3 5 6 7 7,5 8
Максимально возможное число баллов (M_3)			8
Групповой коэффициент весовой K_3			2

Задание 17.2. Определите, какие показатели характеризуют ваше жилище. Рассчитайте комплексный показатель материально-жилищного уровня вашей семьи. Методика оценивания предполагает расчет общего показателя жилищных условий по формуле:

$$Ж = K_1 \cdot \Phi_1 / M_1 + K_2 \cdot \Phi_2 / M_2 + K_3 \cdot \Phi_3 / M_3$$

где Ж – общий показатель в баллах; Φ_1, Φ_2, Φ_3 – фактическое число баллов по группе признаков; M_1, M_2, M_3 – максимальное число баллов для данного показатель; К – групповой весовой коэффициент. По таблице 17.2 выясните материально-жилищный уровень вашей семьи

Таблица 17.2

Показатели материально-жилищного благополучия

Группа	Материально-жилищный уровень	Оценка в баллах
1	Наименее благоприятный	8,1-10
2	Удовлетворительный	6,1-8

3	Хороший	4,1-6
4	Наиболее благоприятный	1,1-4

По вашему мнению, какие ещё показатели надо ввести для комплексной оценки всех жилищных условий. Как, с вашей точки зрения, представлены дополненные вами условия в вашей семье (выберите трех- или четырехуровневую шкалу для оценивания)

Контрольные вопросы

1. Назовите исторические изменения происходящие в семьях россиян.
2. Какова роль семьи в общества? Назовите потребности человека и какие из них удовлетворяет человек в семье.

Занятие 18. Экологические нормативы. Санитарно-гигиеническое нормирование

Цель занятия: . Ознакомиться с нормированием качества окружающей среды (ОС) человека.

Нормирование в области охраны ОС — деятельность по установлению: нормативов (показателей) качества ОС; нормативов допустимого воздействия на ОС при осуществлении хозяйственной и иной деятельности; иных нормативов в области охраны ОС; государственных стандартов и иных нормативных документов в области охраны ОС.

Цель нормирования — государственное регулирование воздействия хозяйственной и иной деятельности на ОС, гарантирующего сохранение благоприятной ОС при соблюдении социальных и экономических интересов общества.

Роль нормативов оценки качества среды в установлении лимитов (ограничений) на источники вредного воздействия.

Нормативными документами, регламентирующими качество окружающей среды являются: Государственные стандарты, нормы, правила, перечни и классификаторы (ГОСТы, ОСТы, СНИПы, СП, Сан-ПиНы, СН, ОСП, ОНТП, НРБ, ПБТРВ, НВП и др.), руководства, методики, методические и другие рекомендации, справочные и иные пособия.

Санитарно-гигиеническое нормирование

Основная задача санитарно-гигиенического нормирования - обеспечение безопасности жизнедеятельности человека и сохранению его генетического фонда

В рамках гигиенического направления выделяют:

1) нормирование концентраций, уровней и доз вредных воздействий на человека, показателями которых выступают ПДК вредных веществ, ПДУ и ПДД физических воздействий;

2) нормирование показателей качества компонентов окружающей среды посредством различного рода индексов, коэффициентов и т. д.;

3) нормирование риска аварий, опасных природных процессов, заболеваний и других неблагоприятных явлений в жизни общества.

При анализе негативного влияния хозяйственной деятельности на окружающую среду и человека рассматривается три основных вида вредных воздействий: *химическое, физическое и биологическое*. К основным нормированным показателям количества вредных веществ, допустимых при обеспечении безопасности человека, относятся: **ПДК** (предельно допустимые концентрации), **ОБУВ** (ориентировочный безопасный уровень воздействия) и **ОДК** (ориентировочное допустимое количество).

Контрольные вопросы

1. Какие виды нормирования качества окружающей среды вам известны? В чем отличие между экологическими и санитарно-гигиеническими нормативами?
2. Перечислите санитарно-гигиенические нормативы регламентирующие качество жилой среды.

Тематика творческих проектно-исследовательских работ:

- Разработайте проект «Экономное водопотребление» и реализуйте его по месту жительства (в семье, в общежитии).

- Разработайте проект «Энергосбережение» и реализуйте его (в общежитии, в семье).
- Проведите на факультете конкурс статей студентов и преподавателей под название «Экокультура и экоэтика».
- Предложите проект идеального жилища (отдельной квартиры, дома или микрорайона поселка), в котором были бы созданы экологически благоприятные условия для жизни. (Потенциально проект должен быть реален и, по возможности, экономичен.)
- Предложите проект «Устойчивое развитие» для оптимизации функционирования факультета, академии.

Основная рекомендуемая литература:

1. Прохоров Б.Б. Экология человека: учебник для студ. Вузов М., Академия, 2011, 368 с. [8]
2. Рыкованов, В.А. Экология человека и безопасность: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. Дан. — СПб. : СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет), 2008. — 52 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45431
3. Гора Е.П. Экология человека: практикум: учебное пособие М., Дрофа, 2008, 127 с. [5]
4. Губарева Л.И., О.М. Мизирева, Т.М. Чурилова Экология человека, Практикум для вузов М., ВЛАДОС, 2003, 112с. [10]
5. Хотунцев, Ю.Л. Практикум по экологии человека для студентов при подготовке учителей технологии: Учеб. Пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю.Л. Хотунцев, Н.А. Гребинюк. — Электрон. Дан. — М. : Прометей (Московский Государственный Педагогический Университет), 2015. — 92 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=63352
6. Гигиена и экология человека [Электронный ресурс] : учебное пособие. — Электрон. Дан. — Минск : «Вышэйшая школа», 2015. — 272 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=65438

Вопросы для подготовки к экзамену дисциплины «ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА»

1. Экология человека в системе наук. Задача и цели, методы экологии человека.
2. Связь экологии человека с другими науками. История и этапы становления взглядов «человек-общество-природа».
3. Аксиомы антропоэкологии. Характеристика Человек - как биосоциального существа. Особенности развития человечества как биологического вида.
4. Адаптация — биологический фактор выживания человека;
5. Социализация и совместный труд людей – общественные факторы развития человечества.
6. Условие прогресса человечества - накопление и распространение хозяйственно-культурной информации.
7. Ускорение темпов социально-технологического развития источник факторов риска и экологической напряженности.
8. Постоянство антропоэкологического процесса и научно-технический прогресс — причина факторов риска
9. Социально-экономическое развитие - фактор общественного здоровья.
10. Антропоэкосистема — среда обитания человека. Уровни антропоэкологических систем.
11. Характеристика структуры антропоэкосистемы: социально-экономические условия, хозяйство, население, природа, загрязнение окружающей среды.
12. Экология общественного здоровья. Уровни общественного здоровья.
13. Качество общественного здоровья. Факторы, определяющие уровень общественного здоровья. Общественное развитие и типы здоровья.
14. Адаптация человека. Виды и уровни адаптации. Результат адаптаций.
15. Закономерности изменчивости строения тела и обменных процессов. Адаптивные типы людей: тропический, внутротропический, пустынный, высокогорный, континентальный.
16. Адаптивные реакции у человека, животных и растений.

17. Антропоэкологические особенности сельской местности. Демографическая ситуация сельского населения в различных регионах.
18. Функции сельской местности. Особенности жизни людей в сельской местности.
19. Типы образа жизни сельского населения. Перспективы устойчивого развития сельских территорий.
20. Урбанизация и экология горожан. Экологическая структура города.
21. Функции городов. Макро – и микросреда города.
22. Основные особенности жизни горожан. Загрязнения жизненной среды горожан.
23. Проблемы безопасности городской среды. Болезни города и цивилизации.
24. Экология питания. Экологические причины колебаний средних величин основного обмена.
25. Нормы питания. Энергозатраты и стратегии их восполнения.
26. Роль питания в формировании адаптивных типов. Природно-климатические причины формирования традиционных диет коренных народов.
27. «Традиционная» и «покупная» пища, тенденции развития питания.
28. «Болезни цивилизации» и их связь с питанием (ожирение, сахарный диабет, пищевые аллергии, гипертоническая болезнь).
29. Организация питания человека в экстремальных условиях.
30. Экология жилища. Понятие «жилищный комфорт».
31. Физические и химические факторы микроклимата жилища. Качество жилой среды.
32. Экология семьи. Структура и функции семьи.
33. Внешние факторы влияющие на семью. Типология семьи во взаимосвязи с окружающей средой.
34. Образ жизни семьи. Потребности человека и их удовлетворение в семье.
35. Исторические изменения происходящие в семьях россиян.
36. Проблемы безопасности в экологии человека.
37. Проблемы безопасности при стихийных бедствиях и техногенных катастрофах.

- 38. Нормирование качества окружающей среды человека. Экологические нормативы.
- 39. Санитарно-гигиеническое нормирование. Мониторинг окружающей среды.
- 40. Влияние биотических факторов на человека – фитонцидные растения в интерьере.
- 41. Влияние токсичных металлов на человека.
- 42. Влияние пестицидов и нитратов на организм человека.
- 43. Экологическая безопасность продуктов питания.
- 44. Определение обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами.
- 45. Реакции адаптации организма человека.
- 46. Показатели состояния здоровья населения.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Тема занятия	стр.
Занятие 1. Методы научных исследований в антропоэкологии. Основные понятия.	
Занятие 2. Влияние абиотических факторов. Исследование физиологических механизмов адаптации	
Занятие 3. Влияние биотических факторов. Ознакомление с фитонцидными растениями	
Занятие 4. Влияние антропогенных факторов. Изучение механизмов влияния токсичных металлов.	
Занятие 5. Влияние антропогенных факторов. Изучение механизмов влияния экотоксикантов.	
Занятие 6. Пути снижения загрязнения окружающей среды экотоксикантами	
Занятие 7. Факторы здоровья. Здоровый образ жизни. Пропаганда ЗОЖ. Общие закономерности адаптивного процесса.	
Занятие 8. Факторы риска. Курение – как экологический фактор.	
Занятие 9. Влияние факторов внешней среды на реализацию генотипа. Выявление и реализация наследственности.	
Занятие 10. Показатели состояния здоровья. Определение гармоничного физического развития.	
Занятие 11. Город как особая форма экосистемы. «Болезни города».	
Занятие 12. Природно-климатические причины формирования традиционных диет коренных народов.	
Занятие 13. Определение обеспеченности организма человека витаминами и микроэлементами	
Занятие 14. Оценка социально-экологических условий проживания человека	
Занятие 15. Физические факторы микроклимата жилища	
Занятие 16. Химические факторы микроклимата жилища	
Занятие 17. Оценка материально-жилищного уровня жизни семьи	
Занятие 18. Экологические нормативы. Санитарно-гигиеническое нормирование	



Министерство сельского хозяйства Российской
Федерации

федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего образования

«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Факультет биотехнологии и ветеринарной
медицины

Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных
животных»

Л. П. Гниломедова

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

для выполнения и оформления отчета по ПРАКТИКЕ

КИНЕЛЬ
РИО СГСХА
2018

УДК 570: 577

ББК 40.0

Г - 56

Г – 56 Гниломедова, Л. П. Методические рекомендации для выполнения и оформления отчета по практике./ Л. П. Гниломедова. – Кинель: РИЦ СГХА, 2018. – 37 с.

Методические рекомендации для выполнения и оформления отчета по практике, предназначены для студентов обучающихся по направлению подготовки – 06.03.01 Биология, профиль – биоэкология (квалификация «бакалавр»). Учебное издание содержит указания по организации практики, рекомендации по формулированию целей и задач практики, предложены варианты выбора места практики, представлены рекомендуемые разделы отчета по практике.

© ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА,
2018

© Гниломедова Л. П., 2018

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	4
1. Цель и задачи практики.....	5
2. Организация проведения практики.....	6
2.1 Особенности организации практики, обучающихся по программам бакалавриата	6
2.2 Распределение обязанностей при проведении практик обучающихся	8
3 Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по биоэкологии	9
4 Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	13
5 Научно-исследовательская практика	15
6 преддипломная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	18
7 Примерный перечень тем и индивидуальных заданий на период производственной практики	21
8 Отчетность	24
9 Материальное обеспечение студентов на период практики	26
Список рекомендуемых источников и литературы	27
Приложения.....	29

ПРЕДИСЛОВИЕ

Цель данного учебного издания помочь студентам обучающимся по направлению – 06.03.01 Биология, профиль – биоэкология (квалификация «бакалавр») при подготовке, выполнении учебной, производственной, научно-исследовательской и преддипломной практик, а так же при оформлении и защите отчета по результатам практик. Учебное издание содержит указания по организации практики, рекомендации по формулированию целей и задач практики, предложены варианты выбора места практики, представлены рекомендуемые разделы отчета по практике.

Практика обучающихся является обязательной частью основной профессиональной образовательной программы высшего образования. Практики и выполнение научно-исследовательской работы является обязательным видом учебных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся. Виды практики - учебная и производственная, в том числе преддипломная практики.

Область профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология включает: *исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.*

Виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, освоившие программу бакалавриата:

- научно-исследовательская;
- научно-производственная и проектная;
- организационно-управленческая;
- педагогическая;
- информационно-биологическая.

Объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология (квалификация «бакалавр») являются:

- биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРАКТИКИ

Практики являются обязательным видом учебных и учебно-производственных занятий, непосредственно ориентированных на профессионально-практическую подготовку обучающихся.

Видами практики обучающихся являются: учебная практика и производственная практика, в том числе преддипломная практика. Учебная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Способы проведения учебной практики: стационарная и выездная (полевая).

Производственная практика проводится в целях получения первичных профессиональных умений и навыков. Преддипломная практика проводится для выполнения выпускной квалификационной работы и является обязательной.

Типы производственной практики: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности, технологическая, педагогическая, научно-исследовательская работа.

Разделом практики, может являться научно-исследовательская работа обучающихся, которая способствует формированию и закреплению профессиональных компетенций выпускников. Она включает: участие обучающихся в научной работе кафедр, участие обучающихся в научной работе студенческого научного общества и участие в ежегодной научно-технической конференции Академии.

Цель практики – приобретение студентом опыта профессионально-ориентированной деятельности и формирование профессиональных навыков по научно-исследовательской, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой деятельности.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению 06.03.01 Биология, Уставом Академии и СМК 04-88-2016 по организации практики - студенты на практике должен решать следующие задачи:

- закрепление, углубление и расширение теоретических знаний, умений и навыков, полученных в процессе теоретического обучения;
- осознание мотивов и ценностей в избранной профессии;
- ознакомление и усвоение методологии и технологии решения профессиональных задач (проблем);

- овладение профессионально-практическими умениями, производственными навыками и передовыми методами работы;
- ознакомление с научно-исследовательской, организационно-управленческой, проектной деятельностью организаций, являющихся базами практики.

Бакалавр по направлению подготовки 06.03.01 Биология на практике может участвовать в следующих видах профессиональной деятельности:

- научно-исследовательской,
- научно-производственной проектной,
- организационно-управленческой,
- педагогической (в установленном порядке).

2 ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

2.1 Особенности организации практики, обучающихся по программам бакалавриата

Для всех студентов прохождение практики является обязательным.

Практики студентов-бакалавров, обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, организуются и проводятся преподавателями кафедры «Биоэкология и физиология с/х животных». Для прохождения по плану практики на кафедре составляют график, по которому студенты изучают базовые объекты под руководством преподавателей кафедры и ведущих специалистов предприятий, организаций или учреждений.

Все виды практики студентов проводятся как в сторонних профильных организациях, предприятиях, учреждениях, так на кафедре или в научно-исследовательском центре академии при выполнении студентами научно-исследовательской работы. Студенты, обучающиеся по договорам с предприятиями, могут по решению кафедры и деканата часть практики проводить на этих предприятиях.

Учебная, производственная и преддипломная практики, проводимые на предприятиях (в учреждениях, организациях), организуются на основании договоров между Академией и предприятиями (учреждениями, организациями).

На весь период прохождения практики на обучающихся распространяются правила охраны труда, а также внутренний трудовой

распорядок, действующий на предприятии (в учреждении, организации).

По способу проведения различают стационарную и выездную практики. Стационарной является практика, которая проводится в организации либо в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположена организация.

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация. Выездная производственная практика может проводиться в полевой форме в случае необходимости создания специальных условий для ее проведения.

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса на соответствующий учебный год.

Перед отъездом студентов на место практики, на кафедре проводится инструктивно-методическое собрание с руководителями практики от кафедры. Студенты получают задания на период практики. На собрании студенты знакомятся с требованиями по оформлению необходимой документации, дневника, получают методические рекомендации, направление на базу практики, индивидуальные задания по сбору материала для последующего оформления отчета, выполнения курсовых и дипломных работ. До сведения студентов доводится порядок проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и оформления документов (пропусков) на базе практики.

По окончании практики практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от Академии одновременно с дневником. Основной формой отчетности является дневник практики и письменный отчет. Требования к оформлению, примерное содержание, структура дневника и письменных отчетов содержатся в данном издании. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной работе в период практики. По окончании практики обучающийся не позднее одного месяца с начала учебного семестра, следующего за практикой, сдает зачет комиссии, назначенной заведующим кафедрой.

Форма контроля прохождения практики – зачет или дифференцированный зачет. Оценка по практике или зачет приравнивается к оценкам (зачетам) по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости.

Обучающиеся, не выполнившие программы практик по уважительной причине, направляются на практику повторно по

индивидуальному плану. Обучающиеся, не выполнившие программы практик без уважительной причины или не прошедшие промежуточную аттестацию по практике, считаются имеющими академическую задолженность.

2.2 Распределение обязанностей при проведении практик обучающихся

Руководитель практики от кафедры (факультета):

- обеспечивает проведение всех организационных мероприятий перед выездом студентов на практику (проведение собраний, инструктаж о порядке прохождения практики, по технике безопасности и т.д.);
- формулирует индивидуальные задания и/или разрабатывает тематику исследовательской работы;
- обеспечивает контроль качества прохождения практики студентами и строгое соответствие ее учебным планам и программам;
- организует, исходя из учебных планов и программ, на базах практики учебные занятия для студентов согласно программе практики;
- контролирует совместно с руководителем практики от предприятия, учреждения выполнение практикантами правил внутреннего трудового распорядка;
- принимает участие в работе комиссии по приему зачетов по практике студентов, дает отзывы об их работе и формулирует предложения по совершенствованию практической подготовки студентов;
- всю работу проводит в контакте с руководителем практики от предприятия, учреждения.

Руководитель практики от предприятия, учреждения:

- организует прохождение производственной и преддипломной практики закрепленных за ним студентов в тесном контакте с руководителем от кафедры;
- знакомит студентов со структурой и деятельностью организации, работой отделов и служб на конкретном объекте, на рабочем месте знакомит с биотехнологическими процессами, оборудованием, техническими средствами и условиями их эксплуатацией, экологическим паспортом предприятия, природоохранными мероприятиями и т.д.;

- осуществляет контроль над работой практикантов, помогает им правильно выполнять задания на рабочем месте, консультирует по вопросам индивидуального задания на практику;
- контролирует подготовку отчетов студентами.

Студент при прохождении практики обязан:

- полностью выполнять индивидуальное задание на практику;
- подчиняться действующим правилам внутреннего трудового распорядка в организации, на предприятии, в учреждении;
- изучить и строго соблюдать правила дисциплины, охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- нести ответственность за поручения, задания, выполняемую работу и их результаты наравне со штатными работниками;
- вести дневник, в который записывать этапы работы, приобретенные навыки и умения, необходимые цифровые материалы, содержание бесед, используемые нормативно-правовые документы и т.д.;
- представить руководителю практики письменный отчет о выполнении всех заданий и защитить отчет по практике в установленные сроки.

Продолжительность рабочего дня студентов в период практики на рабочем месте составляет не более 40 часов в неделю, на них распространяются правила охраны труда и правила внутреннего распорядка, действующие на предприятии.

3 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПЕРВИЧНЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И НАВЫКОВ ПО БИОЭКОЛОГИИ

Учебная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по биоэкологии проводится в соответствии ФГОС ВО по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профилю подготовки – биоэкология. Учебная полевая практика по получению первичных профессиональных умений и навыков по биоэкологии проводится на 2 курсе в 4 семестре.

Место проведения учебной практики: кафедра «Биоэкологии и физиологии с\х животных», Испытательная научно-исследовательская лаборатория ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА, ФГБУ «Национальный

парк «Самарская лука» Самарской области.

Целью учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по биоэкологии является закрепление и углубление полученных теоретических знаний; активация форм обучения и освоения студентами практических навыков анализа природных сообществ, выявления и анализа причин изменения в них.

Задачами учебной практики являются:

- освоение методик сбора данных и обработки материала для выполнения самостоятельных экологических научно-исследовательских работ, проектов и дипломных работ;
- проведение наблюдений за биоразнообразием, сообществами в природных и антропогенных экосистемах,
- освоение методик оценки биоразнообразия, анализа видового и численного разнообразия природных сообществ и выявление местных экологических проблем сокращения эндемиков;
- освоение методик анализа полученных результатов экологических исследований формирование навыков анализа и оценки природных экосистем, комплексов, сообществ;
- приобретение навыков проведения наблюдений в природных и лабораторных условиях, освоение методов изучения характера приспособительных черт организации и поведения, животных в разных средах и местообитаниях
- изучение на конкретных примерах адаптивных особенностей организации и поведения беспозвоночных, обитающих в различных экологических условиях.

Способы проведения учебной полевой практике по получению первичных профессиональных умений и навыков: стационарная, лабораторная, выездная, полевая.

В результате прохождения учебной практики обучающийся должен приобрести следующие практические умения:

- рационально ставить цель и задачи исследования;
- рационально и научно-обоснованно выбирать методы сбора материала, информации;
- находить по определителям систематическую принадлежность животных (от типа до вида) и растений;
- проводить качественный и количественный анализ собранного материала, работать с научной литературой, составлять базы данных по темам и разделам;
- применять полученные знания в практических условиях по охране

природы.

Студенты должны приобрести навыки:

- проведения полевых исследований в природных экосистемах и постановки опытов в лаборатории;
- проведения камеральной обработки и анализа собранного материала;
- оформления результатов опытов, в виде графиков, диаграмм, таблиц, рисунков, презентаций, проектов.

При прохождении учебной практики по получению первичных профессиональных умений и навыков по биоэкологии обучающиеся используют научно-исследовательские технологии:

- Маршрутные наблюдения.
- Изучение пространственной структуры экосистемы.
- Методы изучения биоты в природных наземных экосистемах.
- Методы сбора, учета, анализа и оценки биоразнообразия беспозвоночных.
- Методы описание и анализа биотических факторов водной экосистемы.
- Выявление факторов стабилизации и дестабилизирующих в экосистемах.
- Методы биоиндикации и биотестирования.
- Методы биоиндикации загрязнений наземных и водных экосистем.
- Методы камеральной обработки собранного материала.
- Оформление результатов и написание отчетов.

Примерный перечень тем индивидуальных и научно-исследовательских работ студентов на учебной практике

1. Биоиндикация загрязнения воды бассейна р. Волги (р. Самара, р. Б. Кинель, других малых рек Самарской области) в окрестностях населенных пунктов.
2. Биоразнообразие и экология макрогидробионтов рек бассейна Волги (р. Самара, р. Б. Кинель , др. малых рек Самарской области) в окрестностях населенных пунктов.
3. Биоразнообразие и экология популяции насекомых луговых (или степных, лесостепных) биоценозов.
4. Биоразнообразие и экология почвенных членистоногих-деструкторов.

5. Биоразнообразие и экология реликтовых двукрылых Среднего Поволжья.
6. Биоразнообразие и экология рукокрылых Среднего Поволжья.
7. Влияние антропогенных факторов на видовой состав лугового биоценоза (реки Самара, р. Б. Кинель).
8. Влияние антропогенных факторов на структуру лугового биоценоза (реки Самара, р. Б. Кинель).
9. Лихеноиндикация загрязнения городского воздуха в различных районах Самары.
10. Лихеноиндикация загрязнения городского воздуха в различных районах Самары.
11. Оценка видового разнообразия птиц лесостепных биоценозов.
12. Оценка видового разнообразия ракообразных водных объектов Самарской области.
13. Оценка уровня антропогенной нагрузки на луговые (степные, лесостепные) биоценозы.
14. Оценка уровня загрязнения наземных водных биоценозов Самарской области.
15. Оценка уровня загрязнения почв лесостепных биоценозов.
16. Памятники природы и особо охраняемые территории Самарской области.
17. Парки и зеленные зоны г. Самара.
18. Почвы Самарской области.
19. Почвы сухих степей и экология почвенных членистоногих-деструкторов.
20. Редкие и исчезающие чешуекрылые Среднего Поволжья.
21. Следы кормовой деятельности птиц.
22. Типы повреждения растений насекомыми.
23. Трофическая специализация сурка рыжеватого на территории Самарского Поволжья.
24. Трофические связи и экология белки обыкновенной (векшы).
25. Трофические связи и экология суслика крапчатого .
26. Экологические маршруты Самарской Луки.
27. Экология почвенных беспозвоночных степных биоценозов.
28. Эндемики и реликтовые виды растений Самарской области.

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики. По окончании практики студент не позднее одного месяца с начала учебного

семестра, следующего за практикой, сдает зачет руководитель практики.

Отчет оформлять на стандартных листах белой бумаги А4 (размером 297х210 мм), текст должен быть выполнен в редакторе Microsoft WORD. Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной работе по индивидуальному заданию в период практики: описываются структуры (пространственная горизонтальная и вертикальная) изученных экосистем; проводится анализ биотических факторов экосистемы; описывается трофическая структура экосистемы; приводится биотический анализ различных экосистем и представляются результаты выявленных нарушений биоразнообразия в результате антропогенного воздействия; составляются прогнозы изменения биоты изучаемых экосистем в будущем; формулируются выводы.

4 ПРОИЗВОДСТВЕННАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности проводится на 3 курсе в 6 семестре. Способы проведения производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности: стационарная, лабораторная, выездная.

Место проведения практики. Производственная практика студентов проводится, как правило, в сторонних профильных организациях, предприятиях, учреждениях. Возможно, прохождение производственной практики или ее части на кафедре или в научно-исследовательской центре академии при выполнении студентами научно-исследовательской работы.

Целью производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности является: закрепление и углубление полученных теоретических знаний; приобретение студентом опыта профессионально-ориентированной деятельности и формирование профессиональных навыков по научно-исследовательской, научно-производственной, проектной, организационно-управленческой деятельности.

Студенты на практике по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности должен решать следующие задачи:

- закреплять, углублять и расширять знания, умения и навыки, полученные в процессе теоретического обучения;
- изучать научную, специальную литературу; нормативную и проектную документацию, научно-техническую информацию;
- участвовать в проведении научных исследований или выполнении проектно-технических разработок;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научной, исследовательской, технической информации по теме (заданию);
- составлять отчеты по практике;
- участвовать в написании статей в научные журналы по теме научно-исследовательской работы.

При прохождении производственной практики по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности обучающиеся руководствуются и используют технологии:

- следование действующим правилам внутреннего трудового распорядка в лаборатории, организации, на предприятии, в учреждении;
- изучение и строгое соблюдение правил дисциплины, охраны труда, техники безопасности и производственной санитарии;
- ответственность за поручения, задания, выполняемую работу и их результаты наравне со штатными работниками;
- ведение дневника практики, в который записывать этапы работы, приобретенные навыки и умения, необходимые цифровые материалы, используемые в работе методические указания, используемые нормативно-правовые документы и т.д.;
- подготовка письменного отчета о выполнении индивидуального задания, в установленные сроки представление отчета по практике руководителю практики и защита его.

Перед отъездом студентов на место практики, на кафедре проводится инструктивно-методическое собрание с руководителями практики от кафедры. Студенты получают задания на период практики. На собрании студенты знакомятся с требованиями по оформлению необходимой документации, дневника, получают методические рекомендации, направление на базу практики, индивидуальные задания по сбору материала для последующего оформления отчета, выполнения

дипломных работ. До сведения студентов доводится порядок проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и оформления документов (пропусков) на базе практики.

Отчет должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики.

Рекомендуемая структура отчета:

Титульный лист отчета (приложение 2)

Индивидуальное задание (приложение 3)

Оглавление

Введение

1. Характеристика места практики и объекта исследования

2. Основная часть:

2.1 Материалы с места практики;

2.2 Методы биологического и экологического анализа объектов;

2.3 Полученные результаты работы, анализа, оценки;

2.4 Обсуждение полученных результатов

Заключение

Список использованной литературы (при необходимости)

Приложения (при необходимости)

К распечатанному отчету прилагаются:

Дневник практики (приложение 4)

Презентация по материалам отчета (распечатка)

CD-диск с файлами отчета, дневника, презентации.

По окончании практики студент-практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от академии одновременно с дневником. Итоги практики студентов обсуждаются в обязательном порядке на заседаниях Ученых советов факультетов (института), на научно-практических конференциях кафедр с участием представителей предприятий, учреждений или организаций.

5 НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ПРАКТИКА

Научно-исследовательская практика проводится на 4 курсе в 8 семестре и служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

Целью научно-исследовательской практики является: закрепление и углубление полученных теоретических знаний; приобретение студентом опыта профессионально-ориентированной деятельности и формирование профессиональных навыков по научно-

исследовательской и проектной деятельности.

Студенты на научно-исследовательской практике должен решать следующие задачи:

- закреплять, углублять и расширять знания, умения и навыки, полученные в процессе теоретического обучения;
- овладение профессионально-практическими умениями научно-исследовательской деятельности, участие в проведении лабораторных и полевых биологических исследований по заданной методике;
- подготовка объектов и освоение методов исследования;
- выбор технических средств и методов работы, работа на экспериментальных установках, подготовка оборудования;
- анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;
- участие в разработке новых методических подходов;
- изучать специальную научную литературу; нормативную и проектную документацию, другую научную информацию;
- участвовать в проведении научных исследований коллективов и групп ;
- осуществлять сбор, обработку, анализ и систематизацию научной, исследовательской информации по теме (заданию);
- участвовать в подготовке научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, в написании статей в научные журналы по теме научно-исследовательской работы, составлять отчеты по научно-исследовательской практике.

Способы проведения научно-исследовательской практики: лабораторная, стационарная, выездная, полевая.

Стационарной является практика, которая проводится в профильной организации, расположенной на территории населенного пункта, в котором расположена организация.

Выездной является практика, которая проводится вне населенного пункта, в котором расположена организация. Выездная научно-исследовательской практика может проводиться в полевой форме (при условии создания специальных условий для ее проведения).

Научно-исследовательская практика проводится, как правило, в сторонних профильных организациях, в учреждениях и лабораториях.

Места для практики, исходя из условий ее прохождения,

подбираются, как правило, в учреждениях и организациях, расположенных в г. Самаре и Самарской области. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других субъектах Российской Федерации.

При наличии вакантных должностей обучающиеся могут зачисляться на них, если работа соответствует требованиям программы практики.

Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями, научно-исследовательскую и преддипломную практики, как правило, проходят в учреждениях и организациях.

Обучающимся, имеющим стаж практической работы по профилю подготовки, по решению кафедры на основе промежуточной аттестации может быть зачтена научно-исследовательская практика.

Также местом проведения научно-исследовательской практики для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология, профилю подготовки – биозкология, могут быть Испытательная научно-исследовательская лаборатория, Виварий факультета Биотехнологии и ветеринарной медицины и кафедра «Биозкологии и физиологии с/х животных» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

При прохождении научно-исследовательской практики обучающиеся руководствуются и используют технологии:

- научно-исследовательская деятельность в составе группы;
- подготовка объектов к анализу и исследованиям; получение биологического материала для лабораторных исследований;
- освоение методов и проведении лабораторных/полевых биологических исследований по заданной методике;
- выбор методов работы, подготовка оборудования и работа на установках;
- анализ, систематизация, обработка получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современных информационных технологий;
- проведение биомониторинга и оценки состояния природной среды, планирование и проведение мероприятий по охране природы;
- подготовка научных отчетов, обзоров, публикаций, патентов, и выступление на конференциях;
- подготовка и оформление научно-технических отчетов и проектов, патентов.

В качестве основной формы и вида отчетности устанавливается письменный отчет и дневник практики. Форма контроля прохождения

практики – дифференцированный зачет с оценкой. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости.

Перед отъездом студентов на место практики, на кафедре проводится инструктивно-методическое собрание с руководителями практики от кафедры. Студенты получают задания на период практики. На собрании студенты знакомятся с требованиями по оформлению необходимой документации, дневника, получают методические рекомендации, направление на базу практики, индивидуальные задания по сбору материала для последующего оформления отчета. До сведения студентов доводится порядок проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте (лаборатории) и оформления документов (пропусков) на базе практики.

6 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА ПО ПОЛУЧЕНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ УМЕНИЙ И ОПЫТА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Преддипломная практика проводится на 4 курсе в 8 семестре и служит основой для подготовки выпускной квалификационной работы.

Способы проведения преддипломной практики: стационарная; выездная; выездная полевая.

Целью преддипломной практики является определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки и установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

На преддипломной практике должен решаться следующие задачи:

- систематизация, закрепление практических навыков и применение знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профильных структурах и организациях;
- развитие навыков самостоятельной работы в исследованиях при решении проблем и вопросов, разрабатываемых в выпускной квалификационной работы;

- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в т.ч. умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности выпускника к самостоятельной работе с учетом достижений науки, техники;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Преддипломная практика проводится, как правило, в сторонних профильных предприятиях, в учреждениях и организациях.

Места для практики, исходя из условий ее прохождения, подбираются, как правило, на предприятиях, в учреждениях и организациях, расположенных в г. Самаре и Самарской области. При наличии мотивированных аргументов допускается проведение практики в других субъектах Российской Федерации.

При наличии вакантных должностей обучающиеся могут зачисляться на них, если работа соответствует требованиям программы практики.

Обучающиеся, заключившие контракт с будущими работодателями производственную и преддипломную практики, как правило, проходят на соответствующих предприятиях, в учреждениях и организациях.

Возможно, прохождение преддипломной практики или ее части на выпускающей кафедре или в научно-исследовательской центре академии (Испытательная научно-исследовательская лаборатория ФГБОУ ВО Самарская ГСХА) при выполнении выпускниками научно-исследовательской работы.

Перед отъездом студентов на место практики, на кафедре проводится инструктивно-методическое собрание с руководителями практики от кафедры. Студенты получают задания на период практики. На собрании студенты знакомятся с требованиями по оформлению необходимой документации, дневника, получают методические рекомендации, направление на базу практики, индивидуальные задания по сбору материала для последующего оформления отчета, выполнения дипломных работ. До сведения студентов доводится порядок проведения инструктажа по технике безопасности на рабочем месте и оформления документов (пропусков) на базе практики.

По результатам освоения программы практики студенты представляют на кафедру письменный отчет с последующей его защитой.

Форма контроля прохождения преддипломной практики – дифференцированный зачет. Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости.

По окончании практики практикант составляет письменный отчет и сдает его руководителю практики от академии одновременно с дневником. Отчет по практике должен содержать сведения о конкретно выполненной студентом работе в период практики. Итоги практики студентов обсуждаются на заседании кафедры. Студенты, не выполнившие программу преддипломной практики или получившие неудовлетворительную оценку, не допускаются к защите выпускной квалификационной работы и отчисляются из академии как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом академии.

В результате прохождения преддипломной практики выпускники должны приобрести следующие практические навыки и опыт:

Знать: современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок.

Уметь: эксплуатировать современную аппаратуру и оборудование для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; применять на практике приемы составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок, излагать и критически анализировать получаемую информацию и представлять результаты полевых и лабораторных биологических исследований.

Владеть: знаниями принципов работы современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ; приемами составления научно-технических отчетов, обзоров, аналитических карт и пояснительных записок.

7 ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ И ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАДАНИЙ НА ПЕРИОД ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Тематика научно-исследовательской работы студентов и индивидуальные задания в период производственной или преддипломной практики определяются в соответствии с профилем подготовки бакалавра, отвечают цели каждого вида практики и могут иметь практическую значимость для кафедры и для предприятия.

Индивидуальные задания практики способствуют закреплению знаний по теоретически изученным дисциплинам и более осознанной подготовке к специальным дисциплинам в учебном процессе, а в итоге - успешному выполнению и защите выпускной квалификационной работы.

Темы и задания на практику, в основном, направлены на решение актуальных природоохранных проблем региона, г. Самара и АПК Самарской области. Ежегодно в начале учебного года составляется примерный перечень тем и заданий производственной практики по таким направлениям:

- участие в планировании и проведении мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению биоресурсов, управлению и оптимизации природопользованием в организациях, учреждениях, на предприятиях;
- участие в проведении биоэкологического мониторинга и оценке состояния природной среды;
- освоение методов проведения биоэкологического контроля и мониторинга в региональных отделениях МПР и Россельхознадзора;
- участие в разработке эколого-технических условий и нормативов в научно-исследовательских, научно-производственных, проектных организациях.
- освоение приемов рационального природопользования по ресурсам (воды, леса, недр, животного и растительного мира) в региональных органах управления охраны природы и природопользования;
- участие в составлении сметной и отчетной документации; обеспечение техники безопасности;
- участие в контроле процессов биологического производства;
- получение биологического материала для лабораторных исследований;

- участие в организации полевых и лабораторных биологических исследований;
- участие в подготовке объектов к анализу, освоение методов научно-проектного исследования;
- освоение методов подготовки оборудования к работе, работа на экспериментальных установках;
- анализ получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники.

Обучающий процесс на производственной базе практики может складываться из лекций-инструкций, экскурсий, семинаров по новейшим достижениям в профессиональной сфере, самостоятельного изучения студентами нормативно-правовой, технической документации и должностных инструкций, выполнения индивидуальных заданий в течение всего срока практики или по графику, разработанному руководителями практики.

Занятия и семинары по новейшим достижениям в профессиональной сфере могут проводиться на кафедре, на производственной базе практики ведущими специалистами предприятия или руководителем практики от кафедры.

Примерный перечень тем и заданий научно-исследовательской практики.

- Освоение методики получения и подготовки биологического материала для лабораторных исследований;
- Знакомство с порядком проведения биоэкологического мониторинга;
- Освоение методов оценки состояния биоты природной среды;
- Знакомство с этапами планирования и проведения мероприятий по использованию, восстановлению и охране территориальных биоресурсов природных комплексов;
- Участие в разработке методики организации и проведения полевых биологических исследований;
- Участие в подготовке объектов и освоение методов исследования;
- Изучение приемов выбора биотехнических средств и методов работы;
- Освоение приемов работы на экспериментальных установках, подготовки оборудования;
- Освоение приемов анализа получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;

- Освоение приемов сбора, обработки, анализа и систематизации научно-исследовательской информации по теме (заданию);
- Составление отчета по практике.

Примерная формулировка заданий для практики на предприятии:

- Знакомство с ролью природоохранных отделов и служб предприятия по обеспечению природоохранных и ресурсосберегающих мероприятий в биотехнологических циклах;
- Знакомство с задачами служб контроля качества продукции в экологическом менеджменте производства;
- Изучение экологического паспорта предприятия (приложение 1) по обеспечению экологической безопасности производства;
- Изучение ресурсосберегающих приемов в работе предприятия, комплексного подхода к ресурсосбережению, природопользованию и охране природы;
- Изучение приемов и этапов контроля процессов биологического производства;
- Освоение приемов работы, организации и управления в экологическом менеджменте производства.

Примерная формулировка заданий для практики в научно-производственных, проектных организациях:

- Знакомство с структурой проектной организации, ее задачами в сферах биоэкологического контроля проектируемых объектов;
- Участие в разработке стадий проектирования.
- Освоение приемов работы с использованием нормативно-правовой документации, стандартов, методических рекомендаций по оценке воздействия на окружающую среду при проектировании;
- Участие в разработке содержания разделов проекта, посвященных оценке воздействия процессов и технологий проектируемого производства на биологические компоненты окружающей среды;
- Участие в осуществлении проектными организациями надзора;
- Участие в решении вопросов техники безопасности труда и охраны природы при проектировании предприятий различных отраслей.

Примерная формулировка заданий для практики, если базой практики является научно-исследовательская организация или центр:

- Освоение приемов и методик получения биологического материала для исследований;
- Изучение порядка проведения и участие биоэкологического мониторинга;
- Освоение методов оценки состояния биоты природной среды, этапы планирования и проведения мероприятий по исследованию, использованию и охране биоресурсов природных комплексов;
- Участие в разработке методик организации и проведения лабораторных/полевых биологических исследований;
- Участие в подготовке объектов к исследованию и освоение методов анализа;
- Участие в подготовке биотехнических средств и подготовке оборудования, освоение приемов работы на экспериментальных установках;
- Освоение приемов анализа получаемой полевой и лабораторной биологической информации с использованием современной вычислительной техники;
- Освоение приемов работы по сбору, обработке, анализу и систематизации исследовательской или научно-технической информации по теме ВКР (заданию);
- Составление отчета по практике.

8 ОТЧЕТНОСТЬ

По окончании практики студент составляет отчет и вместе с дневником (прил. 4) сдают руководителю практики от кафедры.

Рекомендуемая структура отчета:

Титульный лист отчета (прил.2)

Индивидуальное задание (прил.3)

Оглавление

Введение

1. Характеристика места практики и объекта исследования

2. Основная часть:

2.1 Материалы с места практики;

2.2 Методы биологического и экологического анализа объектов;

2.3 Результаты исследования/анализа/оценки

2.4 Обсуждение полученных результатов;

Заключение

Список использованной литературы (при необходимости) Приложения

К распечатанному отчету прилагаются:
Дневник практики
Презентация по материалам отчета (распечатка)
CD-диск с файлами отчета, дневника, презентации.

Отчет оформлять на стандартных листах белой бумаги А4 (размером 297х210 мм), текст должен быть выполнен в редакторе Microsoft WORD и иметь параметры: стиль обычный, шрифт Times New Roman, кегль шрифта – 14 (в подписях рисунков, таблицах допускается 12). Межстрочный интервал – 1,5; режим выравнивания – по ширине; отступ первой строки абзаца 1,25 см; ссылки на библиографический список в квадратных скобках. Формулы набираются в формульном редакторе Microsoft equation 2.0 (2.1). Рисунки, карты, схемы и фото допускаются черно-белые и в цвете.

Расстояние между заголовком и последующим текстом должно быть равно одному интервалу, а между заголовком и предыдущим текстом двум межстрочным интервалам. Площадь текста ограничивается полями: слева - 30 мм, справа - 15 мм, сверху и снизу - 20 мм.

Первая страница заполняется в соответствии с оформлением титульного листа (прил. 2). Вторая страница за титульным листом – лист индивидуального задания (прил. 3). Третья страница - оглавление отчета. Четвертая страница - Введение (цели и задачи практики, актуальность исследуемых проблем); перечень условных обозначений, символов, единиц и терминов (при необходимости). Введение отчета содержит цель и задачи практики, которые формулируются исходя из индивидуального задания.

Текст разделов (глав) отчета разбивается на подразделы. Разделы нумеруются арабскими цифрами в пределах всего отчета (как в рекомендуемой структуре отчета). Подразделы (параграфы) нумеруются арабскими цифрами в пределах раздела (главы), например «3.1» первый параграф третьей главы. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Режим выравнивания – по центру; отступа первой строки абзаца нет. Подчеркивание и перенос слов в заголовках не допускаются. В оглавлении перечисляются все заголовки, имеющиеся в отчете, и указываются номера страниц, на которых они помещены.

Нумерация страниц должна быть сквозной, внизу страницы по центру.

Все схемы, таблицы, графики, рисунки (фото с места практики) должны иметь ссылки и размещаются сразу же (или на следующей странице) после ссылки на них в тексте отчета. Рисунок должен иметь подрисуночную подпись, которая размещается под изображением (режим выравнивания – по центру; кегль шрифта – 12), указывается номер рисунка.

Цифровой материал, помещаемый в отчет, оформляют в виде таблиц. Над правым верхним углом таблицы делают надпись «Таблица» с указанием ее порядкового номера, ниже приводится название таблицы (режим выравнивания – по центру; кегль шрифта – 14). На все таблицы и рисунки должны иметь ссылки в тексте, например: (табл. 1), (рис. 3).

По окончании практики студент не позднее одного месяца с начала учебного семестра, следующего за практикой, сдает зачет комиссии, назначенной заведующим кафедрой. В состав комиссии входят заведующий кафедрой, руководитель практики от академии, ведущий преподаватель кафедры и, по возможности, руководитель практики от предприятия, учреждения или организации.

Итоги практики студентов обсуждаются в обязательном порядке на заседаниях Ученых советов факультетов (института), на научно-практических конференциях кафедр с участием представителей предприятий, учреждений или организаций.

Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, направляются на практику вторично, в свободное от учебы время. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительных причин или получившие неудовлетворительную оценку, отчисляются из академии как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом академии.

9 МАТЕРИАЛЬНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ НА ПЕРИОД ПРАКТИКИ

На студентов, принятых на предприятие, в организацию или учреждение на должности распространяется Трудовой кодекс РФ и они подлежат государственному социальному страхованию наравне со всеми работниками. На студентов, не имеющих стажа работы, заводится трудовая книжка, в которой производится соответствующая

запись. Студентам, работающим в период производственной или преддипломной практики на оплачиваемых должностях, выплачивается компенсация за очередной отпуск по нормам, установленным для данной профессии (должности).

Проезд студентов до места практики и обратно городским, пригородным или местным транспортом независимо от расстояния оплачивается самими студентами.

С момента зачисления студентов на оплачиваемые рабочие места и должности в период производственной или преддипломной практики на них распространяется общее трудовое законодательство, правила охраны труда и внутреннего распорядка, действующие на данном предприятии, в организации.

На студентов, не зачисленных на рабочие места, также распространяются правила охраны труда и режима рабочего дня, действующие на данном предприятии, в организации.

СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ И ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кузнецов, И. Н. Курсовые и дипломные работы: От выбора темы до защиты [Текст]: справ. пособие / И.Н. Кузнецов. – Минск : Мисанта, 2003. – 415 с.
2. Кузнецов, И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформления [Текст] : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. – М : 2007, – 457 с.
3. Кузнецов, И. Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления [Текст] : учеб.-метод. пособие / И. Н. Кузнецов. - М. : Дашков и К , 2009 . – 339 с.
4. Куликов, В. П. Дипломное проектирование. Правила написания и оформления [Текст] / В. П. Куликов. – М.: ФОРУМ, 2008 . – 160 с.
5. Лудченко, А. А. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А. Примака. - Киев : Знания, 2000. – 114 с.
6. Оформление курсовых и дипломных работ : методические рекомендации / сост. Петров А. М., Дулов М. И., Петрова С. С. [и др.]. – Самара, 2010. – 38 с.
7. Сабитов, Р. А. Основы научных исследований [Электронный ресурс]: – [2006] . – 378 КБ, 8 с.

8. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Текст]: учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. – М. : Дашков и К , 2008 . – 243 с.

9. Юнушева, Т.Ю. Методика научных исследований: методические указания/ Т.Ю. Юнушева, Н.М. Шарымова.- Кинель, РИЦ СГСХА, 2014, 28с. [30]

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Для подготовки отчетов и самостоятельной работы студентов рекомендуется:

- Microsoft Word для оформления письменных индивидуальных и творческих заданий преподавателя; оформления индивидуальных работ и рефератов;
- использование Microsoft Excel для реализации научных методов исследования, выполнения расчетов динамических статистических и экономических показателей;
- Outlook Express или любая другая почтовая программа для реализации электронных консультаций с преподавателем в режиме off-line;
- Microsoft Power Point для составления электронной презентации дипломного проекта и подготовки демонстрационного материала к защите индивидуальной работы по дисциплине.

<http://oopt.priroda.ru> сайт об особо охраняемых природных территориях; даны эколого-фаунистические, ландшафтные и геоботанические характеристики и адреса заповедников России

www.rubiolog.ru

www.natura.ru

www.e-science.ru/biology/

www.sci-lib.com/biology

<http://www.ecology-portal.ru>

Сайт "Этология": <http://www.ethology.ru>

<http://www.biodiversity.ru> <http://www.ecology-portal.ru> Центр охраны дикой природы

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ПРЕДПРИЯТИЯ-ПРИРОДОПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Экологический паспорт предприятия-природопользователя (ГОСТ 17.0.0.04.90 и 17.0.0.06-2000) представляет собой нормативно-технический документ, включающий данные по использованию предприятием природных ресурсов (воздуха, природных вод, почв, лесных ресурсов, нефти, каменного угля, торфа, природного газа и т. д.), вторичных ресурсов (электроэнергии, ГСМ, мазута и т. д.) и данные по определению влияния хозяйственной деятельности предприятия на ОПС.

Информация, содержащаяся в экологическом паспорте, предназначена для решения следующих эколого-экономических задач:

- оценки влияния выбросов (сбросов, твердых отходов), загрязняющих веществ на ОПС и определения платы за природопользование;
- установления предприятию ПДВ, ПДС и ПДО загрязняющих веществ в ОПС;
- планирования предприятием природоохранных мероприятий и оценки их эффективности;
- повышения эффективности использования природных (водных, земельных) и материальных ресурсов, энергии и энергоресурсов;
- экологической экспертизы проектируемых, существующих и реконструируемых предприятий;
- контроля за соблюдением предприятием законодательств РФ в области охраны ОПС.

Структура и содержание экологического паспорта предприятия

Экологический паспорт включает следующие блоки (разделы):

1. Общие сведения о предприятии:

наименование, адрес, ведомственная подчиненность;
производственная структура, производственные показатели отдельных подразделений (цехов, участков); экологическая карта-схема

предприятия с нанесенными на ней производственными корпусами, сельскохозяйственными угодьями, лесными полосами, дорогами, примыкающими жилыми массивами. Здесь же наносятся источники загрязнения атмосферы и поверхностных вод, водозаборы, приемники сточных вод, места складирования (захоронения) твердых отходов.

2. Краткая природно-климатическая характеристика района расположения предприятия включает:

- метеорологические характеристики и коэффициенты, определяющие условия рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере: коэффициент температурной стратификации атмосферы, коэффициент рельефа местности, средняя максимальная температура наружного воздуха наиболее жаркого месяца года, среднегодовая роза ветров, скорость ветра по средним многолетним данным;
- характеристика состояния окружающей среды. Определяются: значения фоновых концентраций загрязняющих веществ, которые выбрасываются в атмосферу предприятием и по которым для него необходимо разрабатывать проекты ПДВ;
- характеристика источников водоснабжения и приемников сточных вод: минимальный среднемесячный расход воды, показатели качества вод водных объектов в контрольных створах выше и ниже выпуска или забора воды из водного объекта: ВПК, ХПК, рН, температура, взвешенные вещества, характерные для данного водного объекта ингредиенты.

3. Использование земельных ресурсов:

- общая площадь занимаемых земель, включая сельскохозяйственные угодья, здания и сооружения, дороги, хранилища, свалки, площадь под озеленение и газоны. Указываются размеры санитарно-защитных зон. Отдельно приводятся данные по эксплуатации и инвентаризации угодий (пашня, залежь, многолетние насаждения, сенокосы, пастбища, каждое из них разделяется, в свою очередь, на орошаемые, осушаемые, рекультивированные и т. д.);
- сведения о состоянии и использовании почвенных ресурсов;
- сведения об эрозии почв (общая площадь, из них слабо-, средне- и сильно смыто, занято оврагами, выведено из оборота);

объем применения противоэрозионных мероприятий;

- сведения о состоянии пахотных земель, площадь неорошаемых и орошаемых земель, в том числе с потерями гумуса более 25% , загрязнены продуктами сельскохозяйственного производства (пестицидами, биогенными элементами), продуктами техногенеза (тяжелыми металлами, радионуклидами); засоленных, заболоченных;

- сведения о рекультивациях нарушенных почв и использовании снятого гумусового слоя.

4. Состояние и использование водных ресурсов:

— наименование источников водоснабжения (река, озеро, канал и т. д.). Объем забираемой воды (тыс. м³/год). Использовано воды: на орошение, обводнение, водоснабжение. Объем коллекторно-дренажных и сточных вод. Потери воды при транспортировке;

— характеристика источников сточных вод: объем сбрасываемых сточных вод, их физико-химические показатели (БПК, ХПК, взвешенные вещества, рН, температура); количество загрязняющих веществ, сбрасываемых в единицу времени (г/ т/год); эффективность очистных сооружений.

На основании этих сведений разрабатывают нормативы ПДК по каждому загрязняющему веществу.

5. Характеристика выбросов в атмосферу

Приводятся данные по организованным и неорганизованным источникам загрязнения. При этом следует указать, что: источник загрязнения атмосферы — объект, от которого загрязняющее вещество поступает в атмосферу; источник выделения объект, в котором образуются загрязняющие вещества (технологическая установка, склад сырья или продукции и т. д.); организованный источник загрязнения атмосферы — устройство для направленного вывода загрязняющих веществ в атмосферу (дымовая труба, вентиляционная шахта, аэрационный фонарь); не организованный источник загрязнения атмосферы — не имеет специальных устройств для вывода загрязняющих веществ в атмосферу.

Приводится полная инвентаризация всех источников загрязнения атмосферы: высота труб, диаметр устья труб, количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в единицу времени (г/с, т/год), время работы оборудования в течение года, эффективность очистки выбрасываемых газов (если она предусмотрена).

На основании результатов инвентаризации выбросов

рассчитываются ПДВ и карты распределения загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы. ПДВ устанавливаются для каждого источника загрязнения атмосферы, а также по каждому загрязняющему веществу, выбрасываемому данным предприятием.

В этом же разделе приводятся сведения об автотранспортном парке предприятия (вид транспорта, количество, годовой пробег в км/год, количество и вид сожженного топлива за год).

6. Отходы

Разделяются на производственные и бытовые. Указывается количество производственных отходов, образовавшихся у природопользователя за отчетный год, в том числе количество отходов каждого класса опасности. Кроме того, указывается количество отходов: использованных на данном предприятии, обезвреженных или переданных другим организациям, направленных на объекты размещения отходов (полигоны), в том числе размещенных с целью захоронения и размещенных с целью хранения. *(Размещение с целью хранения предполагает возможность последующего извлечения для переработки, утилизации или обезвреживания. Имеется в виду, что в будущем будет разработана подобная технология, а в данный момент она отсутствует. Размещение с целью захоронения предполагает навечное захоронение без последующего извлечения отходов).*

В этом же разделе приводятся нормативные объемы образования каждого вида отходов с учетом передового технического опыта и рассчитываются нормативы предельно допустимых отходов (ПДО).

Указывается характеристика полигона для размещения отходов: площадь, размер санитарно-защитной зоны, проектная вместимость, степень заполнения объекта, система защиты окружающей среды (тип противодиффузионного экрана, защита от воздействия атмосферных осадков, сбор и очистка дождевых, талых и дренажных вод, сбор и очистка выделяющихся газов). Обязательно приводятся сведения об организации контроля окружающей среды полигона (контроль подземных вод с помощью наблюдательных скважин, контроль воздуха и почв).

Сведения о твердых бытовых отходах (ТБО) включают количество образовавшихся отходов за год, в том числе: уничтоженных, использованных и вывезенных на полигоны ТБО и санкционированные свалки.

7. Эколого-экономические показатели

Приводятся капитальные затраты на охрану окружающей среды

(отдельно на охрану атмосферного воздуха, водных ресурсов и земель). Указывается плата за пользование природными ресурсами и плата за загрязнение окружающей среды: за выбросы в атмосферу от стационарных и передвижных источников, за сбросы загрязняющих веществ в водные объекты, на рельеф местности или в канализацию, за размещение производственных и бытовых отходов на полигонах или санкционированных свалках.

8. Планирование природоохранных мероприятий и оценка их эффективности

Приводится план мероприятий по достижению нормативов ПДВ в атмосферу и ПДС в водоемы. В составе этих мероприятий предусматриваются: вывод устаревших технологий и производств (указываются сроки), ввод новых, экологически более чистых, реконструкция действующих, установка газопылевых очистных сооружений, локальных очистных сооружений (для очистки сточных вод).

В соответствии с природоохранными требованиями у влияния хозяйственной деятельности предприятия-природопользователя на ОПС не должен превышать ПДК загрязняющих веществ в атмосферном воздухе, водоемах и почвах. В то же время превышение регламентированных нормативов не лишает предприятие права на природопользование, но обязывает разрабатывать и практически осуществлять природоохранные мероприятия по снижению до нормативного уровня негативного воздействия производства на природную среду.

Оформление титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской
Федерации
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»
Факультет биотехнологии и ветеринарной
медицины
Кафедра «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

ОТЧЕТ
по научно -исследовательской практике
Студента/ки

(ФИО полностью)
4 курса направления – 06.03.01 Биология, профиль
биоэкология
(квалификация «бакалавр»)

Место
практики _____

Срок прохождения практики с _____ по _____

Руководители практики:
От кафедры :

От производства:

КИНЕЛЬ 201_

Образец оформления листа задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины

Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных
животных»

**ЗАДАНИЕ
на производственную практику**

Студенту/ке _____
(Фамилия, Имя, Отчество, полностью)

Место практики _____

Срок прохождения практики с _____ по _____

Индивидуальное задание на практику. Перечень вопросов и проблем,
подлежащих разработке:

Задание выдано « ____ » _____ 20__ г.

Руководитель _____
(подпись) (расшифровка подписи)

Ознакомлен _____ / _____ / « ____ » 20__ г.
рошпись И.О.Фамилия (студента)

Образец оформления титульного листа дневника

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных
животных»

**ДНЕВНИК
производственной практики**

Студента/ки _____
4 курса направления – 06.03.01 Биология, профиль биоэкология
(квалификация «бакалавр»)

Место практики _____

Срок практики: начало _____
окончание _____

Руководители практики:
От кафедры : _____

От производства: _____

КИНЕЛЬ 201_

ГРАФИК ПРОХОЖДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Дата	Этапы(разделы) работы	Место практики, должность и обязанности



Министерство сельского хозяйства
Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарская государственная
сельскохозяйственная академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»

Л. П. Гниломедова

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению выпускных квалификационных работ
для обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология

Кинель
РИО СГСХА
2018

УДК 570:577

ББК 40.0

Г-56

Гниломедова, Л. П.

Г-56 Методические указания по выполнению выпускных квалификационных работ / Л. П. Гниломедова. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 56 с.

В учебном издании представлена структура выпускной квалификационной работы, рекомендованы правила оформления ВКР, изложен порядок защиты выпускных работ. Данное издание предназначено для студентов, обучающихся по направлению подготовки: 06.03.01 Биология.

© ФГБОУ ВО Самарская ГСХА, 2018

© Гниломедова Л. П., 2018

ПРЕДИСЛОВИЕ

В данном издании представлены требования к структуре и содержанию выпускных квалификационных работ, что позволит студентам самостоятельно подготовить и оформить работу. Пособие нацелено на формирование умения искать и систематизировать нужную информацию, а также грамотно и четко излагать полученные результаты.

Выполнение выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций выпускника. ВКР подлежат размещению в электронно-библиотечной системе академии.

ВКР должна свидетельствовать об уровне сформированности следующих *умений и компетенций* выпускника:

- обосновывать степень актуальности исследования;
- четко формулировать проблему и тему исследования;
- определять цель и задачи, предмет и объект исследования;
- самостоятельно работать с источниками и литературой;
- осуществлять отбор фактического материала/фактов, цифровых данных и других сведений;
- анализировать отобранные факты, статистические данные и другие сведения;
- делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;
- организовывать и проводить научный эксперимент;
- применять научные методы исследования;
- устно представлять основные положения работы, вести научную дискуссию и защищать научные идеи и проекты.

Выпускная работа является самостоятельным исследованием (разработкой) или выполняется в составе коллектива лаборатории, отдела или кафедры, тематика научных исследований которого включает в себя темы ВКР. Выпускная работа может быть разработана на основе результатов научно-исследовательской работы и проектов, выполненных обучающимся. При выполнении ВКР обучающиеся должны показать способности и умения, опираясь на полученные знания и сформированные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи в профессиональной области, грамотно излагать специальную информацию и аргументировать свою точку зрения.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Основной *целью* ВКР является определение соответствия уровня теоретических знаний и практических умений выпускника требованиям ФГОС ВО по направлению подготовки и установление степени готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

Задачи ВКР:

- углубление, закрепление и систематизация теоретических знаний и применение этих знаний при решении практических комплексных профессиональных задач, связанных с будущей работой выпускников в профильных структурах и организациях;
- формирование и развитие способностей научно-исследовательской работы, в т. ч. умений получения, анализа, систематизации и оформления научных знаний;
- выявление степени подготовленности студентов к самостоятельной работе;
- подготовка выпускника к дальнейшей профессиональной деятельности в зависимости от направления подготовки.

Выпускная работа обучающихся по направлению подготовки 06.03.01 Биология должна быть связана с разработкой конкретных вопросов в научно-исследовательской, научно-производственной, организационно-управленческой или проектной деятельности; с решением прикладных задач использования биологических систем в хозяйственных и медицинских целях; организацией оценки и восстановления территориальных биоресурсов и природной среды.

Выпускная работа бакалавра является самостоятельным исследованием (разработкой) или выполняется в составе коллектива научной группы, отдела и др., тематика проектных работ которых включает в себя темы ВКР.

Государственная итоговая аттестация выпускника включает государственный экзамен и защиту выпускной квалификационной работы (бакалаврской работы). ВКР является заключительным этапом проведения государственных итоговых испытаний и имеет своей целью систематизацию, обобщение и закрепление теоретических знаний, практических умений, общекультурных и профессиональных компетенций выпускника. При этом защита выпускной квалификационной работы является обязательным видом государственной итоговой аттестации.

К государственному экзамену по направлению подготовки (специальности) и защите ВКР допускаются лица, завершившие полный курс обучения по одной из основных профессиональных образовательных программ и успешно прошедшие все предшествующие аттестационные испытания, предусмотренные учебным планом. Электронные версии успешно защищенных ВКР в формате PDF передаются в научную библиотеку для размещения на определенном для этих целей сервере.

Результаты любого из видов аттестационных испытаний, включенных в итоговую государственную аттестацию, определяются оценками 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно», 2 – «неудовлетворительно» и объявляются в тот же день после оформления в установленном порядке протоколов заседаний экзаменационных комиссий.

Лица, завершившие освоение образовательной программы и не подтвердившие соответствие подготовки требованиям образовательного стандарта при защите выпускной квалификационной работы, подлежат отчислению из академии.

2. ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

ВКР выполняется в сфере профессиональной деятельности по направлению 06.03.01 «Биология» по профилю подготовки *биоэкология*.

Тематика ВКР формируется и утверждается на заседании выпускающей кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» СГСХА. Тематика ВКР подлежит ежегодному обновлению, должна соответствовать современному уровню развития науки и потребностям профессиональной практики, формироваться с учетом предложений работодателей по направлению и профилю подготовки.

Обучающийся имеет право:

- выбрать тему из предложенной выпускающей кафедрой тематики ВКР на основании личного заявления (прил. 1);
- выбрать тему, предложенную организацией-работодателем, в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки. В этом случае работодатель на официальном бланке оформляет заявку на имя ректора или проректора по учебной работе Академии с предложением конкретной темы исследования (прил. 2);
- предложить свою тему ВКР с обоснованием целесообразности ее разработки при условии соответствия темы направлению и профилю подготовки (прил. 3).

Тема и руководитель ВКР утверждаются приказом Ректора по представлению декана факультета не позднее 4-х недель до защиты.

Корректировка темы ВКР проводится по обращению руководителя ВКР с последующим ее рассмотрением на заседании выпускающей кафедры и утверждается приказом по Академии.

В процессе подготовки ВКР обучающийся должен быть сориентирован на один из предложенных видов исследований:

- исследование **научного характера** содержит анализ и систематизацию научных источников, фактического материала, аргументированные обобщения и выводы по избранной теме. В ВКР должно проявиться знание автором основных методов исследования, умение их применять, владение научным стилем изложения результатов работы;
- исследование **прикладного характера** представляет собой разработку в одной из прикладных областей знания по направлению (профилю) подготовки. Выполнение такой работы можно завершить оформлением акта внедрения.

В соответствии с ФГОС ВО направление подготовки 06.03.01 Биология *область* профессиональной деятельности выпускников включает: исследование живой природы и ее закономерностей, использование биологических систем в хозяйственных и медицинских целях, охрана природы.

Объектами профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу бакалавриата, являются: биологические системы различных уровней организации; процессы их жизнедеятельности и эволюции; биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранительные технологии, биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды.

Обучающийся по направлению подготовки 06.03.01 Биология готовится к следующим *видам профессиональной деятельности*: научно-исследовательской, научно-производственной проектной, организационно-управленческой, педагогической, информационно-биологической.

Обучающийся по направлению подготовки 06.03.01 Биология с профилем подготовки «биоэкология» в ВКР излагает результаты, полученные в ходе производственной, научно-исследовательской и преддипломной практик.

Темы ВКР научно-исследовательского, организационно-управленческого или производственно-проектного направления, выбранные обучающимися по направлению подготовки 06.03.01 Биология, должны быть ориентированы на:

- решение актуальных природоохранных проблем региона, г. Самара и АПК Самарской области, других регионов РФ;
- планирование и проведение мероприятий по охране природы, оценке и восстановлению территориальных биологических ресурсов, управлению и оптимизации природопользованием;
- проведение биологической экспертизы и мониторинга;
- оценку состояния природной среды, планировании и проведении мероприятий по охране природы;
- оценку и восстановление территориальных биоресурсов и природной среды;
- организацию лабораторных биологических исследований; проведение наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов;
- освоение приемов рационального природопользования по ресурсам (воды, леса, недр, животного и растительного мира) в региональных органах охраны природы и управления природопользованием;
- освоение биологических, биоинженерных, биомедицинских, природоохранительных технологий;
- контроль процессов биологического производства;
- освоение современной аппаратуры и оборудования для выполнения научно-исследовательских полевых и лабораторных биологических работ;
- проведение работ с биологическими объектами в производственных и лабораторных условиях;
- получение биологического материала для научных и лабораторных исследований;
- проведение биоэкологического контроля и мониторинга в региональных отделениях МПР(Министерство природных ресурсов и экологии) и Россельхознадзора;
- разработку эколого-технических рекомендаций и нормативов в научно-исследовательских, научно-производственных, проектных и других организациях.

Выпускная квалификационная работа должна быть содержательной, обязательно основываться на материалах, полученных и творчески переработанных самим выпускником, написана литературным языком, содержать иллюстративный материал, и оформлена в соответствии с правилами, установленными стандартами ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008, ГОСТ Р 7.0.11-2011.

3. РУКОВОДСТВО ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТОЙ

Координацию и контроль подготовки ВКР осуществляет руководитель ВКР. Руководитель ВКР должен иметь ученую степень и/или ученое звание, либо обладать практическим опытом работы в профессиональной сфере.

В обязанности руководителя ВКР входит:

- составление задания на ВКР (прил. 4);
- ознакомление обучающегося с планом-графиком выполнения и защиты ВКР, составление индивидуального графика подготовки ВКР и контроль его выполнения;
- рекомендации по подбору и использованию информационных источников и литературы по теме ВКР;
- оказание помощи в разработке плана ВКР;
- консультирование обучающегося по вопросам выполнения ВКР согласно установленному графику консультаций;
- рекомендации по доработке текста ВКР;
- контроль соответствия содержания и оформления ВКР требованиям настоящих методических указаний;
- анализ соответствия полученных результатов цели и задачам ВКР;
- информирование о порядке и содержании процедуры защиты ВКР (в том числе предварительной);
- консультирование в подготовке выступления и подборе иллюстративных материалов к защите;
- контроль за проверкой ВКР на заимствования до предзащиты;
- содействие в подготовке ВКР на внутривузовский или иной конкурс студенческих работ (при соответствии ВКР конкурсным требованиям);
- составление письменного отзыва о ВКР.

Форма отзыва руководителя с заключением о допуске ВКР к защите приведена в приложении 5.

В отзыве руководителя ВКР, как правило, оцениваются такие показатели:

- актуальность темы ВКР;
- степень достижения поставленных в ВКР целей;
- преимущества представленных материалов, (современность используемых методов научных исследований, оригинальность поставленных задач и полученных решений, уровень исследовательской части);
- соответствие содержания теме;

- владение методами сбора, анализа и обработки информации по теме ВКР;
- наличие в ВКР элементов научной и практической новизны;
- наличие и значимость практических предложений и рекомендаций, сформулированных в ВКР;
- владение применяемыми в сфере избранной профессиональной деятельности компьютерными средствами и программным обеспечением;
- полученные при решении задач ВКР результаты, умение их анализировать и интерпретировать, делать на этой основе правильные выводы;
- степень владения автором работы профессиональными знаниями, умениями и навыками;
- подготовленность выпускника, инициативность, ответственность и самостоятельность при решении научных и практических задач;
- способность обучающегося ясно и чётко излагать суть и содержание вопроса;
- правильность оформления ВКР, структура, стиль, язык изложения, библиографический аппарат, а также использование табличных и графических средств представления информации, в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ Р 7.0.5-2008, ГОСТ Р 7.0.11-2011;
- обоснованность данных, приведенных в отчете проверки на заимствование;
- умение применять полученные знания на практике;
- рекомендация ВКР к защите.

Допускается назначение двух руководителей ВКР, если тема ВКР имеет междисциплинарный характер. Руководителями могут быть научные сотрудники и высококвалифицированные специалисты других учреждений и предприятий, а также наиболее опытные преподаватели и научные сотрудники Академии.

По предложению руководителя ВКР в случае необходимости приглашают консультантов по отдельным разделам ВКР.

ВКР выполняется на основе глубокого изучения источников информации по специальности (учебных и методических пособий, монографий, интернет ресурсов, периодической литературы, в т.ч. журналов на иностранных языках, нормативных документов и т.п.).

Работа над ВКР может выполняться студентом непосредственно в Академии. Она также может выполняться на предприятии, в различных природоохранных организациях и других учреждениях.

Перед началом выполнения ВКР студент должен разработать календарный график на весь период с указанием очередности выполнения отдельных ее этапов и после его одобрения руководителем предоставить на утверждение заведующему выпускающей кафедры.

В установленные деканом сроки студент отчитывается перед руководителем и заведующим кафедрой, которые фиксируют степень готовности работы и сообщают об этом декану факультета.

ВКР сдаются руководителю в электронном виде (в формате doc, txt или rtf) с письменным заявлением по принятой форме (Прил. 10), в котором подтверждается его ознакомление с фактом проверки представленной им работы на самостоятельность ее выполнения, отсутствие заимствований из печатных и электронных источников, не подкрепленных соответствующими ссылками, и информированность о возможных санкциях в случае обнаружения плагиата. Отсутствие заявления или электронного варианта письменной работы автоматически влечет за собой отказ на право допуска ВКР к защите.

Руководитель несет ответственность за анализ полученных результатов проверки, принятие решения о доработке и повторной проверке на плагиат, а также допуске ВКР к предзащите или к защите. ВКР в электронном виде проверяет руководитель работы, по результатам проверки выдается протокол проверки на плагиат, который прикладывается к письменной работе.

После проверки ВКР на плагиат решение о ее допуске к защите принимается заведующим кафедрой, на которой выполняется соответствующая работа.

ВКР предоставляется на проверку не позднее, чем за 10 календарных дней до даты защиты.

Руководитель обязан произвести проверку с использованием программных средств самостоятельности выполнения, принять решение о доработке и повторной проверке работы на плагиат или о допуске ВКР к защите, в течение 3 календарных дней.

В соответствии с «Положением о проверке на заимствования и контроля самостоятельности выполнения выпускных квалификационных работ» устанавливаются минимальные требования к оригинальности письменных работ для допуска к защите – 60% (куда входят и грамотно оформленные цитаты). При этом учитывается характер и объем заимствования, а также количество источников (при этом не допускается заимствования из 1 источника более 10 %).

Результаты проверки ВКР могут учитываться при выставлении итоговой оценки. Результаты проверки оформляются итоговым протоколом, который подписывает руководитель.

При повторной проверке ВКР, имеющая менее 60 % оригинального текста, не допускается к защите.

За принятые в ВКР решения и за правильность всех данных отвечает студент - автор работы. Законченная работа, подписанная студентом и консультантами, представляется студентом руководителю. После просмотра и одобрения ВКР руководитель ее подписывает и вместе со своим письменным отзывом представляет заведующему кафедрой.

Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая об этом соответствующую запись на титульном листе работы. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры предоставляется через декана факультета на утверждение ректору вуза.

ВКР, допущенная выпускающей кафедрой к защите, направляется деканом факультета на рецензию (прил. 6). Состав рецензентов утверждается деканом факультета по представлению заведующего соответствующей кафедры из числа специалистов производства и научных учреждений. В качестве рецензентов могут выступать также профессора и преподаватели других высших учебных заведений или данного вуза, если они не работают на выпускающей кафедре.

Декан факультета знакомит с рецензией заведующего выпускающей кафедры, студента-дипломника и направляет ВКР с рецензией в ГЭК для защиты. Порядок защиты ВКР определяется Положением о государственных аттестационных комиссиях, утвержденным Министерством образования РФ.

4. СТРУКТУРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Объем выпускной квалификационной работы обучающегося составляет не менее 40 страниц (без приложения и списка использованных источников и литературы).

Структура ВКР содержит следующие обязательные элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКР;
- реферат;

- оглавление;
- введение;
- основная часть (теоретическая часть; практическая часть; место/объект исследования, материалы и методы исследований, результаты исследования и их анализ; выводы и предложения);
- список использованной литературы и источников;
- приложение (я).

Отзыв руководителя, результаты проверки ВКР на плагиат вкладывают после титульного листа, не подшивают в общий документ, не нумеруют и в оглавлении не фиксируют.

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Требования к оформлению ВКР основываются на ГОСТ Р 7.0.11-2011, ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001.

ВКР оформляется на русском языке. Допускается параллельное оформление текста работы или ее части на иностранном языке (английском, немецком и французском и др.) в форме дополнительного приложения.

Список литературы должен содержать обязательные разделы: нормативная литература; литература (сюда включаются печатные и электронные книги); литература из подписной электронно-библиотечной системы (ЭБС); статьи (печатные и электронные).

Текст ВКР должен быть переплетен (сброшюрован).

Текст ВКР печатается шрифтом: размер (кегель) – 14; тип – Times New Roman, межстрочный интервал – 1,5, абзацный отступ 1,25 см, выравнивание по ширине.

Формат страницы: А4 (210×297 мм). Поля: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм.

Нумерация страниц работы – арабскими цифрами. На титульном листе номер не ставится, но включается в общую нумерацию работы. На страницах номер проставляют в центре нижней части листа, начиная со второй страницы.

Фамилии, названия учреждений, организаций, фирм, названия изданий и другие собственные имена в тексте работы приводятся на языке оригинала. Допускается транслитерировать собственные имена и приводить название организации в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия.

Текст основной части делят на главы (разделы) и параграфы (подразделы).

Заголовки глав (заголовки 1 уровня) выравниваются по центру и пишутся ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ, размер (кегель) – 16; шрифт полужирный.

Заголовки параграфов (заголовки 2 уровня) строчными, размер (кегель) – 14; шрифт полужирный. Не допускается перенос слов в заголовках. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки подразделов отделяются от текста сверху и снизу одним межстрочным интервалом.

Наименования разделов должны иметь порядковую нумерацию в пределах всей работы и обозначаться арабскими цифрами.

Главы нумеруются арабскими цифрами в пределах главы, при этом знак § не ставится.

Иллюстративный материал может быть представлен рисунками, фотографиями, картами, графиками, чертежами, схемами, диаграммами и другим подобным материалом.

На все иллюстрации должны быть приведены ссылки в тексте. Иллюстрации, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к работе.

Иллюстрации – рисунки, фото, схемы, которые расположены на отдельных страницах работы, включают в общую нумерацию. Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются «Рис.» и нумеруются последовательно арабскими цифрами сквозной нумерацией и его наименование располагают посередине строки (прил. 7).

В тексте обязательно должны быть ссылки на иллюстрации, следует писать (рис. 2). Иллюстрации должны быть расположены так, чтобы их было удобно рассматривать без поворота работы или с поворотом по часовой стрелке. Все рисунки рекомендуется размещать непосредственно после текста, в котором на него впервые ссылаются или на следующей странице.

Формулы в тексте ВКР следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела).

Номер заключают в круглые скобки и записывают на уровне формулы справа. Уравнения и формулы из текста выделяют отдельными строками. Выше и ниже каждой формулы должен быть оставлен пробел не менее одной строки. Если уравнение не умещается в одну строку, оно может быть перенесено после знака равенства (=), плюс (+), минус (-), умножения (×).

Пояснения символов должны быть приведены в тексте или непосредственно под формулой. Расшифровку значения числовых коэффициентов следует давать под формулой. Обозначения символов дают подряд, через точку с запятой.

Таблицы, используемые в ВКР, размещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на них, или на следующей странице, а при необходимости - в приложении к работы. Таблицы нумеруют арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах главы (раздела). На все таблицы должны быть приведены ссылки в тексте работы. При ссылке следует писать (табл. 8).

Таблицы оформляются в удобном формате и размере. Таблицы обязательно имеют номер и тематический заголовок. Заголовок таблицы должен отражать ее содержание, быть точным, кратким. Перед таблицей (справа) печатается слово «Таблица», указывается номер таблицы, после номера таблицы точка не ставится. Название таблицы выравнивается по центру.

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые. Таблицы, имеющие много граф, печатаются в альбомной ориентации на отдельной странице. Таблицы, имеющие количество строк больше, чем может поместиться на странице, переносятся на другую (другие) страницу, при этом в таблицу вводится дополнительная служебная строка с нумерацией граф, начиная с 1. На каждой следующей странице вместо шапки таблицы печатается строка с нумерацией граф, а перед ней в правом верхнем углу делается указание *Продолжение таблицы* или *Окончание таблицы* (если она заканчивается).

В цифровых таблицах числа, имеющие больше четырех знаков, должны отделяться интервалами в один знак на классы по три цифры в каждом, за исключением чисел, обозначающих номера и календарные годы; классы цифр в графах должны быть выровнены по вертикали, четырехзначные числа разбивают на классы только в том случае, если они находятся в цифровой графе, содержащей цифры с пятью или более знаками.

Примечания и сноски к таблицам должны быть расположены непосредственно под соответствующей таблицей. Сноски к цифрам в таблице обозначаются только звездочками. Шрифт внутри таблицы допускается применять 11-12 кегль, интервал одинарный. Не допускается делить головки таблиц по диагонали. Графу «№ п/п» в таблицу включать не следует.

Не допускается ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов. Для всех величин, приведенных в таблице, должны быть указаны единицы измерения.

Если цифровые или иные данные в какой-либо строке таблицы не приводят, то в ней ставят прочерк.

6. СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Материал, составляющий содержание выпускной (бакалаврской) работы, должен быть тщательно отобран и правильно организован.

Пример структуры содержания ВКР:

На тему: «Проблемы загрязнения тяжелыми металлами почв и приемы их защиты в Кинельском районе Самарской области»

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	5
1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	7
1.1 Токсические эффекты тяжелых металлов	8
1.2 Источники загрязнения тяжелыми металлами территорий ..	9
1.3 Пути миграции тяжелых металлов по пищевым цепям	12
1.4 Приемы снижения загрязнения тяжелыми металлами почв.....	15
1.5 Нормативно-правовые акты регулирования обращения с опасными веществами // Правовое регулирование обращения с потенциально опасными веществами.....	18
2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ	20
2.1 Место проведения исследований (Природно-климатическая и экологическая характеристика местности/района) Экологический паспорт предприятия).....	20
2.2 Материал и методика исследований	25
2.3 Результаты исследований и их анализ	30
ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ	40
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ	41
ПРИЛОЖЕНИЯ	45

Требования к основным элементам структуры ВКР

ТИТУЛЬНЫЙ ЛИСТ является первой страницей ВКР и оформляется в соответствии с приложением 8.

ЗАДАНИЕ разрабатывает руководитель ВКР и утверждает у заведующего выпускающей кафедры, после чего обучающийся расписывается в его получении с согласованием сроков исполнения (Прило. 4)

РЕФЕРАТ – краткое, точное изложение содержания работы, включающее перечень ключевых слов, основные фактические сведения об объеме, количестве иллюстраций, таблиц, формул, приложений, использованных источников, а так же сокращения используемые в работе. Образец оформления представлен в приложении 9.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере характеризуют содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строчку через запятые.

Особенностью текста реферата является лаконичность, четкость, убедительность формулировок, отсутствие второстепенной информации. В тексте реферата следует употреблять синтаксические конструкции, свойственные языку научных и технических документов, избегать сложных грамматических конструкций. Рекомендуемый объем текста реферата 1 печатная страница.

ВВЕДЕНИЕ. Во введении ВКР раскрываются актуальность темы, степень ее научной разработанности, формулируются цель и задачи работы, определяется объект и предмет исследования, его методология, характеризуются использованные автором теоретические и практические материалы (теоретическая основа исследования) и дается краткая структура работы, отражается практическая значимость результатов проведенного исследования. Рекомендуемый объем не более 3 страниц.

Актуальность темы исследования, определяет теоретическую и практическую потребность в ее изучении (Прил. 12). Правильнее начать «Актуальность выбранной темы исследования обусловлена...» и далее в лаконичной форме объяснить, почему данный вопрос важен на современном этапе, обзор некоторых наиболее важных документов по теме; объяснение специфических особенностей выполнения работы, изложение ее содержания и распределения материалов.

Степень разработанности темы раскрывает вопросы общего развития поставленной проблемы на разных этапах развития отечественной

и зарубежной науки. В обязательном порядке необходимо в качестве пояснений привести ряд работ с указанием выходных данных.

Цель заключается в постановке конкретной проблемы, которую необходимо решить при написании ВКР. В свою очередь **задачи** выступают основными направлениями исследования, конкретизирующими цель. Цель может быть достигнута постановкой и решением конкретных **задач**.

Это обычно делается в форме перечисления (изучить, описать, установить, выявить, вывести формулу, разработать методику и т.п.).

Формулировки этих задач необходимо делать как можно более тщательно, поскольку описание их решения должно составить содержание глав работы. Это важно также и потому, что заголовки глав рождаются именно из формулировок задач предпринимаемого исследования.

Объектом исследования обозначаются биологические системы, процессы и экологические проблемы, подлежащие изучению в рамках работы.

Предмет исследования раскрывается через перечень конкретных аспектов темы, подлежащих исследованию. Предмет исследования – существенные свойства или отношения объекта исследования, познание которых важно для решения теоретических или практических проблем. Предмет исследования определяет границы изучения объекта в конкретном исследовании.

Методология исследования предполагает совокупность методов, логических приемов и принципов научного исследования, использованных автором в процессе написания. В работах эмпирического характера приводится **гипотеза исследования** – научное предположение, выдвигаемое для объяснения изучаемых явлений. Кроме того, общую гипотезу нередко конкретизируют в дополнительных частных гипотезах.

Теоретическая основа исследования – учения, концепции, парадигмы и другие представления, использованные автором в процессе написания ВКР (описывается в общих чертах).

Описывая **структуру** работы, необходимо указать, из каких именно разделов она состоит.

Практическая значимость результатов исследования – описывается, каким образом и где на практике могут использоваться выводы, полученные в результате написания дипломной работы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ ВКР должна быть представлена теоретическим и практическим разделами.

ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ – систематизированный обзор литературы и других источников информации. Обзор должен показать что является актуальным в данной области исследования и почему это нуждается в первоочередном изучении. Следовательно, теоретическая часть должна подвести к пониманию необходимости и значимости исследований, выполненных автором ВКР.

Объем этой части, в зависимости от особенностей выпускной работы, может сильно варьировать. Теоретические аспекты темы излагаются на основе анализа новейших источников информации и литературы, формулируется позиция и точка зрения автора. Обзор литературы должен быть кратким, но по возможности охватывающим всю литературу, непосредственно относящуюся к теме исследования, опубликованную в отечественных и зарубежных изданиях, а также материалы, представленные в других информационных источниках.

Теоретический обзор дает динамику общей панорамы рассматриваемых вопросов, определяет акценты изученности и перспективы, и таким образом, объективно приводит к актуальности и цели исследования, применению основных задач и правильному порядку изложения материала. Иначе говоря, обзор проводит четкую грань между тем, что изучено и тем, что не изучено или требует уточнения и дополнения.

Чтобы выполнить теоретический обзор, необходимо найти и проанализировать основные научные источники по интересующей проблеме. Первоисточник — это подлинный документ или его фотография, первоиздание или академическое издание текста, в котором впервые дается обстоятельное разъяснение (подробное описание, анализ, разбор противоречий и т.д.) рассматриваемой проблемы.

В этой связи важно помнить следующее:

- не являются источниками пересказы, сделанные другими авторами, даже оснащенные цитатами;
- не являются источниками материалы популярных и художественно-литературных изданий, учебников, словарей и энциклопедий;
- запрещается цитировать основного автора по тексту, процитированному другими.

При написании данного раздела необходимо помнить, что выпускная работа – не реферат.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ. В этом разделе приводится первичный материал, полученный в ходе исследований или экспериментов, а также результаты его обобщения. В этот раздел входят материалы исследования – характеристика места и объекта исследования, научные методы исследования, полученные результаты исследования и их анализ, сделанные

обобщения результатов исследований. Объем практической части должен занимать около 50% объема выпускной квалификационной работы.

Изложение результатов исследования может состоять из нескольких подразделов, число и название которых специфично для каждой работы. Изложение результатов исследования следует снабдить фотографиями, таблицами, графиками и т. п. Достаточно обширные количественные данные необходимо статистически обработать и привести показатели, характеризующие достоверность обнаруженных отклонений от контроля.

Общая характеристика места исследования может включать описание компонентов городских, сельскохозяйственных или техногенных природно-антропогенных комплексов:

- 1) географическое расположение;
- 2) экологические особенности объекта – климатические, почвенные, гидрологические, растительные и др.;
- 3) общая характеристика антропогенной нагрузки и хозяйственной деятельности.

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) объектами профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 06.03.01 Биология являются:

- биологические системы различных уровней организации;
- процессы их жизнедеятельности и эволюции;
- биологические, биоинженерные, биомедицинские, природоохранные технологии;
- биологическая экспертиза и мониторинг, оценка и восстановление территориальных биоресурсов.

Методы исследования – совокупность приемов, способы достижения определенной цели практического или теоретического исследования действительности.

Перечень методов, которые могут быть использованы при подготовке ВКР: *теоретические, аналитические, дистанционные, полевые, стационарные, статистические, экспериментальные, математическое моделирование, системный анализ, расчетные, физические, химические, биологические (биотестирование, биоиндикация, микробиологические, серологические).*

В разделе «Результаты исследований и их анализ» могут быть представлены данные экологического состояния компонентов экосистем и природно-антропогенных комплексов.

Характеристика растительного сообщества

Биоэкологическая оценка растительных ресурсов может содержать следующие данные:

а) общая характеристика растительности на территории исследуемого объекта или населенного пункта – количество видов, история формирования флоры, преобладающие растительные сообщества, древесные и травянистые растения;

б) описание состояния зеленых насаждений – сохранение, улучшение состояния, увеличение площади зеленых насаждений. Расчет эффективности газопоглощения и пылеулавливания по отдельным породам деревьев (табл. 1)

Таблица 1

Характеристика газопоглощения и пылеулавливания насаждений

Породы деревьев	Эффективность газопоглощения, г/сут	Площадь поверхности листы дерева (кустарника), м ²	Количество осаждаемой пыли, мг/м ²

в) описание состояния лесов и защитных насаждений.

В случае необходимости, дать характеристику структуре лесного фонда:

- лесистость в процентах, группы лесов, категории лесов.
- древесные ресурсы – количество древесных и кустарниковых пород, средняя плотность насаждений, средний возраст насаждений, потенциальная стоимость лесных ресурсов;
- лесовосстановление и защитное лесоразведение – количество заложённых участков и лесосеменных плантаций, породы деревьев и кустарников, подлежащие лесовосстановлению, питомническое хозяйство;
- защитное лесоразведение в качестве противоэрозионных мероприятий;
- лесопользование – виды рубок, объем заготовленной древесины, площадь рекреационных участков, предоставленных в аренду и пр.;
- санитарные мероприятия и защита лесов от вредителей и болезней.

Характеристика животного мира

Биоэкологическая оценка животных ресурсов может содержать следующие данные:

а) общая характеристика животного мира, в том числе и рыбных запасов;

б) количество видов позвоночных и беспозвоночных животных, типичные представители климатической зоны и места исследования, количество видов рыб, земноводных, пресмыкающихся, млекопитающих, птиц;

в) редкие и исчезающие виды, виды, занесенные в Красную Книгу;

г) состояние биологических ресурсов – основные группы организмов представляющие пользовательский интерес, их видовой состав, количественные и качественные преобразования биоценозов в связи с изменением климатических, почвенных, гидрохимических и других режимов природных комплексов;

д) состояние эндемичных биологических ресурсов, интродукция новых видов, мероприятия по сохранению и восстановлению биоресурсов;

е) биоэкологический прогноз изменения состояния фито- и зооценозов с учетом динамики уровня антропогенной нагрузки на природные комплексы.

Воздушная среда

В экологическую характеристику качества воздуха промышленных территорий или природно-антропогенных комплексов можно включить следующее:

а) данные о суммарных выбросах в атмосферу (за анализируемый период);

б) перечень источников загрязнения атмосферного воздуха (табл. 2), включая автотранспорт;

Таблица 2

Выброс вредных веществ в атмосферу за анализируемый период

Источники выбросов	Количество 0 выбросов, т/год	% к общему количеству выбросов

в) характеристика загрязнений воздуха по приоритетным загрязнителям с классами опасности (по сравнению с ПДК).

г) данные мониторинга состояния атмосферного воздуха (от стационарных постов и передвижных лабораторий)

д) выводы о последствиях загрязнения атмосферы для организмов данного объекта (области, района и пр.);

е) составить биоэкологический прогноз изменения состояния биоты с учетом динамики уровня загрязнения атмосферного воздуха на последующие годы.

Водные объекты

При экологической оценке водных ресурсов в работе могут быть приведены следующие сведения:

а) общая характеристика водно-ресурсного потенциала данного населенного пункта (области, района, комплекса) (табл. 3);

Таблица 3

Основные характеристики водных бассейнов

Бассейн	Площадь в пределах области, района, км ²	Наименование рек	Водные ресурсы в % от общего количества	Удельные ресурсы тыс.м ³ / км/год

б) гидрологический режим рек – максимальный уровень воды, объем стока (средний за последние годы), пик весеннего половодья, подтопление хозяйственных и бытовых территорий, зафиксированные аварии гидротехнических сооружений;

в) оценка загрязнения водных объектов – источники стоков, содержание загрязняющих веществ в воде, превышающее ПДК (табл. 4)

Таблица 4

Расчет индекса загрязнения воды (ИЗВ)

Пункт наблюдения	Величина индекса загрязнения воды	Качество воды

г) водопотребление и водоотведение – структура и объем водопотребления, водоотведения – количество водопользователей, основные показатели (м³), динамика забора воды по бассейнам рек, объемы забираемой воды по отраслям экономики (табл. 5);

Таблица 5

Количество воды, забранной из водных объектов

Наименование водных объектов (водопровод, артезианская скважина и т.д.)	Лимит воды	Использование воды		
		техническое назначение	вспомогательные цели	хозяйственно-питьевое назначение

д) характеристика сточных вод – объемы и динамика сброса сточных вод в поверхностные водоемы, вид загрязнения, качество воды после очистки (табл. 6);

Таблица 6

Динамика сброса сточных вод за период

Годы	Объемы сброса сточных вод			
	Всего	Загрязненных	Очищенных	Частично очищенных

е) состояние водоохранных зон;

ж) подземные воды – тип использования, виды загрязнения, источники загрязнения;

д) характеристика загрязняющих веществ антропогенного и природного происхождения.

На основании указанных материалов сделать вывод об экологическом состоянии воды промышленного, хозяйственно-бытового, сельскохозяйственного и питьевого назначения. Составить биоэкологический прогноз изменения состояния биоты с учетом динамики уровня загрязнения водных объектов на последующие годы.

Почва и земельные ресурсы

При экологической оценке почвенных и земельных ресурсов могут быть приведены следующие данные:

а) краткая характеристика почвенных ресурсов изучаемого объекта – категории земель (сельскохозяйственного назначения, земли поселений, земли промышленного назначения, особо охраняемые территории, земли лесного фонда, земли запаса);

б) краткая характеристика земель с признаками снижения общего плодородия – засоление, закисление, каменистые почвы, подверженность водной и ветровой эрозии (в га);

в) сведения об антропогенном загрязнении земель (табл. 7);

Таблица 7

Характеристика общего загрязнения почвы

Источник загрязнения	Содержание загрязняющих веществ (по превышению ПДК)

г) данные экологического мониторинга использования удобрений и пестицидов, список запрещенных или непригодных к использованию пестицидов.

Необходимо описать основные источники загрязнения почв: стихийные свалки (бытовых отходов, удобрений, пестицидов). Провести анализ последствий аварийных выбросов или аварии на технических сооружениях прилегающих территорий.

Сделать вывод об экологическом состоянии почвенного покрова места исследования. Составить биоэкологический прогноз изменения состояния биоты места исследования с учетом динамики уровня антропогенной нагрузки на почвы в последующие годы.

Техногенная и рекреационная среда

При экологической оценке техногенной или рекреационной среды провести анализ:

а) взаимоотношений природных и антропогенных компонентов окружающей среды населенного пункта;

б) антропогенной нагрузки и масштабов загрязнения среды;

в) влияния загрязнения на состояние объектов природного и культурного наследия;

г) масштабов и последствий интродукция видов и пр.

Экологический анализ может содержать сведения о видах воздействия на окружающую среду (химическое, биологическое, физическое и др. загрязнения, электромагнитное излучение, шум, вибрация); о масштабах нарушенности (антропогенизации) естественного ландшафта; о радиационной обстановки в регионе.

Влияние экологических факторов на здоровье населения

Исследование влияния природных и антропогенных экологических факторов на здоровье населения включает в себя:

а) демографические показатели – продолжительность жизни по группам, рождаемость и смертность, основные причины общей и профессиональной заболеваемости населения;

б) эпидемиологическая ситуация – стабильные показатели, массовые вспышки инфекционных и эндемичных заболеваний, перечень заболеваемости кишечными, респираторными и другими инфекциями;

в) эколого-медицинские исследования – изменения в окружающей среде и их влияния на здоровье населения. Показатели младенческой смертности и ее причины, радикальные экологически обусловленные заболевания, их диагностика и профилактика, развитие туберкулезной инфекции, СПИДа, отклонения в развитии детей, аллергизация и общая заболеваемость в результате загрязнения тяжелыми металлами и пр.;

г) санитарное состояние водных объектов и водоснабжение населения – контроль за экологическим состоянием водоемов и степенью их загрязнения (химическим, микробиологическим). Показатели нестандартности водоемов по санитарно-химическим и санитарно-микробиологическим показателям;

д) хозяйственно-питьевое водоснабжение – количество источников воды, строительство новых объектов водоснабжения, улучшение качества питьевой воды, организация санитарной охраны, показатели качества воды, реализация ФГП «Чистая вода».

Особо охраняемые природные территории (ООПТ)

Если в основных направлениях исследования используются методы биомониторинга и оценки состояния природной среды, для планирования и проведения мероприятий по охране природы следует дать характеристику ООПТ:

а) охраняемым природным территориям, проводимым мероприятиям по учету и расширению сети ООПТ в соответствии с законом РФ «Об особо охраняемых природных территориях» (табл. 8);

б) проводимым мероприятиям обеспечения охраны природных комплексов;

Сведения об ООПТ

Категории ООПТ	Федерального значения	Регионального значения	Всего

в) проводимой научно-исследовательских работе на ООПТ;

г) мероприятиям образовательно-просветительской деятельности, пропаганде среди населения принципов охраны природы и рационального природопользования;

д) описание и категории видов растений и животных занесенных в Красную книгу;

е) особые данные экологического состояния района;

ж) направления подготовки профессиональных и научных кадров.

Проанализировать состояние водных ресурсов ООПТ, состояние водоохраной зоны, источники загрязнения вод (несанкционированные свалки, стоки предприятий, бытовые канализации, стоки с полей). Указать содержание примесей различных загрязняющих веществ в открытых водоемах

С учетом собранного материала проводится анализ экологического состояния и природоохранной деятельности на ООПТ.

По результатам анализа формулируются предложения и рекомендации по совершенствованию работы на ООПТ.

Планирование и проведение мероприятий по охране природы и природопользованию, оценке и восстановлению биоресурсов

При выборе темы выпускной работы, связанной с исследованием прикладного направления, с научно-производственной, проектной, организационно-управленческой деятельностью в организации-работодателе, необходимо руководствоваться положениями Федерального закона РФ «Об охране окружающей среды». В связи с этим, всестороннему анализу подлежат:

- характеристика места практики – структура и деятельность организации, приемы контроля состояния окружающей среды, используемые или проектируемые технологии для решения ресурсосберегающих и природоохранных задач;

- соблюдение нормативов качества окружающей среды на основе применения утвержденных биотехнологий,

- внедрение экологически безопасных биотехнологий и биологических производств, используемые средства контроля за выбросами, обезвреживания и утилизации отходов.

В ВКР делаются ссылки на законы, постановления и нормативные документы по контролю за экологической безопасностью, экологическому мониторингу, экологической экспертизе, на документы, позволяющие оценить воздействие данного промышленного предприятия на объекты окружающей среды, которые являются его экологическим паспортом.

При оценке воздействия конкретного промышленного предприятия на состояние природных комплексов используются материалы экологических надзорных служб и экологического аудита. Включаются сведения об эколого-экономической деятельности предприятия (данные о затратах на природоохранные мероприятия, оценка их эффективности). Включаются материалы экологического контроля за воздействием предприятия на окружающую среду (ОВОС).

Дополнительные сведения по этим пунктам можно получить из организационных документов экологической службы предприятия, а также документов по результатам проверки предприятия.

ВЫВОДЫ И ПРЕДЛОЖЕНИЯ должны логически вытекать из задания, задач и основного содержания ВКР. Формулировка выводов должна соответствовать проделанной работе и полученным результатам. Каждый вывод - это главный итог какого-либо этапа исследования или конкретное, наиболее существенное практическое предложение. На основании проведенных исследований и анализа, сделать заключение/выводы об экологической безопасности предприятия или степени нарушения природного комплекса. Сформулировать предложения по совершенствованию природопользования и охраны окружающей среды.

Если работа написана по материалам промышленного или сельскохозяйственного предприятия, необходимо представить предложения по совершенствованию технологических процессов; внедрению новых, экологически безопасных технологий, направленных на охрану и защиту окружающей среды, меры, направленные на снижение негативного влияния предприятия на природу и здоровье населения. По результатам анализа обосновать и предложить конкретные рекомендации по устранению или снижению влияния производства на окружающую природную среду и здоровье населения.

Каждый вывод излагается 1-3 предложениями. Более объемный вывод утрачивает конкретность и соответствует уже части заключения. Большое количество выводов говорит о том, что дипломник не способен отделить основные выводы от второстепенных. Выводы должны быть согласованы с поставленными задачами работы!

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИСТОЧНИКОВ. Библиографические записи в списке литературы оформляют согласно ГОСТ 7.1- 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». Список характеризует степень изученности конкретной проблемы автором и представляет самостоятельную ценность, так как может служить справочным аппаратом для других исследователей. Ссылаться следует на последние периодические издания не старше 5-7 лет. На более ранние издания можно ссылаться лишь в тех случаях, когда в них есть нужные материалы, не включенные в последние издания, но они не должны составлять более 50% от общего библиографического списка.

При наличии в списке литературы на других языках, кроме русского, образуется дополнительный алфавитный ряд, который располагают после изданий на русском языке.

Список литературы должен содержать обязательные разделы: нормативная литература; литература (сюда включаются печатные и электронные книги); литература из электронно-библиотечной системы (ЭБС); статьи (печатные и электронные).

В списке использованной литературы должны быть отражены работы, посвященные:

- фундаментальной или прикладной проблеме, которая лежит в основе работы;
- используемым методам;
- месту, объекту исследования.

Каждая библиографическая запись в списке получает порядковый номер, начинается с красной строки и располагается в алфавитном порядке (относительно заголовка соответствующей источнику библиографической записи). При этом независимо от алфавитного порядка впереди обычно идут нормативные акты.

Правило порядка расположения источников:

- нормативные акты;
- книги;
- печатная периодика;
- источники на электронных носителях локального доступа;

▪ источники на электронных носителях удаленного доступа (т.е. интернет-источники).

Сначала идут источники на русском языке, а потом - на иностранных языках (так же в алфавитном порядке).

Нормативные акты располагаются в следующем порядке:

- международные акты, ратифицированные Россией, причем сначала идут документы ООН;
- Конституция России;
- кодексы;
- федеральные законы;
- указы Президента России;
- постановления Правительства России;
- приказы, письма и пр. указания отдельных федеральных министерств и ведомств;
- законы субъектов России;
- распоряжения губернаторов;
- распоряжения областных (республиканских) правительств;
- судебная практика (т.е. постановления Верховного и прочих судов России);
- законодательные акты, утратившие силу.

Общее количество источников должно быть не менее 25. Каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Примеры оформления списка использованных источников и литературы

Нормативные акты и федеральные законы:

Федеральный закон от [дата] № [номер]. «[название]» // [официальный источник публикации, год, номер, статья]

Законы располагаются не по алфавиту, а по дате принятия (подписания Президентом России) – вначале ранее опубликованные.

Для федеральных актов источниками являются: «Собрание законодательства Российской Федерации», «Российская газета», «Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации» и др.

Примеры:

Нормативные правовые акты

Конституция Российской Федерации: офиц. текст. – М. : Маркетинг, 2001. – 39 с.

Семейный кодекс Российской Федерации: [Федер. закон: принят Гос. Думой 8 дек. 1995 г. : по состоянию на 3 янв. 2001 г.]. – СПб.: Стаун-кантри, 2001. – 94 с.

Конвенция о международной торговле видами дикой фауны и флоры, находящимися под угрозой уничтожения 1995 [Электронный ресурс] // Режим доступа: ограниченный, <http://www.consultant.ru> Рус. яз. Заголовок с экрана (дата обращения 29.04.2017 г.)

Водный кодекс Российской Федерации от 03.06.2006 г. N 74-ФЗ [Электронный ресурс] // Режим доступа: ограниченный, <http://www.consultant.ru> Рус. яз. Заголовок с экрана (дата обращения 29.04.2017 г.)

Федеральный закон от 10.01.2002 № 7 - ФЗ «Об охране окружающей среды»(ред. от 25.06.2012) [Текст] // «Собрание законодательства Российской Федерации».

Стандарты

ГОСТ Р 7.0.53-2007. Система стандартов по информации, библиотечно-му и издательскому делу. Издания. Международный стандартный книжный номер. Использование и издательское оформление. – М.: Стандартинформ, 2007. - 5 с.

ГОСТ 7.1 – 2003. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления [Текст]. – Взамен ГОСТ 7.1-84; введ. 01.01.86. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 64 с.

Книга одного-трех авторов

Примеры :

Казьмин, В. Д. Экологические болезни [Текст] / Владимир Казьмин. - М. : АСТ : Астрель, 2002. – 503 с.

Стрельцов, В. В. Ресурсосберегающие технологии [Текст] / В. В. Стрельцов, В. Н. Попов, В. Ф. Карпенков. – М. : Колос, 1995. – 200 с.

Книга, имеющая более трех авторов, указывают первых трех и добавляют «и др.»

Пример :

Тенденции развития плугов для гладкой вспашки [Текст] / В. А. Сакун, Я. П. Лобачевский, С. М. Максименко [и др.]. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : ЦНИИТЭИтракторосельмаш, 1989. – 35 с.

Книга авторского коллектива под редакцией

Примеры :

Вершинин, П. В. Основы агрофизики [Текст] / П. В. Вершинин, Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков ; под ред. А. Ф. Иоффе, И. Б. Ревута. – М. : Физматгиз, 1999. – 120 с.

Электромагнитные поля в биосфере [Текст] / под ред. Н. В. Красногорский. – М. : Наука, 1984. – 100 с.

Канторович, Л. В. Экономика и оптимизация [Текст] / Л. В. Канторович, отв. ред. В. Л. Макаров. – М. : Наука, 1990. – 85 с.

Журнал и продолжающееся издание

Примеры :

Чухлин, Н. Ф. Повышение надежности и снижение материалоемкости – важнейшее направление совершенствования конструкции тракторов [Текст] / Н. Ф. Чухлин // Тракторы и сельхозмашины. – 1986. – № 2. – С. 15-20.

Кржижановский, Г. М. План ГОЭЛРО [Текст] / Г. М. Кржижановский // Энергетика. – 1961. – № 8. – С. 28-36. – (Изв. высш. учеб. заведений).

Народное образование и культура [Текст] // СССР в цифрах в 1985 г. – М. : 1986. – С. 241-255.

Статья из сборника научных трудов

Пример :

Ломакин, С. Г. Универсальная молотильно-сепарирующая система зерно-уборочных комбайнов [Текст] / С. Г. Ломакин, В. Е. Бердышев // Вузовская наука производству : сб. науч. трудов САУ. – Самара, 1999. – С. 23-28.

Многотомные издания

Примеры :

Гиппиус, З. Н. Сочинение [Текст] : в 2 т. / Зинаида Гиппиус. – М. : Лаком-книга : Габестро, 2001. – 222 с.

Казьмин, В. Д. Справочник домашнего врача [Текст]. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / Владимир Казьмин. – М. : АСТ, 2002. – 590 с.

Статья из сериального издания

Примеры :

Михайлов, С. А. Езда по-европейски: система платных дорог в России [Текст] / С. А. Михайлов // Независимая газета. - 2002. - 17 июня.

Чемпионы раз в 36 лет? [Текст] / Александр Мартанов // Спорт-экспресс. - 2002. - № 2. - 24 мая.

Маркетинг как концепция рыночного управления [Текст] / Е. П. Голубков // Маркетинг в России и за рубежом. - 2001. - № 1. - С. 89-104.

Электронные ресурсы

Примеры :

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. – Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). – М., [1999]. – Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>. – Загл. с экрана.- (дата обращения).

Экономический рост [Электронный ресурс] // Новая Россия / Б. Берхина, О. Коковкина, С. Канн. – Новосибирск. - Отделение ГПНТБ СО РАН, 2003. – Режим доступа : <http://www.prometeus.nsc.ru/biblio/newrus> – Загл. с экрана. - (дата обращения: 22.03.2007).

Оформление ссылок регламентируется ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления». Стандарт распространяется на библиографические ссылки, используемые в любых опубликованных и неопубликованных документах на любых носителях.

По расположению в документе ссылки могут быть:

- *внутритекстовые*, помещенные в тексте документа;

Также можно ссылки в тексте документа заключать в квадратные скобки. Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ссылке указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой например: [10, С. 81].

Если объектов ссылки несколько, то их объединяют в одну комплексную библиографическую ссылку. Ссылки, включенные в комплексную ссылку, отделяют друг от друга точкой с запятой с пробелами до и после этого знака. Несколько объектов в одной ссылке располагают в алфавитном или хронологическом порядке.

ПРИЛОЖЕНИЯ оформляются как продолжение работы на последующих ее страницах. Приложения оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 2.105. Материал, дополняющий основной текст работы, допускается помещать в приложениях. В качестве приложения могут быть представлены: графический материал, таблицы, формулы, карты, рисунки, фотографии и другой иллюстративный материал. В разделе «Приложения» рекомендуется представить материал, который может загромождать текст основной части выпускной работы, но вместе с тем – необходимый для более полного освещения условий, методов и результатов работы. Приложения нумеруются и по тексту работы на них обязательно должны быть сделаны ссылки. Приложения нумеруют последовательно арабскими цифрами (без знака №), например: Приложение 1; Приложение 2 и т.д. Каждое приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста отдельной строкой.

Текст ВКР должен быть переплетен (сброшюрован).

7. ОТВЕТСТВЕННОСТЬ АВТОРА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Автор ВКР несёт ответственность за достоверность приведенных данных и сведений, обоснованность выводов и решений, соблюдение законодательных норм об охране авторских прав.

Проверка работы на авторство и заимствование является обязательной. Для этого каждый обучающийся, выполняющий ВКР, должен проверить свою работу на заимствования до прохождения предварительной защиты.

8. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО СОСТАВЛЕНИЮ ПРЕЗЕНТАЦИИ

Наилучшим способом представления доклада является компьютерная презентация (КП), имеющая ряд преимуществ перед бумажно-плакатной, позволяет членам ГЭК одновременно изучать ВКР и контролировать выступление студента-выпускника.

Рекомендуемый формат презентации : документ Microsoft Power Point 2003/ 2007/ 2010.

Объем презентации : не более 25 Мб.

Длительность: презентация 15 минут, ответы на вопросы до 15 минут.

Желательно сопровождать выступление презентацией с использованием 15 слайдов, в том числе заголовочного и итогового. Каждый слайд должен иметь заголовок, количество слов в слайде не должно превышать 40. Презентация предполагает сочетание информации различных типов: текста, графических изображений, фото. Не желательно в презентацию защиты ВКР включать анимации, музыкальные и звуковые эффекты, видеофрагменты.

Структура презентации

В презентации необходимо кратко и наглядно показать содержание ВКР:

Слайд 1 – Титульный слайд. В заголовке следует привести название факультета, кафедры, указать тему ВКР, ФИО (полностью) - дипломника, руководителя работы, консультантов (если имеются), в нижней строчке указать год (рис. 1).

Слайд 2. Актуальность. Цель и задачи ВКР.

Слайд 3. Теоретический раздел (из оглавления списком главы и параграфы, кратко рассмотренные вопросы).

Слайд 4. Практический раздел (из оглавления списком главы и параграфы).

Слайд 5. Характеристика места и объекта исследования.

Слайд 6. Материал и методы исследования.

Слайд 7. Результаты исследования и их анализ.

Слайд 8. Выводы.

Слайд 9. Предложения и рекомендации.

<p>Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия» Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»</p> <p>ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА</p> <p>на тему: «Оценка воздействия сточных вод на окружающую среду и биоресурсы Кинельского района (г.о. Кинель)»</p> <p>студента Леус Алены Андреевны</p> <p>Руководитель ВКР _____ Консультант ВКР _____</p> <p>Самара 20__</p>

Рис. 1. Пример оформления первого (титульного) слайда презентации ВКР

Слайды презентации должны быть пронумерованы.

Правила шрифтового оформления

Тип шрифта: для основного текста гладкий шрифт без засечек (Times New Roman, Arial, Tahoma, Verdana), для заголовка можно использовать декоративный шрифт, если он хорошо читается.

Рекомендуемый размер шрифта: заголовок 28-44 пункта, обычный текст 20-32 пунктов.

Цвет шрифта и цвет фона должны контрастировать (текст должен хорошо читаться), но не резать глаза.

Курсив, подчеркивание, жирный шрифт, прописные буквы рекомендуется использовать только для смыслового выделения фрагмента текста. Для основного текста не рекомендуется использовать прописные буквы. Шрифтовой контраст можно создать посредством: размера шрифта, толщины шрифта, начертания, формы, направления и цвета.

Правила выбора цветовой гаммы

Цветовая гамма должна состоять не более чем из двух-трех цветов.

Существуют не сочетаемые комбинации цветов. Не рекомендуются для фона слайда выбирать яркие цвета – красный, зеленый, желтый.

Черный цвет имеет негативный (мрачный) подтекст. Белый текст на черном фоне читается плохо (инверсия плохо читается).

Рекомендации по оформлению графической информации:

- рисунки, фотографии, диаграммы призваны дополнить текстовую информацию или передать ее в более наглядном виде;
- желательно избегать в презентации рисунков, не несущих смысловой нагрузки, если они не являются частью стилевого оформления;
- цвет графических изображений не должен резко контрастировать с общим стилевым оформлением слайда;
- иллюстрации рекомендуется сопровождать пояснительным текстом;
- если графическое изображение используется в качестве фона, то текст на этом фоне должен быть хорошо читаем.

Рекомендации по расположению информационных блоков на слайде

- информационных блоков не должно быть слишком много (3-6);
- рекомендуемый размер одного информационного блока – не более 1/2 размера слайда;
- желательно присутствие на странице блоков с разнотипной информацией (текст, графики, диаграммы, таблицы, рисунки), дополняющей друг друга;
- ключевые слова в информационном блоке можно выделить;
- информационные блоки лучше располагать горизонтально, связанные по смыслу блоки – слева направо;
- наиболее важную информацию следует поместить в центр слайда;
- логика предъявления информации на слайдах и в презентации должна соответствовать логике ее изложения.

Помимо правильного расположения текстовых блоков, нужно не забывать и об их содержании – тексте. В нем ни в коем случае не должно содержаться орфографических ошибок.

Основными принципами составления презентации являются лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование анимационных эффектов). Рекомендуется подготовить к каждому слайду заметки по докладу, распечатать их и использовать при подготовке и на презентации. Компьютерная презентация поможет провести доклад, но она не должна его заменять. Если читается только текст слайдов, то это сигнал комиссии, что выпускник не ориентируется в содержании. Можно распечатать некоторые ключевые слайды в качестве раздаточного материала.

После создания презентации и ее оформления, необходимо отрепетировать ее показ и свое выступление, проверить, как будет выглядеть презентация в целом (на экране компьютера или проекционном экране), насколько скоро и адекватно она воспринимается из разных мест аудитории, при разном освещении, шумовом сопровождении, в обстановке, максимально приближенной к реальным условиям выступления.

9. ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Допуск к защите ВКР

Решение о допуске ВКР к защите принимается комиссией, проводящей предзащиту ВКР. Результат предзащиты ВКР с рекомендациями фиксируется в протоколе заседания кафедры.

К предварительной защите обучающийся представляет:

- задание на ВКР, подписанное всеми сторонами;
- полный непереплетенный (несброшюрованный) вариант ВКР;
- доклад о результатах ВКР;
- презентацию и/или иной иллюстративный материал;
- акт проверки ВКР на заимствование;
- отзыв руководителя.

Предзащита ВКР проводится не позднее, чем за 7 дней до даты защиты ВКР комиссией созданной по распоряжению заведующего кафедрой. На предзащите ВКР присутствуют руководители ВКР.

На предзащите ВКР проводится проверка соответствия содержания ВКР заявленной теме, заданию руководителя. В случае отрицательного

результата предзащиты заведующий выпускающей кафедрой имеет право не допускать студента к защите ВКР в установленный графиком срок.

Законченная и оформленная ВКР вместе с ее электронной версией, письменным отзывом руководителя, содержащим акт проверки работы на заимствование, представляется в деканат не позднее установленного графиком подготовки ВКР срока (не позднее чем за 3 дня до защиты).

Защита ВКР

К защите допускаются обучающиеся, представившие в установленный срок ВКР. Для проведения защиты ВКР формируется государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению подготовки, состав которой утверждается в соответствии с Положением об итоговой государственной аттестации выпускников.

Защита ВКР проводится в соответствии с единым графиком итоговой государственной аттестации, утверждаемым проректором по учебной работе Академии по представлению декана.

В соответствии с расписанием экзаменов ГЭК, в сроки, установленные деканатом, студент-дипломник представляет в деканат следующие материалы:

- выпускную квалификационную работу, подписанную исполнителем, руководителем, консультантами (если есть);
- задание по подготовке выпускной квалификационной работы;
- отзыв руководителя;
- отзыв рецензента.

ВКР передается секретарю ГЭК не позднее 12 часов рабочего дня, предшествующего дню защиты работы по расписанию.

Обучающиеся, не представившие ВКР на кафедру в установленный срок, к защите не допускаются.

Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК.

О месте и времени защиты декан предварительно извещает. На заседании ГЭК по защите ВКР руководитель и рецензент имеют право совещательного голоса (участие последнего в заседаниях ГЭК необязательно).

Обязательные элементы процедуры защиты:

- выступление автора ВКР;
- ответы обучающегося на вопросы членов ГЭК;
- оглашение отзыва руководителя;
- оглашение рецензии (для рецензируемых работ) и ответы обучающегося на замечания рецензента.
- заключительное слово дипломника.

Для сообщения по содержанию ВКР обучающемуся отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты обучающимся могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т.п.). Вопросы членов комиссии автору ВКР должны находиться в рамках темы. На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, которые вправе задавать обучающемуся вопросы по теме защищаемой работы.

В заключительном слове дипломнику предоставляется возможность согласиться или не согласиться с замечаниями, сделанными в процессе защиты, привести веские аргументы, подтверждающие правильность его выводов и предложений, дать необходимые справки, дополнительные сведения.

Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 30 минут.

После окончания защиты ВКР с целью оценки ее результатов проводится закрытое заседание ГЭК. При оценке ВКР учитываются: содержание работы, ее оформление, убедительность защиты.

Решение ГЭК об окончательной оценке ВКР принимается с учетом отзыва руководителя, выступления и ответов обучающегося в процессе защиты. При пограничных результатах мнение председателя ГЭК является решающим.

ВКР оценивается членами ГЭК по 4-балльной системе: 5 – «отлично», 4 – «хорошо», 3 – «удовлетворительно» и 2 – «неудовлетворительно».

Критерии оценки

Оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует в работе **научного характера**:

- репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию;
- знание основных понятий в исследуемой области, умение оперировать ими;
- степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных;
- умение представить работу в научном контексте;
- владение научным стилем речи;
- аргументированную защиту основных положений работы.

Для ВКР бакалавра **прикладного характера** оценка **«отлично»** выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует:

- высокий уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности;
- знание основных методик и технологий в области проектирования;
- умение анализировать проекты своих предшественников в данной области;
- степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытия темы;
- определение и осуществление основных этапов проектирования;
- высокий достигнутый уровень теоретической подготовки;
- свободное владение письменной и устной коммуникацией;
- аргументированную защиту основных положений работы.

Оценка **«хорошо»** выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует в работе **научного характера**:

- репрезентативность собранного материала, умение анализировать полученную информацию;
- знание основных понятий в исследуемой области, умение оперировать ими;
- владение методологией и методикой научных исследований и обработки полученных экспериментальных данных;
- единичные (негрубые) стилистические и речевые погрешности;
- умение защитить основные положения своей работы.

В ВКР **прикладного** характера оценка «хорошо» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует:

- хороший уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности;
- знание основных методик и технологий в анализируемой области;
- умение анализировать проекты своих предшественников в данной области;
- определение и осуществление основных этапов проектирования;
- свободное владение письменной и устной коммуникацией;
- аргументированную защиту основных положений работы.

В ВКР **научного** характера оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует:

- компилятивность теоретической части работы;
- недостаточно глубокий анализ материала;
- стилистические и речевые ошибки;
- посредственную защиту основных положений работы.

В ВКР **прикладного** характера (проекте) оценка «удовлетворительно» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует:

- недостаточный уровень владения навыками проектно-экспертной деятельности; недостаточное знание методик и технологий в исследуемой области;
- посредственный анализ проектов своих предшественников в данной области;
- отсутствие самостоятельности в определении и осуществлении основных этапов проектирования
- стилистические и речевые ошибки;
- посредственную защиту основных положений работы.

Оценка «**неудовлетворительно**» выставляется в том случае, если обучающийся демонстрирует:

- компилятивность (несамостоятельность) работы;
- несамостоятельность анализа научного материала или этапов проектирования;
- грубые стилистические и речевые ошибки;
- неумение защитить основные положения работы.

По результатам итоговой государственной аттестации выпускника комиссия принимает решение, которое оформляется протоколом,

о присвоении квалификации по направлению и профилю подготовки и о выдаче диплома о высшем образовании (в том числе диплома с отличием).

Отметив значимость проведенного исследования, ГЭК может рекомендовать результаты проведенных исследований к внедрению в производство, к использованию в учебном процессе, к опубликованию, ходатайствовать о направлении выпускника в аспирантуру. После защиты ВКР сдается в архив академии.

Выпускникам, полностью выполнившим индивидуальный план работы и спешно прошедшим итоговую государственную аттестацию, присуждается квалификационная академическая степень бакалавра и выдается диплом по соответствующему направлению. ВКР обучающегося, при защите, которой было принято отрицательное решение, может быть представлена к повторной защите после ее переработки, но не ранее чем через один год и не позднее 5 лет. Обучающемуся, не защитившему ВКР бакалавра, выдается академическая справка установленного образца.

Оценки объявляются обучающимся в день защиты.

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1

Форма заявления выпускника

Заведующему кафедрой «Биоэкология и физиология с.-х. животных»

От обучающегося _____
4 курса 4 группы очной формы обучения
по направлению 06.03.01 Биология

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы бакалавра по теме _____

(подпись, расшифровка)

« ____ » _____ 20 ____ г.

Руководитель _____
(подпись, расшифровка)

Форма заявления организации

Декану факультета биотехнологии и
ветеринарной медицины

ЗАЯВКА

_____ (наименование организации, учреждения, предприятия)
_____ предлагает для подготовки выпускной квалификационной
работы обучающегося (дипломной работы), _____,
обучающегося по направлению подготовки 06.03.01 Биология, следую-
щее направление исследований (тема ВКР) _____

Руководитель организации _____
_____ *подпись* _____ *расшифровка*

М.П. « ____ » _____ 20 ____ г.

Ответственный исполнитель _____
_____ *подпись* _____ *расшифровка*

Тел./ факс _____

Форма заявления выпускника с предложением темы ВКР

Заведующему кафедрой «Биоэкология и физиология с.-х. животных»

От обучающегося _____
4 курса 4 группы очной формы обучения по направлению обучения 06.03.01 Биология

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить тему моей выпускной квалификационной работы

В качестве научного руководителя ВКР прошу назначить _____

(должность, ученая степень, ученое звание, фамилия, имя, отчество)

Данная тема является актуальной и выполняется в рамках задания _____

(описывается обоснование темы)

Тема соответствует профилю направления подготовки - 06.03.01 Биология.

(подпись студента)

« ____ » _____ 20__ г.

Подпись руководителя ВКР _____

(подпись)

(расшифровка)

Зав. кафедрой _____ « ____ » _____ 20__ г.

Образец формы задания

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное
 бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
 Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины

Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»
 Направление подготовки: 06.03.01 Биология

Утверждаю:
 Зав. кафедрой

«__» _____ 20__

ЗАДАНИЕ

На ВКР обучающемуся _____

1. Тема ВКР _____

Утверждена приказом по академии от «__» _____ 20__ г. № ____
 Срок сдачи студентом ВКР _____

2. Исходные данные к ВКР _____

3. Перечень подлежащих разработке вопросов _____

4. Консультации с указанием разделов:

Раздел	Консультант	Подпись, дата

Дата выдачи задания _____ Руководитель _____

5. Календарный план выполнения работы:

	Наименование этапов работы	Срок выполнения	Примечание

Обучающийся _____

Руководитель ВКР _____

Образец отзыва руководителя ВКР

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
 Федеральное государственное
 бюджетное образовательное учреждение высшего образования
 «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
 Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины
 Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»
 Направление подготовки: 06.03.01 Биология

ОТЗЫВ

руководителя выпускной квалификационной работы
 обучающегося _____,
 (Ф.И.О. обучающегося)

выполненной на тему: _____

1. Актуальность работы: _____

2. Научная новизна: _____

3. Оценка содержания: _____

4. Положительные стороны: _____

5. Рекомендации по внедрению ВКР: _____

6. Оценка работы: _____

7. Дополнительная информация для ГЭК: _____

Заключение: ВКР бакалавра _____

(Ф.И.О. обучающегося)

соответствует требованиям ФГОС ВО к профессиональной подготовке бакалавра по направлению 06.03.01 Биология может быть допущена к защите перед ГЭК, заслуживает оценки « _____ », а её автор _____ достоин присвоения квалификации «бакалавр».

Руководитель _____
 (подпись) _____ (ФИО полностью)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Образец рецензии

РЕЦЕНЗИЯ

на выпускную квалификационную работу ,

обучающегося _____, выполненную
 (Ф.И.О. обучающегося)
 на тему _____

1. Актуальность, новизна: _____

2. Глубина, полнота и обоснованность решения задач: _____

Качество оформления работы: _____

Положительные стороны работы: _____

5. Замечания по ВКР:

- 1 _____
- 2 _____
- 3 _____

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Рецензируемая работа отвечает предъявляемым требованиям ФГОС ВО к профессиональной подготовке бакалавра по направлению подготовки - 06.03.01 Биология , может быть допущена к защите перед ГЭК, заслуживает оценки « _____ », а её автор _____ достоин присвоения квалификации «бакалавр». (ФИО обучающегося)

Рецензент

(ученая степень, звание)_____
(подпись)_____
(расшифровка)

« _____ » _____ 20 ____ г.

Пример оформления иллюстраций

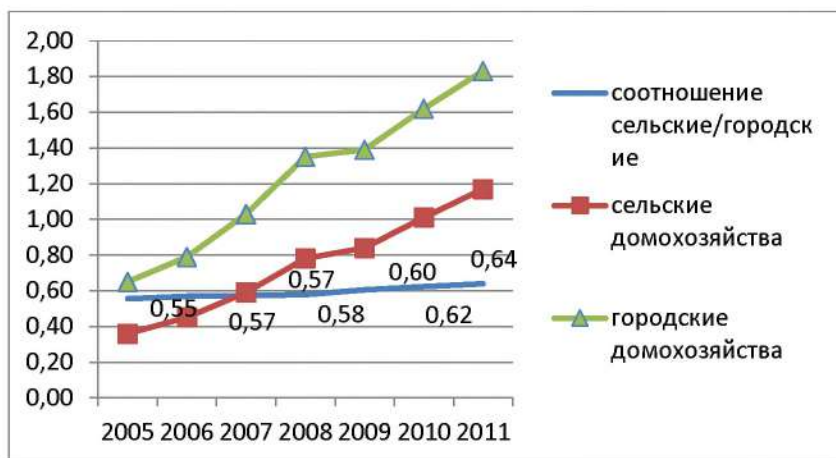


Рис. 1. Соотношение среднедушевых располагаемых ресурсов сельских и городских домохозяйств



Рис. 2. Последствия влияния тяжелых металлов на биотические компоненты экосистем

Образец титульного листа

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Факультет биотехнологии и ветеринарной медицины
Кафедра «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных»

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Обучающегося _____
(ФИО полностью)

на тему: _____

Руководитель работы _____

К защите допускается
Заведующий кафедрой _____

Самара 20____

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа содержит 65 страниц текста, включает 10 рисунков, 6 таблиц, 35 наименований использованных источников, 3 листа приложения.

Ключевые слова: КАЧЕСТВО ВОДЫ, ФАКТОРЫ РИСКА ЗДОРОВЬЯ, НОРМИРОВАНИЕ, ПОЛЛЮТАНТЫ.

В теоретической части работы указано значение качества воды для здоровья человека и животных. Обозначены местные источники загрязнения наземных и подземных вод. Описаны наилучшие существующие и действующие биотехнологии очистки вод.

В работе содержится описание методов анализа качества воды из реки Кинель. Приведено описание приборов порядок работы на них. Описаны наилучшие используемые биотехнологии очистки коммунально-бытовых стоков. Предложены приемы защиты наземных и подземных вод от загрязнения в сельской местности Самарской области.

*Образец формы заявления
о самостоятельности выполнения письменной работы*

Заведующему кафедрой «Биоэкология и физиология с.-х. животных»

От студента _____
4 курса 4 группы очной формы
обучения по направлению
06.03.01 Биология

Заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему
« _____ »,
(название работы)

представленной в государственную экзаменационную комиссию для публичной защиты, не содержится элементов плагиата. Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее письменных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен(а) с действующим в Академии положением (СМК 04–59–2014 Положение о проверке на заимствования и контроля самостоятельности выполнения выпускных квалификационных работ), согласно которому обнаружение превышающего уровня заимствований является основанием для отказа на право допуска ВКР к защите.

« ____ » _____ 20 _____

Подпись и расшифровка подписи обучающегося

Словарь студента-дипломника

Актуальность темы – степень ее важности в данный момент и в данной ситуации для решения данной проблемы (задачи, вопроса), приоритетность среди других тем и событий, ее злободневность.

Анализ результатов – один из действенных методов мониторинга, с помощью которого по заранее намеченной схеме изучаются результаты учебно-профессиональной деятельности: письменные тексты, графические материалы, технические изделия, творческие работы.

Библиография – 1) полный или выборочный список литературы по теме; специальные издания (указатели, каталоги, обзоры), содержащие такие списки; отдел; 2) отдел в периодических изданиях, посвященный краткому обзору вновь выходящих книг.

Выпускная квалификационная работа (дипломная работа) – самостоятельная письменная работа, предоставляемая при окончании образовательных учреждений высшего и среднего профессионального образования; выполняется студентом на последнем году обучения и служит одной из форм проверки его подготовленности к самостоятельной работе по специальности.

Задачи исследования определяются поставленной целью и представляют собой конкретные последовательные этапы (пути) решения проблемы исследования по достижению основной цели.

Ключевое слово – слово или словосочетание, наиболее полно и специфично характеризующее содержание научного документа или его части.

Метод – способ достижения определенной цели, совокупность приемов или операций практического или теоретического освоения действительности. Метод – совокупность приемов. Перечень методов, используемых при подготовке ВКР: теоретические, аналитические, дистанционные, полевые, стационарные, статистические, экспериментальные, математическое моделирование, системный анализ, расчетные, физические, химические, биологические (биотестирование, биоиндикация, микробиологические, серологические).

Обоснование выбора темы – описание причины выбора именно данной темы, характеристика особенностей современного состояния экономики, права, управления и других общественных явлений, которые актуализируют выбор темы. В описании необходимо обосновать недостаточность ее разработанности в научных исследованиях, необходимость изучения этой проблемы в дипломной работе.

Объект исследования – фрагмент объективной реальности, включенный в исследовательский процесс. Его нередко определить достаточно сложно из-за множественности понятий, объектов, связей в различных видах деятельности. Объект исследования может одновременно претендовать на сферу общественной жизни, и на сферу биологии, естествознания, например, природопользование. Объект порождает проблемную ситуацию. Объект исследования всегда шире, чем его предмет. Если объект – область деятельности, то предмет – изучаемый процесс в рамках объекта исследования.

Предмет исследования – определенный элемент общественной жизни (реальности), который обладает очевидными границами либо относительной автономностью существования. Именно предмет определяет тему квалификационной (дипломной) работы. Для его исследования формируются цели и задачи.

Проблема – в широком смысле – сложный теоретический или практический вопрос, требующий изучения, разрешения; в науке – противоречивая ситуация, выступающая в виде противоположных позиций в объяснении каких-либо явлений, объектов, процессов и требующая адекватной теории для ее разрешения.

Цель исследования – ожидаемый, прогнозируемый результат исследования, это мысленное предвосхищение (прогнозирование) результата, определение оптимальных путей решения задач в условиях выбора методов и приемов исследования в процессе подготовки квалификационной (научно-исследовательской) работы.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления», Москва : Межгос. совет по стандартизации, метрологии и сертификации ; М. : Издательство стандартов, 2004 – 95 с.
2. Кузнецов, И. Н. Курсовые и дипломные работы. От выбора темы до защиты: справ. пособие / И. Н. Кузнецов. – Минск : Мисанта, 2003. – 415 с.
3. Кузнецов, И. Н. Научное исследование. Методика проведения и оформления : учеб. пособие / И. Н. Кузнецов. – М. : Дашков и К, 2007. – 457 с.
4. Кузнецов, И. Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы. Методика подготовки и оформления : учеб.- метод. пособие / И. Н. Кузнецов. – М. : Дашков и К , 2009 . – 339 с.
5. Лудченко, А. А. Основы научных исследований : учеб. пособие для вузов / под ред. А. А. Лудченко, Я. А. Лудченко, Т. А. Примака. - Киев : Знання, 2000. – 114 с.
6. Оформление курсовых и дипломных работ : методические рекомендации / сост. Петров А. М., Дулов М. И., Петрова С. С. – Самара, 2010. – 38 с.
7. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований : учеб. пособие / М. Ф. Шкляр. – М. : Дашков и К , 2008 . – 243 с.
8. Юнушева, Т. Ю. Методика научных исследований: методические указания/ Т. Ю. Юнушева, Н. М. Шарымова. – Кинель, РИЦ СГСХА, 2014. – 28 с.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	3
1. Общие положения	4
2. Тема выпускной квалификационной работы	5
3. Руководство выпускной квалификационной работой	8
4. Структура выпускной квалификационной работы	11
5. Правила оформления выпускной квалификационной работы	12
6. Содержание выпускной квалификационной работы	15
7. Ответственность автора выпускной квалификационной работы	33
8. Рекомендации по составлению презентации	33
9. Защита выпускной квалификационной работы	36
Приложения	42
Рекомендуемая литература	54

Учебное издание

Гниломедова Лариса Павловна

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
по выполнению выпускных квалификационных работ

Отпечатано с готового оригинал-макета
Подписано в печать 11.04.2018. Формат 60×84 1/16
Усл. печ. л. 3,2; печ. л. 3,5.
Тираж 50. Заказ № 97.

Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО Самарской ГСХА
446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2
Тел.: 8 939 754 04 86, доб. 608
E-mail: ssaariz@mail.ru

ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных

**Методические указания и рабочая тетрадь для
лабораторно- практических занятий**

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЯ

для студентов очного отделения факультета « Биотехнология и
ветеринарная медицина»
по направлению -06.03.01 «Биология»

Студент (ка) _____

Группа _____

Курс _____

Форма обучения _____

Кинель
РИЦ СГСХА
2016

ЗАНЯТИЕ №1

Проблемы взаимодействий человека и окружающей среды в различные исторические эпохи

Цели работы. Определение экологических кризисных ситуаций, имевших место в истории человечества. Определение проблем во взаимодействии человека с окружающей средой на современном этапе в сельском хозяйстве.

Задания для самоподготовки. Знать: экологические законы, определения экологического кризиса, структуру биосферы, функции живого вещества.

Задание 1. Обосновать высказывания французского писателя Ф. Шатобриана: «Лес предшествовал человеку – пустыни следовали за ним».

Сформулировать определение Экологический кризис – _____

Задание 2. Заполнить таблицу 1. Определить пути выхода человечества из кризисных ситуаций в различные исторические эпохи.

Экологические кризисы и прогресс человечества.

Таблица 1

Эпоха	Экологический кризис	Экономическая революция
Настоящее время		
20 лет назад		
50 лет назад		
150-300 лет назад		
2 тыс. лет назад		
10 тыс. лет назад		
40 тыс. лет назад		

Задание 3. Перечислите экологические проблемы, которые можно считать глобальными для человечества в настоящее время: _____

Задание 4. Сформулировать принцип (рис. 1) на котором должна основываться, **Стратегия выживания человечества** – _____

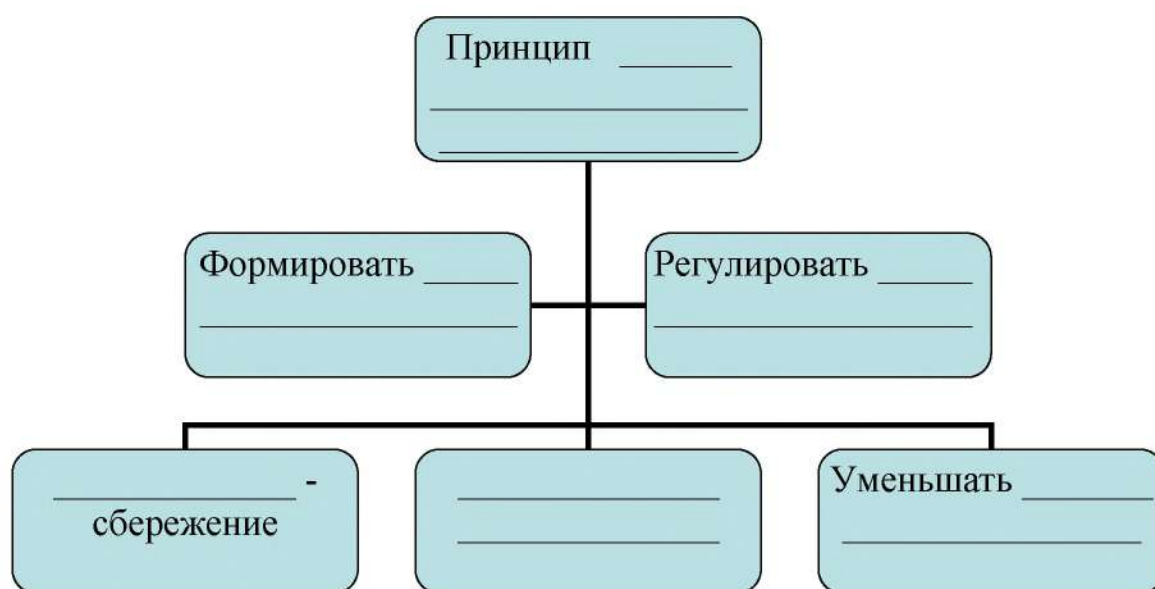


Рис.1 Формирование стратегии выживания.

Задание 5.

Приведите примеры изобретений, изменивших мир за последние 100 лет – (данные запишите). _____

Темы для докладов.

1. Причины экологических кризисов и последствия антропогенной нагрузки.
2. Экологическая ситуация в России.
3. Принципы гармоничного взаимодействия человека и природы.
4. Важнейшие современные глобальные проблемы и пути их решения.
5. Предмет практической экологии. Задачи сельскохозяйственной экологии.

ЗАНЯТИЕ № 2

Основные свойства почвы и их экологическое значение.

Цели работы. Изучение видов почв и гранулометрический состав почвы как экологический фактор.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) органическое вещество почвы ; б) Экологическое значение живого населения почвы по В.И.Вернадскому.

Задание 1.Перечислить виды почв (заполнить таблицу 1.)

Таблица 1

№	Вид почвы	Характеристика почвы	Какие виды с/х культур могут произрастать на почве
1			
2			
3			
4			
5			

Задание 2. Растения индикаторы почвы. С помощью растений можно определить pH почвы. Пользуясь конспектами лекций ответить на вопросы.

1). Какие растения произрастают на сильнокислых почвах $pH < 4,5$?

2). Какие растения произрастают на среднекислых почвах $pH < 4,5-5,5$?

3). Какие растения произрастают на слабокислых почвах $pH < 5,1-5,5$?

4)

Растения произрастают на почвах близкие к нейтральным $pH < 5,6-7,0$?

Растения произрастают на щелочных почвах $pH > 7,0$?

Темы для докладов.

1. Значение кислотности почвы для растений.
2. Основные виды антропогенного воздействия на почву. Опустынивание, засоление и заболачивание почв.
3. Действие пестицидов на кислотность почвы.

ЗАНЯТИЕ №3

Загрязнение почв и экологическая безопасность с/х продукции.

Цели работы. Изучение почвы как экологического фактора и последствий антропогенного воздействия на почву. Почвенные факторы, определяющие «чистоту» сельскохозяйственной продукции.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) свойства почвы, учение о плодородии почв; б) роль почвы; в) экологические группы почвенных организмов; г) основные виды антропогенного воздействия на почву; д) объекты и этапы рекультивации.

Задание 1. Заполнить пропуски и нарисовать схему почвенного профиля. На рисунке (рис.1) отметить слои и зоны: материнская порода (основание), иллювиальный горизонт, элювиальный горизонт, гумусовый, мулль, подстилка, др.

Учение о почвах и почвообразовании.

Выдающийся русский ученый _____ (1846-1903) впервые дал определение «почва» и «почвенный профиль», выявил главные отличительные черты процесса почвообразования.

Факторы почвообразования:

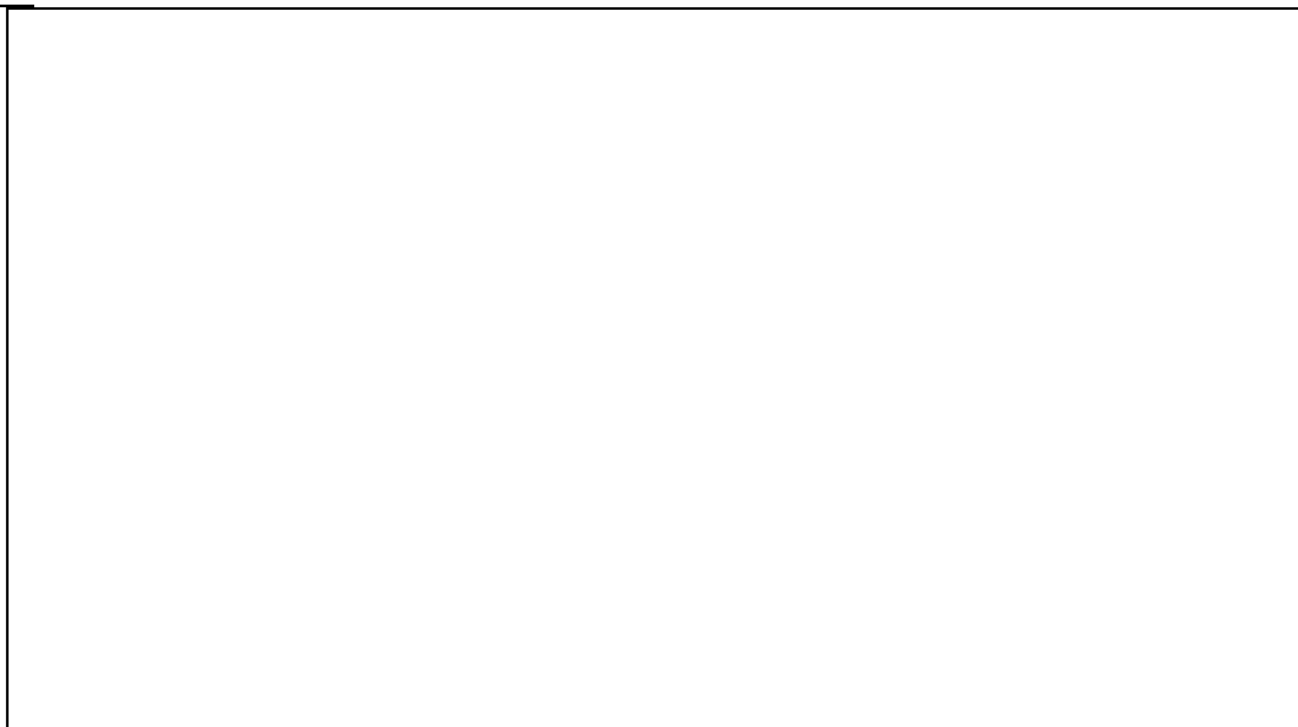


Рис.1. Схема почвенного профиля .

Задание 2. По профилю подзола определить состав и свойства почвы.
(заполнить таблицу 1 используя рисунок №1).

Таблица 1

	Свойств почвы	Горизонты почвы		
		L	F H	A Ea
	Физическ е			
	Механичес кие			
	Химически й			
	Плотность			
	Механичес кий состав pH			

Задание 3. Пользуясь конспектами лекций, ответить на вопросы.

1) Почему содержание гумуса в почвах под с/х культурами уменьшается, а в природных экосистемах нет?

2) Как влияет тяжелая техника, используемая при обработки почвы, на структуру почвы?

3) Какое значение имеет сохранение слоев почвы для ее обитателей?

Темы для докладов.

1. Сельскохозяйственные экосистемы – структура и типы агроэкосистем.
2. Черты сходства природных и с/х экосистем. Искусственные экосистемы и их особенности.
3. Почва – ценнейшее богатство человечества и России.
4. Почвенные факторы определяющие «чистоту» сельскохозяйственной продукции
5. Экология и эволюция почвенных организмов в условиях современного сельского хозяйства.
6. Процессы и явления, снижающие почвенное плодородие. Биологическое разнообразие – основа устойчивости экосистем.
7. Охрана земель от деградации. Защита почв от эрозии и снижения плодородия – экологическая проблема.
8. Охрана аграрных ландшафтов от загрязнения. Принципы природопользования.
9. Черноземы – богатство России. Рекультивация нарушенных земель.

ЗАНЯТИЕ №4

Ресурсы России. Вода как фактор риска.

Цели работы. Изучение экологической роли гидросферы. Знакомство с проблемами качества воды и основными источниками загрязнения природных вод.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) роль воды в природе и жизни человека; б) запасы пресной воды; в) экологические особенности пресноводных и морских экосистем; г) критерии оценки качества воды; д) основные источники загрязнения природных вод.

Задание 1. Заполните рисунок 1, укажите факторы определяющие качество воды:

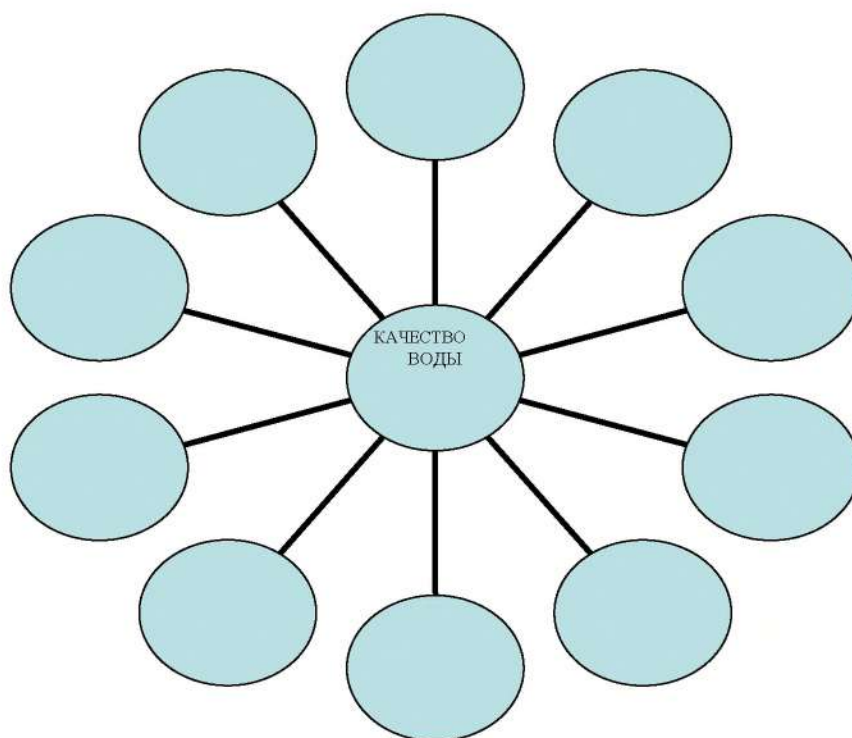


Рис.1.Схема качества воды

Задание 2. Заполните таблицу 1. Используя лекции и список предложенных приемов: нейтрализация, хлорирование, озонирование, облучение ультрафиолетом, отстаивание, осаждение, фильтрация, адсорбция, коагуляция, кристаллизация, дистилляция, флотация, комплексообразование, ионный обмен, электролиз, нагревание.

Способы очистки сточной воды.

Таблица

1

Примеси	Способы очистки			
	механические	химические	Физико-химическое	биологические
Грубо дисперсные				
Эмульгированные				

Органические Вещества				
Минеральные Вещества				
Газы				
Микроорганиз мы				

Темы для докладов.

1. Чистая вода – национальное богатство и ресурс России. Критерии безопасности питьевой воды.
2. Микробиологическое качество воды. Его роль в заболеваемости населения.
3. Приоритетные химические загрязнения питьевой воды.
4. Источники загрязнения воды естественного и антропогенного происхождения.
5. Особенности состава и современные методы очистки сточных вод.
6. Экологическое нормирование рационального использования и охраны водных ресурсов.

ЗАНЯТИЕ №5

Загрязнения с/х угодий пестицидами и проблема чистых кормов в животноводстве.

Цели работы. Изучение причин, источников и характера загрязнителей в сельскохозяйственной сфере. Формулирование проблемы чистых кормов в животноводстве.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) учение В.И. Вернадского о биогеохимическом круговороте в биосфере; б) понятие загрязнители среды, среды загрязнения; в) уметь давать характеристику загрязнителям и определять пути миграции загрязнителей.

Задание 1. Дать определение и характеристику каждому виду загрязнителей (рис.1).

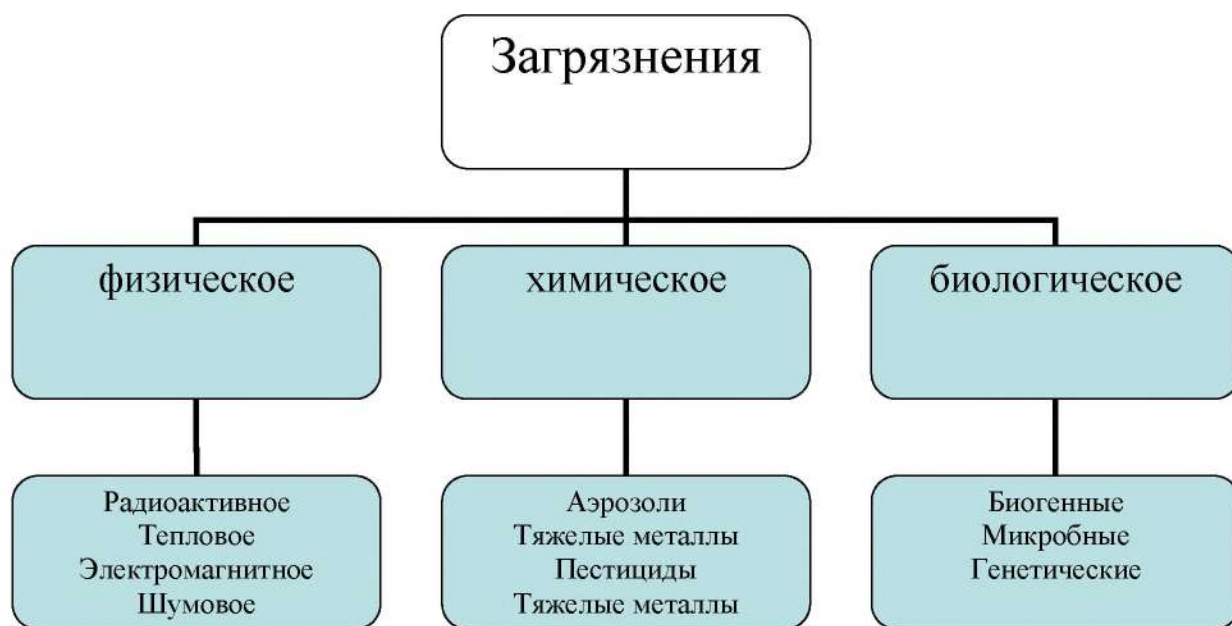


Рис.1 Виды загрязнителей.

Задание 2. Заполнить таблицу 1.

Загрязнители сельскохозяйственной среды

Таблица 1

Объекты загрязнения	Пути загрязнения пестицидами	Последствия загрязнений
Почва		
С/х культуры и корма		
Вода		
Воздух		

Мясо		
С/х птица		
Рыба		

Темы для докладов.

1. Ферма – экологический подход к организации.
2. Источники и объекты антропогенного загрязнения.
3. Классификация ксенобиотиков.
4. Использование пестицидов в сельском хозяйстве. Результаты применения пестицидов.
5. Проблемы производства экологически чистой продукции животноводства приоритетные загрязнители.
6. Миграция загрязнителей (ксенобиотиков) по биологическим и пищевым цепям.

ЗАНЯТИЕ №6

Экологизация животноводства и производство экологически чистой продукции.

Цели работы. Определение проблем в животноводстве при производстве экологически чистой продукции. Целесообразность использования антибиотиков и стимуляторов роста в животноводстве.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) современные технологии и приемы в частной зоотехнии; б) основные критерии оценки качества продуктов животноводства.

Задание 1. Заполнить таблицу 1. Сравнительная характеристика природных и антропогенных экосистем.

Таблица 1

Признаки сравнения	Природные экосистемы	Агроэкосистемы
Видовое разнообразие		
Степень устойчивости		
Круговорот		

веществ		
Источники энергии		
Степень саморегуляции		

Задание 2. Определить экологические способы и условия для производства экологически чистой продукции.

Таблица 2

Цели	Способы
Защита окружающей среды	
Экономия энергии	
Повышение продуктивности	
Активизация круговорота веществ	
Улучшение качества продукции	

Темы для докладов.

- 1.Рациональная организация и экологизация животноводства.
- 2.Экологическая структура пастбищ.
- 3.Улучшение и восстановление деградированных пастбищ.
- 4.Стадо с/х животных— компонент пастбищного биоценоза.
- 5.Преобразование видового состава растений пастбищ при выпасе.
- 6.Вытаптывание пастбища стадом и последствия.
- 7.Проблема экологически чистой продукции животноводства.
- 8.Изменение образа жизни животных в условиях одомашнивания.
- 9.Использование гормонов и антибиотиков в животноводстве.

ЗАНЯТИЕ №7

Природоохранные и ресурсосберегающие технологии.

Цели работы. Осмысление экологического подхода к деятельности человека. Знакомство с концепцией альтернативного земледелия, природоохранными и ресурсосберегающими технологиями.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) системы альтернативного земледелия. И, что указывает А.С. Степановский в основе альтернативного земледелия?

Задание 1. Дать краткое определение (пользуясь конспектами лекций):
Концепция альтернативного земледелия —

Система альтернативного земледелия —

Органическая _____

Система альтернативного земледелия — **Биодинамическая**

Система альтернативного земледелия — **Биологическая-**

Система альтернативного земледелия—

Органобиологическая _____

Система альтернативного земледелия— **Экологическая**

Экологическое значение севооборота -

Темы для докладов.

1. Экологическая, адаптивная селекция и генномодифицированные организмы (ГМО).
2. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в животноводстве.
3. Безотходные и малоотходные технологии в животноводстве.
4. Производство сырья для продуктов детского питания.

ЗАНЯТИЕ №8

Развитие биоэнергетики и проблемы утилизации отходов в сельском хозяйстве

Цели работы. Понимание сущности глобального экологического кризиса, умение выявлять составляющие этого события.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) закономерности превращения энергии, потоки энергии в экосистемах; б) традиционные и альтернативные источники энергии; в) сущность энергетического кризиса; г) сущность кризиса редуцентов – проблемы с утилизацией отходов

Задание 1. Проанализировать ответ. Заполнить таблицу 1.

1. Сущность энергетического кризиса -
-
-

Виды энергии и альтернативные источники энергии

Таблица 1

Виды источников энергии	Альтернативные источники энергии

Задание 2. Заполните таблицу 2. Предложите приемы энергосбережения в сельском хозяйстве:

1. _____
2. _____
3. _____

Виды и причины отходов и пути их утилизации

Таблица 2

Виды отходов	Причины и источники накопления	Пути утилизации

Задание 3. Зарисовать схему экологичной технологии утилизации навоза-получение биогаза.(рис.1.)



Рис.1.Схема биогазовой установки.

ЗАНЯТИЕ №9

Экология домашних животных.

Цели работы. Научиться выявлять экологические факторы природного и антропогенного происхождения, влияющие на жизнедеятельность домашних животных. Показать механизмы управления адаптациями.

Задания для самоподготовк.: Необходимо изучить: а) эффекты воздействия экологических факторов на организмы; б) виды адаптаций и жизненные потенциалы видов; в) механизмы эволюции организмов; г) принципы коэволюции «паразит- хозяин» .

Задание 1. Впишите в схему ведущие экологические факторы, влияющие на домашних животных(рис1).

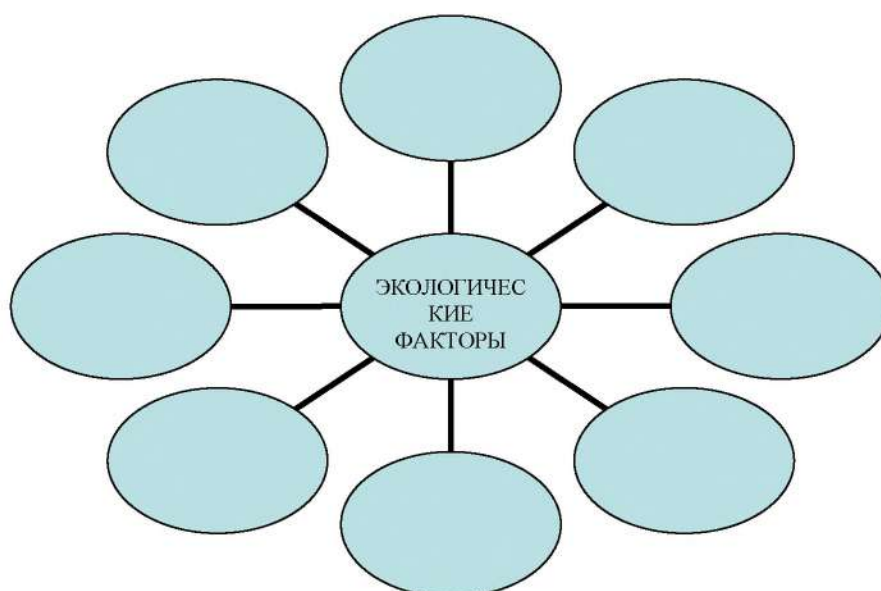


Рис.1.Схема экологических факторов.

Задание 2. Обоснуйте вопрос и запишите ответ.

1)Является ли необходимостью применения **биостимуляторов** в животноводстве?

2) Что ведет за собой применения гормонов в животноводстве ?

Задание 3. Заполните таблицу1.

Виды, причины и последствия иммунодефицитов

Таблица 1

Виды иммунодефицитов	Причины иммунодефицитов	Последствия иммунодефицитов

Темы для докладов.

1. Экология домашних животных.

2. Этапы доместикации животных и селекции домашних животных.
3. Биостимуляторы и гормоны в животноводстве .
4. Экологические иммунно дефициты у животных и людей.
5. Экология и эволюция паразитов.
6. Экология и эволюция вирусов.
7. Экология и эволюция микроорганизмов (патогенных, условно патогенных, симбиотических).

ЗАНЯТИЕ №10

БИОТЕХНОЛОГИЯ И ТРАНСГЕННЫЕ ПРОДУКТЫ: ДОСТИЖЕНИЯ И ПРОБЛЕМЫ

Цели работы. Систематизировать и обобщить знания о значении биотехнологий в обеспечении человечества продовольствием. Сформировать понятие о ГМО

Задания для самоподготовки. *Необходимо изучить:* а) определения и назначение биотехнологии; б) понятие об генной инженерии и сфера применения ГМО; в) экология питания .

Задание 1. Основы рационального питания.

Практическая работа №1. **Определение энергозатрат по состоянию сердечных сокращений**

Цель работы: научиться рассчитывать возможные энергозатраты при физических нагрузках.

Расчеты можно проводить после выполнения любой физической нагрузки. Формула позволяет установить энергозатраты, совершаемые человеком в 1 мин, по частоте сердечных сокращений (ЧСС).

Формула расчета энергозатрат человека в 1 мин при любой физической нагрузке:
 $Q = 2,09 (0,2 \times \text{ЧСС} - 11,3), \text{ кДж/мин}$

Пример. Допустим, вы 30 мин катались на лыжах, частота сердечных сокращений достигла 120 ударов в минуту. Подсчитаем энергозатраты за 1 мин:

$$Q = 2,09 (0,2 \times 120 - 11,3) = 2,09(24 - 11,3) = 26,5 \text{ кДж/мин.}$$

Ответ: за 30 мин израсходовано 795 кДж энергии.

Ход работы.

Рассчитайте энергозатраты человека, который плавал в бассейне в течение 15 мин, при частоте сердечных сокращений 130 ударов в минуту.

На основании полученного результата сделайте вывод о зависимости количества затраченной энергии от частоты сердцебиения.

Единица измерения тепла в физике - джоуль (Дж), однако в физиологии и медицине обычно используют внесистемные единицы - калорию или килокалорию (1 ккал = 4,19 кДж).

Среднесуточный расход энергии для работников умственного труда: у мужчин – 2550- 2800, у женщин – 2200 - 2400 ккал. По пульсу рассчитайте ваши энергозатраты в спокойном состоянии и после интенсивной нагрузки. Сравните со

среднесуточным расходом.

Какой смысл заложен в понятие «Экологически безопасная продукция» —

Задание 2. В Японии создано 25 тыс. трансгенных пород рыб. Почему нельзя выпустить этих рыб «на волю»?

Задание 3. Пользуясь схемой (рис.1)сформулируйте ответы.

Продукция из генетически модифицированных источников.

ГМО (генномодифицированные организмы) —Это

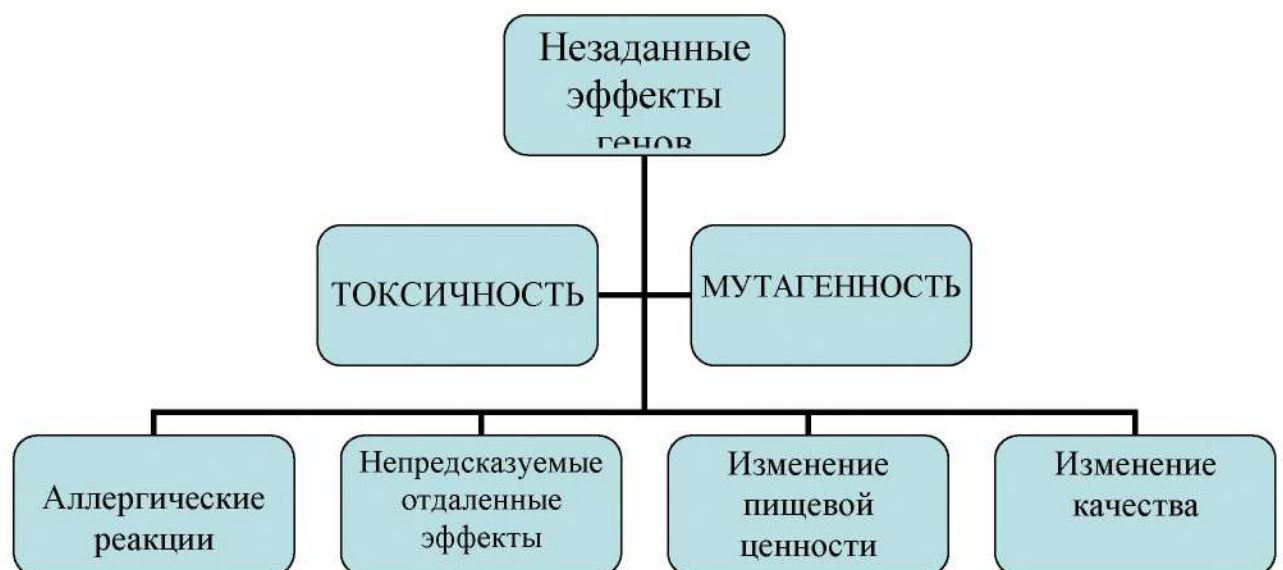


Рис.1. Продукция из генетически модифицированных источников.

В чем же целесообразность использования ГМО в сельском хозяйстве и

Темы для докладов.

1. Питание как фактор здоровья человека. Экологически безопасная продукция.
2. Биотехнология и трансгенные продукты: достижения и проблемы.
3. Экология питания. Энергозатраты и стратегии их восполнения.
4. Питание человека в «традиционных» обществах. Социально-экономические изменения в обществе и питании.

ЗАНЯТИЕ №11

Глобальное потепление климата и изменение в мировой структуре сельского хозяйства

Цели работы. Изменения климата актуализация глобальных проблем и изменения в структуре сельского хозяйства.

Задания для самоподготовки. Необходимо изучить: а) как повлияло изменение климата на окружающую среду. Какие могут быть последствия и как их можно избежать?

Задание 1. Рассмотрите (рис1). и укажите все возможные последствия антропогенного воздействия на атмосферу и биоту.

Первый «закон» американского эколога Б. Коммонера гласит: «Всё связано со всем».

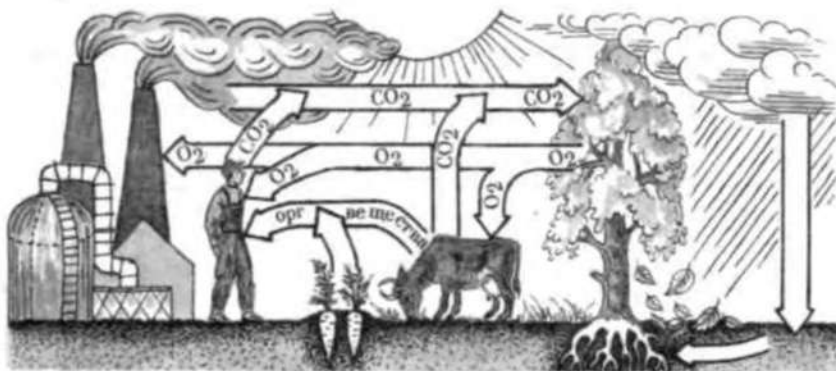


Рис.1. Влияние газов на биоту.

Задание 2. Определение количества загрязнителей, попадающих в окружающую среду в результате работы автотранспорта.

1. Выберите участок автотрассы длиной 0,5—1 км, имеющий хорош обзор. Измерить длину участка по обочине (в километрах).

2. Определите число единиц автотранспорта разного типа (автобусов, легковых и грузовых автомобилей), проходящих по участку в течении 20 минут, данные занести в таблицу 1.

Виды транспорта

Таблица 1

Тип транспорта	Длина участка	Число машин за 1 мин. шт.	N, шт.	L, км	Q, л.
Легковые машины					
Грузовые машины					
Автобусы					
Дизельные грузовики					

3. Умножив полученное число автомобилей на три, вычислить N - число единиц автотранспорта, проходящих по участку за 1 ч. Рассчитать общий путь (L), пройденный автомобилями каждого типа за 1 ч: умножить N на длину участка. Результаты занесите в таблицу 1.

4. Рассчитайте объем топлива Q (л), сжигаемого за 1 ч автомобилями каждого типа, по формуле:

$$Q = L \cdot Y,$$

где Y – удельный расход топлива на 1 км.

Таблица 2

Тип транспорта	Удельный расход топлива, л/ км
Легковые машины	0,11- 0,13
Грузовые машины	0,29- 0,33
Автобусы	0,41- 0,44
Дизельные грузовики	0,31- 0,34

5. Рассчитайте общий объем выделившихся в атмосферу загрязнителей (V_{CO} , V_{CnHn} , V_{NO2}) при сгорании топлива по формуле $V = K \cdot Q$,

где K - эмпирический коэффициент, определяющий зависимость величины выбросов вредных веществ от вида горючего.

Таблица 3

Вид топлива	K		
	угарный газ	углеводороды	Диоксид азота
Бензин	0,6	0,1	0,04
Дизельное топливо	0,1	0,03	0,04

6. Занесите рассчитанные данные в таблицу 4.

Таблица 4

Вид загрязнителей	Объем загрязнителей, л	Масса загрязнителей, г	ПДК , мг/м ³
Угарный газ			
Углеводороды			
Диоксид азота			

7.Рассчитайте массу каждого из выделившегося вредного соединения:

$$m = V M / 22,4,$$

где М – молекулярная масса каждого загрязнителя. Данные внести в таблицу.

8.Определить по справочным таблицам ПДК каждого из загрязнителей и сравнить с полученными данными.

Сделать

выводы: _____

Темы для докладов.

1. Каковы экологические последствия загрязнения атмосферы?
2. Причины и последствия образования «кислотных» дождей.
3. Натурные факторы формирующие агроэкосистемы.
- 4.Изменения в мировой структуре аграрного сектора.
5. Возможные изменения в структуре сельского хозяйства Поволжья в условиях глобального потепления.
6. Предназначение озонового экрана и причины «озоновых» дыр.
7. В чем выражается глобальное изменение климата?
8. Какие биосферные и экономические последствия увеличения парниковых газов в атмосфере?

Методика

Этапы управления экологическими проектами

Цель работы. Знакомство с принципами организации работы над проектами по проблемным экологическим ситуациям. Выбор темы проекта.

ПРОЕКТ – замысел по изменению отдельной системы с установлением цели, затрат и ожидаемым качеством результата. Проект направлен на решение проблемы и для этого составляется поэтапный план.

Этапы управления экологическими проектами:

- определение экологической проблемы, формулировка миссии и цели проекта,
- разработка плана проекта, определение необходимых ресурсов и форм контроля,
- ожидаемое качество результатов, возможные области риска.

Определение проблемы – это умение выделять параметры, не удовлетворяющие нас в данной ситуации (объекте, процессе), представить желаемое и разработать альтернативные решения.

Проект – целенаправленное изменение системы с установленными требованиями к качеству результатов и специфической организацией.

Миссия проекта – идеальное представление о целях, предназначениях и общественной значимости проекта. *Формулировка миссии* должна ответить на три вопроса: Что мы делаем? Для кого это делается? Как сделать это?

Цель проекта – определение результатов, которые необходимо получить, для того чтобы была выполнена общая миссия.

План проекта – последовательность выполняемых работ, указание средств, ресурсов и необходимых методов (технологий) для достижения намеченного результата. *Планирование* – это ответ на вопросы: что должно быть сделано, кем, как, когда и сколько это будет стоить. Планирование необходимо только для того, чтобы можно было осуществлять контроль.

Контроль проекта – систематическое сравнение плановых и фактических показателей для коррекции отклонений.

«Чтобы выполнить большой и важный труд надо две вещи: ясный план и ограниченное время.»

План проекта – ЭТАПЫ РАБОТЫ НАД ПРОЕКТОМ

Стадии	Функции преподавателя (руководителя)	Деятельность студентов (разработчиков проекта)
Разработка проектного задания		
1.1. Выбор темы	Преподаватель предлагает возможные темы	Студенты обсуждают и выбирают тему
1.2. Выбор подтем и разделов в теме проекта	Преподаватель и студенты обсуждают разделы проекта	Студенты самостоятельно подбирают варианты подтем и предлагают для обсуждения
1.3. Формирование творческих групп	Преподаватель координирует деятельность студентов на данном этапе	Студенты формируют команды и определяют роль в проекте.
4. Подготовка материалов: формулировка вопросов, выбор литературы, задания	Преподаватель участвует в разработке заданий, вопросов для поисковой	Студенты определяют содержание проекта-исследовательский, творческий, ролевой, прикладной, поисковый; участвуют в

	деятельности членов команд, консультирует подбор литературы и источников информации	разработке заданий для членов команды, формулируют вопросы, выбирают методы и источники информации и литературы
1.5. Определение форм представления проекта		Студенты обсуждают и выбирают форму представления проекта: презентация, доклад, ролевые игры, дискуссия, видеофильм, статьи в СМИ
2. Разработка проекта	Преподаватель консультирует, координирует, стимулирует деятельность команд	Студенты осуществляют поисковую и креативную деятельность
Оформление результатов	Преподаватель консультирует, координирует, стимулирует деятельность команд	Студенты оформляют результаты в соответствии с требованиями
4. Презентация	Преподаватель организует экспертизу	Студенты представляют результаты своих работ
5. Рефлексия	Преподаватель дает оценку работе, анализирует этапы и роли.	Студенты осуществляют групповую рефлексию-

Темы экологических проектов

1. Глобальное потепление и изменение структуры сельского хозяйства.
2. Экологизация сельского хозяйства.
3. Интенсивные технологии и экологическая безопасность сельхоз продуктов .
4. Безопасность продуктов из ГМО.
5. Последствия радиоактивных аварий для сельского хозяйства в России.
6. Производство безопасных продуктов для детского питания.
7. Экология домашних животных.
8. Биостимуляторы и гормоны в животноводстве.
9. Экологические иммунодефициты у животных и людей.
10. Влияние «геопатогенных зон» на физиологические функции организмов.

11. Развитие энергетики и проблемы экологии.
12. Биоэнергетика и альтернативные источники энергии.
13. Экология и эволюция паразитов.
14. Экология и эволюция вирусов.
15. Экология и эволюция микроорганизмов (патогенных, условно патогенных, симбиотических).
16. Экология и эволюция почвенных организмов в условиях современного сельского хозяйства.
17. Экология и демографическая ситуация в сельской местности России.
18. Экологический подход к водоснабжению и стокам в животноводстве.
19. Солнечная активность, биоритмы и сельское хозяйство.
20. Влияние электромагнитного излучения на живые организмы.
21. Экологически безопасное сельскохозяйственное производство в пригородной зоне.
22. Защита почв от эрозии и снижения плодородия – экологическая проблема.
23. Экологическая ситуация в Самаре и Самарской области.
24. Развитие инфраструктуры села и проблемы экологии.

Вопросы к зачету

1. Сельскохозяйственная экология — предмет. Задачи сельскохозяйственной экологии.
2. Причины экологических кризисов и последствия антропогенной нагрузки.
3. Экологическая ситуация в России.
4. Принципы гармоничного взаимодействия человека и природы.
5. Важнейшие глобальные проблемы и прогнозы их решения.
6. Экологические законы, правила и принципы.
7. Комплексность и констелляция экологических факторов.
8. Экологические факторы. Толерантность. Закономерности действия фактора.
9. Структура и функционирование природных экосистем.
10. Продуктивность экосистем.
11. Сельскохозяйственные экосистемы- определение и типы.
12. Черны сходства природных и с/х экосистем.
13. Развитие биоэнергетики и проблемы утилизации отходов в сельском хозяйстве.
14. Почва — ценнейшее богатство человечества.
15. Почвенные факторы определяющие «чистоту» сельскохозяйственной продукции.
16. Экология микрофлоры почв.
17. Экологические последствия загрязнения с/х угодий пестицидами и проблема чистых кормов в животноводстве.
18. Загрязнение почв радионуклидами и экологическая безопасность с/х продукции.
19. Условия получения экологически безопасной растениеводческой продукции.
20. Основные элементы организации системы земледелия.
21. Процессы и явления, снижающие почвенное плодородие.
22. Концепция альтернативного земледелия.
23. Система альтернативного земледелия — ОРГАНИЧЕСКАЯ.
24. Система альтернативного земледелия — БИОДИНАМИЧЕСКАЯ.
25. Система альтернативного земледелия — БИОЛОГИЧЕСКАЯ.
26. Система альтернативного земледелия — ОРГАНОБИОЛОГИЧЕСКАЯ.
27. Система альтернативного земледелия — ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ.
28. Рациональная организация и экологизация животноводства.
29. Экологическая структура пастбищ.
30. Улучшение и восстановление деградированных пастбищ.
31. Стадо с/х животных — компонент пастбищного биоценоза.

32. Преобразование видового состава растений пастбищ при выпасе.
33. Вытаптывание пастбища стадом.
34. Влияние на среду экскрементов животных.
35. Ферма – экологический подход к организации.
36. Изменение образа жизни животных в условиях одомашнивания.
37. Использование гормонов и антибиотиков в животноводстве. Проблема экологически чистой продукции животноводства.
38. Безотходные и малоотходные технологии в животноводстве.
39. Альтернативные системы животноводства.
40. Отходы животноводства антропогенный фактор загрязнения среды.
41. Методы очистки и утилизации навозных стоков.
42. Использование биотехнологии для переработки отходов животноводства.
43. Экология человека в сельской местности.
44. Окружающая среда человека разумного (*Homo sapiens*).
45. Функции сельской местности.
46. Основные виды деятельности в сельской местности.
47. Демографическая ситуация в сельской местности России.
48. Образ жизни сельского населения России.
49. Глобальное потепление климата и изменение в мировой структуре сельского хозяйства.
50. Природоохранные и ресурсосберегающие технологии в животноводстве, ветеринарии РФ.
51. Питание как фактор здоровья человека. Экологически безопасная продукция.
52. Биотехнология и трансгенные продукты: достижения и проблемы.
53. Глобальное потепление климата и изменение в мировой структуре сельского хозяйства.
54. Возможные изменения в структуре сельского хозяйства Поволжья в условиях глобального потепления изменения климата.
55. Нативные факторы формирующие агросистемы. Изменения в мировой структуре аграрного сектора.
56. Влияние физических факторов среды на здоровье. Влияние на живой организм шума, электромагнитных, электрических и магнитных полей.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Уразаев, Н. А. Сельскохозяйственная экология: учебник. / А.А Вакулин ,А, В. Никитин –М : Колос, 2000, 304 с.
2. Черникова, В.А. Агроэкология./ Р.М. Алексахин, А.В. Голубев –М.: Колос, 2000.—536 с.
3. Баранников,В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции: учебник. / Н.К. Кириллов–М.: КолосС, 2005.— 352 с.
4. Березина,Н.А. Экология растений: учебник/ Н.Б. Афанасьева. —М.: Издательский центр «Академия», 2009. — 400 с.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Самарская государственная сельскохозяйственная
академия»

Кафедра «Биоэкология и физиология с/х животных»

Физиология животных и человека

**Методические указания для выполнения
лабораторно- практических занятий**

Кинель
РиО СГСХА2019

УДК 591.1 : 612 (07)
ББК 45. 273 : 28.9 Р
И- 98

И-98 Физиология животных и человека : методические указания /составитель А.С.Ищеряков. - Кинель: 2019. - с.

Данное издание ориентировано на изучение физиологии животных и человека. В методических указаниях освещены методологические основы выполнения лабораторно-практических работ по дисциплине «Физиология животных и человека». Предназначены для студентов по направлению подготовки 06.03.01- «Биология»

Ищеряков А.С.,составление, 2019
ФГБОУ ВО Самарская ГСХА,2019

ПРЕДИСЛОВИЕ

Физиология – общебиологическая дисциплина, изучающая функции здорового организма животных в динамике и постоянном их изменении под влиянием условий внешней среды. Она имеет важное значение в подготовке высококвалифицированных биоэкологов. При изучении дисциплины «Физиология животных и человека» студенты должны знать особенности строения клеток, тканей, органов, их биохимический состав, уметь пользоваться микроскопической техникой, частные и общие закономерности деятельности клеток, тканей, органов и целостного организма, механизмов нейрогуморальной регуляции физиологических процессов и функций у животных и человека, основные физиологические константы организма. Данная дисциплина является предшествующей для изучения последующих дисциплин.

Методические указания составлены в соответствии с рабочей программой и предназначены для студентов очной формы обучения факультета биотехнологии и ветеринарной медицины.

Цель методических указаний – ознакомить студентов с проявлениями физиологических процессов и функций, их закономерностями, а также механизмами регуляции физиологических процессов в организме.

Каждая тема снабжена теоретической частью, контрольными вопросами для устного опроса.

Данные методические указания будут способствовать приобретению необходимых навыков в постановке опытов, систематизации полученных знаний, помогут лучшему усвоению материала дисциплины «Физиология животных и человека»

ТЕМА 1. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ФУНКЦИЙ ОРГАНИЗМА

Занятие 1

Цели занятия: а) ознакомление студентов с порядком работы в лаборатории, виварии и на животноводческой ферме; б) ознакомление с техникой безопасности при проведении ЛПЗ; в) фиксация, местное обезболивание и наркоз животных; г) основные приборы, используемые в исследованиях.

Охрана труда и техника безопасности в учебном процессе

Лабораторные занятия должны выполняться в условиях, обеспечивающих высокую производительность учебного труда и исключающих возникновение травм, ожогов, ушибов и других повреждений студентов. На занятиях по физиологии часто используются электрические приборы, режущие инструменты, растворы кислот, щелочей и другие средства, а также лабораторных и сельскохозяйственных животных. Включение их в работу требует соблюдения определенных правил охраны труда и техники безопасности, предупреждающих воздействие на студентов опасных и вредных производственных факторов, что особенно необходимо в современных условиях научно-технического прогресса.

Основные правила предупреждения электротравм

При использовании прибора в работе необходимо до включения произвести его внешний осмотр и убедиться в соответствии потребления им электрического тока и напряжения его в сети. Все токоведущие части должны иметь неповрежденную изоляцию и плотные контакты, а конструкция прибора – соответствовать условиям его эксплуатации и обеспечивать защиту работающего от соприкосновения с токоведущими и двигательными частями. Корпус прибора или металлические его части, доступные для прикосновения человека, подвергают защитному заземлению, показания прибора ставят на нуль. В приборах должна быть действующая звуковая сигнализация, например красная лампочка при включении высокого напряжения. Приборы следует предохранять от попадания на них воды, паров, растворов кислот и щелочей. Перегоревшие предохранители не

заменять самодельными.

Основные правила работы с реактивами

На занятиях часто используют реактивы в растворах, а в отдельных случаях в виде кристаллов. Точность полученных результатов при выполнении лабораторных опытов во многом зависит от чистоты реактивов. Поэтому их нужно предохранять от загрязнения и держать в закрытой посуде. Случайно рассыпанный реактив вновь вносить в эту же тару нельзя. Реактивы без этикетки и неизвестного состава в работе не используют. Растворы реактивов хранят в плотно закрытой посуде, а легко испаряющиеся - в склянках с двойными шлифованными затворами. Жидкости с резким запахом содержат и переливают только в вытяжном шкафу. Нельзя определять реактивы по запаху из горлышка посуды, а также на вкус. Во время работы на стол выставляют реактивы, необходимые только для данного занятия. Переливать растворы из одной емкости в другую можно с помощью мерных цилиндров, бюреток и пипеток, не допуская их разбрызгивания. Ядовитые жидкости и концентрированные растворы набирают только с помощью резиновой груши или пипетки с баллоном. Твердые вещества, бумагу, вату не выбрасывают, а остатки кислот, щелочей и другие жидкие реактивы не выливают в раковину, а собирают их в специально отведенную посуду.

Необходимо очень осторожно работать с приборами, содержащими ртуть, и не допускать ее утечки при заправке аппаратов. Метиловый спирт – очень ядовитая и легко воспламеняющаяся жидкость, с воздухом образует взрывоопасную смесь. Он сравнительно легко проникает в организм через неповрежденную кожу, а при попадании внутрь до 5-8 г вызывает сильное отравление и потерю зрения. Метиловый спирт по запаху, цвету и вкусу мало отличается от этилового спирта, и поэтому хранить их следует отдельно. Бром имеет свойство испаряться и поэтому сильно раздражает органы дыхания, а при контакте с кожей вызывает ожоги. Он является пожароопасным препаратом, хранят его в специальных банках с притертой пробкой и сверху закрытой шлифованным колпаком. Готовят растворы брома в вытяжном шкафу при активной тяге.

Растворы кислот и щелочей высокой концентрации хранят в небольших емкостях (на 1 л) с плотно закрывающимися пробками. Если во время работы нужно разбавить какую-либо кислоту

(особенно серную и азотную), то ее постепенно вливают в воду, но не наоборот, иначе это вызовет сильную реакцию и разбрызгивание жидкости. При использовании дымящихся кислот (соляной, азотной) надевают очки и респиратор или обвязывают рот и нос сложенной в 2-3 слоя марлей, смоченной 2% раствором гидрокарбоната натрия. В случае проливания кислоты на пол ее засыпают песком или мелким шлаком, собирают и выносят в специально отведенное место. Участок пола, облитый кислотой, промывают раствором гидрокарбоната натрия.

Основные правила работы с животными

Лабораторные и сельскохозяйственные животные, используемые на занятиях, могут нанести животным различные повреждения: укусы, ранения, ушибы, царапины и другие травмы. Крупные животные чаще их наносят задними конечностями – корова делает резкое движение конечностью в сторону, а лошадь назад. Поэтому подходить к ним необходимо осторожно. С учетом возможного нанесения удара. Для предотвращения травм все манипуляции, связанные с проведением учебных занятий, выполняют на животных после предварительной их фиксации. Все работы проводят так, чтобы выделения животного (слюна, моча, выдыхаемые пары, а также кровь при ее взятии) не попадали на кожу, в глаза, на одежду обучаемого. Поэтому каждый студент на занятиях надевает халат, а при необходимости белый колпак и резиновые перчатки. Вместе с этим обращают внимание на соблюдение противопожарных правил во время занятий. Осторожно пользуются газовыми установками, электронагревательными приборами, спиртовками, открытым огнем. Каждый студент должен знать местонахождение средств пожаротушения и уметь ими пользоваться. При обнаружении каких-либо нарушений правил охраны труда и техники безопасности немедленно сообщают об этом преподавателю.

Оказание первой помощи при несчастных случаях

При поражении электрическим током пострадавшего как можно быстрее освобождают от действия тока, немедленно оказывают ему помощь и сообщают об этом медицинскому персоналу. Поступление тока к пострадавшему можно прекратить путем отключения прибора или разрыва контакта его с токоведущими частями. Потерпевшему предоставляют полный покой и обеспечивают приток свежего воздуха. При потере

сознания и отсутствии дыхательных движений ему немедленно делают искусственное дыхание и непрямой массаж в области сердца. При наружных ожогах кислотой или щелочью пораженное место в течение 5-7 мин. тщательно обмывают водой до прекращения болевого ощущения. А затем при ожоге кислотой поверхность кожи промывают 2% раствором натрия гидрокарбоната, а при ожоге щелочью – 2% борной или 5% уксусной кислотой. После этого участок поражения снова промывают водой. При попадании кислоты или щелочи в глаза немедленно их промывают слабой струей холодной воды. При случайном проглатывании кислоты, щелочи или другого токсического вещества как можно скорее пострадавшему дают выпить большое количество воды или молока, вызывают рвоту и сообщают врачу.

При укусах, ранениях и царапинах места поражения промывают 2% раствором борной кислоты или танина, кожу вокруг травмы смазывают 5% спиртовым раствором йода, накладывают стерильную повязку и направляют пострадавшего к врачу. При ушибах на участок повреждения кладут какой-либо чистый охлаждающий предмет. При возникновении сильного кровотечения необходимо выше места травмы наложить жгут на 1,5-2 ч. При ожогах на пораженное место накладывают салфетку, обильно смоченную 5% раствором калия перманганата или 2% раствором танина.

Фиксация, местное обезболивание и наркоз животных

Ограничение движения у животных производится с целью предохранения работающих с ним студентов от нанесения травматических повреждений. Для этого пользуются различными приемами и методами фиксации. Лошадей фиксируют в станке или на специальном операционном столе, а также путем повала. Движения их можно ограничить поднятием передней конечности с изгибом ее в запястном суставе, наложением закрутки на верхнюю губу или на одну из ушных раковин в области основания.

Коров фиксируют чаще всего в станке или стойле. Держат их за рога и несколько поворачивают голову в сторону. Кроме того коровам накладывают носовые щипцы, которыми сдавливают носовую перегородку, а быков удерживают через кольцо, вставленное в носовую перегородку, и прикрепленное к нему водило. Для этих целей пользуются также различными станками

или производят повал животных.

Свиней обычно укрепляют в положении стоя с использованием металлической закрутки или длинных щипцов. Закрутка представляет собой полую трубу, в которую вставляют подвижный стержень с петлей из капроновой или обычной веревки. Петлю накладывают на верхнюю челюсть и затягивают ее с помощью стержня. Щипцами захватывают шею позади ушных раковин и, сдавливая, удерживают животных в определенном положении.

Собак фиксируют в станках с помощью лямок и намордников, а кроликов и морских свинок – на деревянных или металлических столиках тесьмой или специальными приспособлениями. Для операции этих животных закрепляют на столиках в спинном или брюшном положении.

Птицу фиксируют в станке прямоугольной формы. Размеры его определяют величиной птицы. На верхнюю плоскость станка натягивают плотную ткань с отверстиями для ног и канюли. Крылья и ноги птицы привязывают тесемками к каркасу станка.

Лягушек после предварительного наркотизирования прикрепляют булавками к пробковой пластинке.

Для ограничения движений, расслабления мышц и устранения болевой чувствительности при проведении исследований и физиологических опытов животным применяют местное обезболивание или наркоз. Препараты, используемые для этих целей, нередко вызывают нежелательные, побочные явления. Для их предупреждения и облегчения течения наркоза и местного обезболивания рекомендуется предварительная фармакологическая обработка животных различными лекарственными средствами – премедикация.

При выполнении физиологических опытов иногда требуется поверхностная анестезия кожи, слизистых или серозных оболочек. Достигается это путем распыления на подготовленный участок ткани быстроиспаряющейся и охлаждающейся жидкости – хлорэтила в количестве 10-20 мл. Используют также 5% раствор новокаина, 0,5% или 2% раствор дикаина, которые наносят на слизистую оболочку пипеткой или пропитанным тампоном. Для инфильтрационной анестезии чаще применяют 0,25- 1% раствор новокаина в физиологическом растворе натрия хлорида с последующим внесением в него адреналина 1:1000 в количестве 2

мл на 1 л раствора. Свежеприготовленный раствор вводят в ткани послойно по линии намеченного разреза.

Для наркоза лошадей назначают хлоралгидрат внутрь в дозе 10-12 г на 100 кг массы животного в виде 3-5% растворов с добавлением в них слизистых отваров. Приготовленный раствор дают животному выпить или вводят в желудок через носопищеводный зонд или в прямую кишку из клистерной кружки. Для предупреждения развития рефлекторного шока перед наркозом за 20-30 мин лошади вводят внутримышечно 5 мл 1% раствора атропина сульфата.

Для наркоза крупного рогатого скота чаще всего используют алкоголь из расчета 250-300 мл 40% спирта этилового на 100 кг массы животного. К раствору добавляют 6 г глюкозы на 100 мл алкоголя и вводят его внутривенно медленно (20-30 мл в мин). В целях премедикации за 30-40 мин до наркоза животному вводят внутримышечно аминазин 0,5-0,7 мг/кг в виде 2,5% раствора. Для мелких жвачных в качестве наркоза также применяют 40% спирт этиловый 300-400 мл на одну овцу или козу. Раствор вводят в ротовую полость из бутылки. Для премедикации назначают аминазин в дозе 2,5 мг/кг внутримышечно.

Наркоз у свиней протекает в основном благоприятно, но для премедикации применяют аминазин в дозе 1,2-2 мг/кг или комбелен 0,2 мл на 10 кг массы животного. Для наркоза в большую ушную вену вводят 20% раствор хлоралгидрата в дозе 5 мг на 50 кг массы. Глубокий наркоз наступает также при введении 3% раствора хлоралгидрата из расчета 0,3 г/кг интраперитонеально. Для премедикации собак внутримышечно вводят аминазин 2,5 мг/кг или комбелен 0,3-0,5 мл на 10 кг массы, ослабленным животным дозу уменьшают наполовину. Для ингаляционного наркоза чаще всего применяют эфир, который вносят по 1-2 капли в секунду в маску, укрепленную на лицевой части головы собаки. Фираствова тиопентала в дозе 20 мг/кг.

Премедикация кошек, кроликов, птиц достигается внутримышечным введением аминазина 0,2 мг/кг или комбелена в дозе 0,1 мл/кг. Кошек, кроликов, морских свинок мышей и лягушек наркотизируют эфиром под стеклянным колпаком или в камере. Для этого эфир подогревают в теплой воде и пары его подают в колпак или в камеру, туда же можно положить ватный тампон, пропитанный эфиром. Для наркоза птиц применяют тиопентал 18-

20 мг/кг, из которого готовят 5% раствор с добавлением глюкозы и вводят его медленно в подмышечную вену.

Контрольные вопросы

1. Методы физиологических исследований.
2. Фиксация животных при проведении физиологических исследований.
3. Местное обезболивание и наркоз животных.

Тема 2. КРОВООБРАЩЕНИЕ

Занятие 2

Цели занятия: а) ознакомление с работой сердца лягушки и ее регистрация, наблюдение за последовательностью сокращения и расслабления его отделов; б) убедиться в автоматической деятельности сердца; в) исследовать влияние температуры на характер автоматии.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки, набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф.

1. *Работа 25.* Наблюдение и запись сокращений сердца лягушки.

2. *Работа 57.* Автоматия сердца. Влияние температуры на сердечные сокращения.

Кровообращение. Кровь движется по кровеносным сосудам благодаря периодическим сокращениям сердца и эластичности сосудов. Сердце и кровеносные сосуды составляют единую систему кровообращения. Многообразные функции крови могут осуществляться лишь при ее непрерывном движении по сосудам, т.е. при наличии кровообращения.

Сердце является центральным органом системы кровообращения. Функция сердца заключается в перекачивании крови из венозных сосудов в артериальные. Эта функция насоса обеспечивается благодаря ритмическим чередованиям сокращений и расслаблений мускулатуры отделов сердца. Сердце лягушки обладает теми же свойствами, что и сердце теплокровных

животных, но менее чувствительно к колебаниям температуры, газообмена, доставки питательных веществ. Оно состоит из венозного синуса, двух предсердий и одного желудочка. Сердечный цикл начинается с систолы венозного синуса, затем наступает его диастола и систола предсердий. Они сменяются диастолой предсердий и систолой желудочка. Цикл завершается диастолой желудочка.

Сердце, извлеченное из организма, при создании определенных условий продолжает ритмично сокращаться. Это обусловлено автоматией сердца, т.е. способностью приходить в состояние возбуждения без воздействия извне, под влиянием импульсов, возникающих в нем самом.

Ход работы 1. Лягушку предварительно обездвигивают путем разрушения головного и спинного мозга. Для этого можно использовать два способа. При первом способе лягушку завертывают в марлевую салфетку и двумя пальцами левой руки прижимают вытянутые задние лапки. Средним и большим пальцами подпирают голову с боков, а указательным слегка наклоняют голову лягушки книзу. В этом случае обозначается положение ромбовидной ямки, соответствующее области сочленения костей и первого позвонка. Проколов мягкие ткани острием зонда, вводят в ромбовидную ямку вертикально зонд так, чтобы ощутить твердую основу позвонка. Зонд переводят в горизонтальное положение и вводят его в спинномозговой канал. Разрушают спинной мозг продвижением зонда несколько раз вдоль позвоночника. Затем снова переводят зонд в вертикальное положение и не вынимая его из ромбовидной ямки, вводят в головной мозг и разрушают его. При втором способе обездвигивания лягушку заворачивают в марлевую салфетку и оставляют свободной голову. Один конец ножниц вводят в ротовую полость, другой устанавливают на 0,5 см сзади от заднего края глаз и отсекают верхнюю челюсть. Ватным тампоном промокают кровь, чтобы был виден спинномозговой канал, вводят в него зонд и разрушают спинной мозг.

Лягушку прикалывают булавками за лапки на дощечку брюшком вверх, согласно методике вскрывают сердце, осторожно пинцетом приподнимают сердечную сорочку (перикард), разрезают ее маленькими ножницами и обнажают сердце.

Верхушку сердца захватывают серфином, соединенным при

помощи нитки с записывающим рычажком, включают кимограф и записывают на его барабане механокардиограмму. Наблюдают за последовательностью сокращений отделов сердца: венозного синуса, предсердий и желудочка, подсчитывают частоту сокращений сердца в минуту.

Кардиограмму записывают в тетрадь, отмечают систолу и диастолу предсердий и желудочка.

Ход работы 2. После обездвижения, фиксации на пробковой дощечке, вскрытия и обнажения сердца, как это описано в работе 25, осторожно удалить сердечную сорочку, подвести две лигатуры под разветвления аорты. Одной из них завязать обе аорты, другой – полые вены до их впадения в синус. Собрав все лигатуры в одной руке, отделить сердце от окружающих тканей. Обрезать коротко лигатуры, поместить сердце в стеклянную емкость, наполненную раствором Рингера. При правильной изоляции сердце продолжает сокращаться, что свидетельствует об автоматии. Помещая емкость с сердцем в сосуд с водой с разной температурой, считать число сокращений сердца в минуту. Убедиться в том, что с понижением температуры частота сокращений сердца уменьшается, а с повышением – возрастает.

Контрольные вопросы

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах.
2. В какой последовательности происходит заполнение полостей сердца кровью?
3. Назовите клапаны сердца и их функции.

Занятие 3

Цели занятия: а) накладывая лигатуры на разные отделы сердца, установить роль различных отделов проводящей системы в автоматии сердца и выявить наличие градиента автоматии; б) исследовать возбудимость желудочка сердца в различные фазы его деятельности.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки, набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф, электростимулятор.

1. Работа 27. Автоматия сердца. Роль проводящей системы в автоматии.

2. Работа 28. Рефрактерность сердечной мышцы. Экстрасистола.

Автоматия - свойство сердца ритмически сокращаться без внешних раздражений под влиянием импульсов, возникающих в нем самом. Автоматия обусловлена наличием в сердце проводящей системы. У млекопитающих эта система состоит из синатриального узла (Кис-Флека), атриовентрикулярного узла (Ашоф-Тавара), пучка Гисса и волокон Пуркине.

В проводящей системе сердца лягушки имеется два узла: узел Ремака в венозном синусе и Биддера в межпредсердной перегородке на границе с желудочком. От узла Биддера отходят волокна, распространяющиеся по всей мускулатуре, кроме его верхушки.

Сердечная мышца, как и любая возбудимая ткань, после прохождения импульса возбуждения впадает в состояние полной невозбудимости – абсолютной рефрактерности. Этот период совпадает с фазой систолы сердечной мышцы.

Нанесенные во время систолы раздражения не вызывают дополнительных сокращений сердца. Если же раздражение наносится во время диастолы (при относительной рефрактерности) или во время общей паузы мышца сердца отвечает внеочередным сокращением – экстрасистолой, за которой следует удлинённая пауза, называемая компенсаторной.

Ход работы 1. Лягушку обездвиживают и прикрепляют булавками к дощечке, вскрывают грудобрюшную полость и освобождают сердце от сердечной сорочки. Верхушку сердца захватывают зажимом, соединенным с записывающим рычажком и на кимографе записывают сокращения сердца. Подсчитывают количество сокращений отделов сердца: венозного синуса, предсердий и желудочка в минуту.

Накладывают первую лигатуру Станниуса, для чего проводят глазным пинцетом нитку под дугу аорты и перевязывают сердце на границе между венозным синусом и предсердиями. Наблюдают, что произойдет после перевязки, подсчитывают число сокращений отделов сердца, записывают сокращения сердца. Не снимая первой лигатуры, накладывают вторую лигатуру на границу между предсердиями и желудочком. Подсчитывают количество сокращений отделов сердца в минуту, записывают сокращения сердца.

Во время работы сердце систематически увлажняют раствором Рингера.

Ход работы 2. Обездвиживают лягушку и подготавливают ее обычным способом для записи кардиограммы [1, С.62]. Концы электродов от электростимулятора расположить по обе стороны от желудочка сердца. Пускают в ход кимограф и на его барабане записывают нормальную кардиограмму. Затем раздражают сердце одиночными импульсами сверхпороговой силы в начале и середине сокращения сердца. Через несколько нормальных сокращений сердца вновь его раздражают во время сокращения и начале расслабления. Отмечают, в каких случаях сердце не реагирует на раздражение, и в каких наблюдается экстрасистола.

Контрольные вопросы

1. Понятие о сердечном цикле и его фазах.
2. Факторы, обуславливающие строгую очередность отдельных фаз сердечного цикла.
3. Проводящая система сердца. Суть и назначение опыта Станниуса.
4. Абсолютная и относительная рефрактерность сердечной мышцы. Экстрасистола и компенсаторная пауза.
5. Работа сердца. Систолический и минутный объем сердца.

Занятие 4

Цель занятия: изучить влияние раздражения вегетативных нервов на деятельность сердца лягушки и млекопитающих; проследить, как изменяется работа сердца под влиянием гуморальных факторов.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, кимограф, универсальный штатив, серфин, пробковая дощечка для фиксации лягушки, набор хирургических инструментов, спирт этиловый для наркоза, раствор Рингера, салфетки, ватные спиртовые тампоны, кимограф, электростимулятор.

1. Работа 61. Нервная регуляция деятельности сердца

2. Работа 35. Влияние адреналина, ацетилхолина, калия, кальция на сокращение сердца лягушки

3. Глазосердечный рефлекс Ашнера. Р.41

Автоматия сердца обеспечивает его непрерывную и ритмическую деятельность, однако частота и сила сердечных сокращений изменяются в зависимости от активности организма и условий, в которых он находится. Такая изменчивость работы обеспечивается нервным и гуморальным механизмами регуляции. Нервная регуляция сердечной деятельности осуществляется импульсами, поступающими к сердцу от ЦНС по блуждающим и симпатическим нервам. Раздражение вегетативных нервов сердца влияет на ритм и силу сердечных сокращений. Раздражение периферического конца перерезанного блуждающего нерва, как правило, тормозит работу сердца (уменьшает силу и частоту сокращений, снижает проводимость и возбудимость), раздражение симпатического нерва оказывает противоположный эффект, т.е. стимулирует сердечную деятельность.

На деятельность сердца влияют некоторые гормоны и биологически активные вещества. Гормоны надпочечников адреналин и норадреналин вызывают учащение и усиление сокращений сердца. При избытке в крови гормона щитовидной железы тироксина учащаются сердечные сокращения. Содержание адреналина и норадреналина увеличиваются при избыточной нагрузке, болевых раздражениях, эмоциональном возбуждении. Эффект действия адреналина на сердечную мышцу напоминает влияние симпатических нервов. При раздражении блуждающих

нервов в их окончаниях выделяется ацетилхолин, который ослабляет и урежает сердечные сокращения.

Ход работы 1. Первая часть работы – на лягушке выполняется студентами индивидуально, вторая часть – на кролике. Подготовить оборудование для кардиографии сердца лягушки (работа 25), а также электростимулятор с электродами.

Раздражение вагосимпатического ствола у лягушки. Обездвижить лягушку, зафиксировать ее на пробковой дощечке и обнажить сердце. Перерезать с левой или правой стороны ключицу и удалить часть нижней челюсти, обнажив подмышечную область. Отпрепаровать пинцетом и стеклянным крючком сосудисто-нервный пучок, включающий сонную артерию, системную дугу аорты, вагосимпатический ствол и гортанный нерв. Взять блуждающий нерв на лигатуру и подвести под него электроды. Сосчитать число сокращений сердца в течение 30 с. Найти силу раздражителя, вызывающую отчетливое замедление деятельности сердца ((напряжение тока 2-3В с частотой 30-40 Гц). Удвоить пороговую силу раздражителя и раздражать нерв в течение 2- 3 с. Сердце останавливается в фазе диастолы, «расплывается», но через некоторое время восстанавливает свою деятельность.

Раздражение блуждающего нерва у кролика. У кролика, подвергнутого общему наркозу, сделать кожный разрез по средней линии шеи. Разъединив мышцы шеи тупым способом, отделить слева и справа от трахеи сосудисто - нервный пучок, в состав которого входят сонная артерия, блуждающий нерв (белого цвета, плотный), нерв – депрессор (тонкая веточка, имеется только у кролика) и шейный симпатический ствол (сероватого цвета, волокнистый). Подвести под блуждающий нерв лигатуру. Отпрепарировать как можно выше, перевязать и перерезать его. Подготовить к работе электрокардиограф (опыт 60), установить нужную чувствительность и зарегистрировать на втором отведении фоновую ЭКГ (при минимальной скорости движения ленты). Положить периферический конец вагуса на электроды и раздражать импульсным током в течение 2-3 с. Снова записать ЭКГ при той же скорости движения. Сравнить ЭКГ, обратив внимание на частоту сердечных циклов, высоту зубцов и величину интервалов.

Ход работы 2. Подготовить оборудование для кардиографии сердца лягушки [1,с.62], раствор адреналина 1:1000, раствор ацетилхолина 1:50000, 1% растворы калия хлорида и

кальция хлорида. Верхушку желудочка сердца захватывают серфином, соединенным при помощи нитки с записывающим рычагом. Пускают в ход барабан кимографа и записывают сокращения сердца лягушки, подсчитывают частоту его сокращений в мин. Затем последовательно наносят на сердце глазной пипеткой растворы адреналина, ацетилхолина, калия хлорида и кальция хлорида и каждый раз записывают на кимографе кардиограмму, подсчитывая частоту его сокращений в мин. После нанесения каждого раствора и подсчета сокращений сердца отмывают сердце раствором Рингера и выжидают исходной частоты сокращений. Подобные наблюдения можно проследить на сердце лягушки, помещенном на часовое стекло.

Ход работы. 3. Подсчитать у обследуемого пульс. Указательный и большой палец одной руки расположить на глазных яблоках исследуемого и плавно надавливать на них в течение 10-330 с. Другой рукой считать пульс. Через 0-330 с. От начала надавливания должно произойти урежение ЧСС на 8-10 в минуту. Пу 3-4 раза, продолжая подсчет и после прекращения надавливания. Пульс рекомендуется подсчитывать в течение 330 с.

Контрольные вопросы

1. Как влияют блуждающий и симпатический нервы на деятельность сердца?
2. Как изменяется деятельность сердца при раздражении рецепторов рефлексогенных сосудистых зон?
3. Какие гуморальные раздражители стимулируют работу сердца, и какие тормозят?

Занятие 5

Цели занятия: а) наблюдать особенности движения крови по сосудам плавательной перепонки и языка лягушки; б) показать сосудосуживающее действие адреналина и сосудорасширяющее действие гистамина методом перфузии сосудов; в) овладеть методами измерения артериального давления у человека и животных; г) определить величину систолического и диастолического давления.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, дощечка с отверстием, булавки, микроскоп с осветителем, 10% этиловый спирт, хирургические инструменты, раствор Рингера, раствор адреналина (1:1000), раствор гистамина (1:1000), человек, животные (лошадь, корова), тонометр, фонендоскоп.

1. Работа 37. Кровообращение в плавательной перепонке и языке у лягушки.

2. Работа 41. Гуморальные влияния на просвет кровеносных сосудов артериального давления.

3. Работа 38. Измерение артериального давления.

Движение крови по сосудам происходит по законам гидродинамики.

Кровь движется по сосудам под действием разности давлений в аорте и полых венах. Основной источник энергии, необходимой для движения крови - артериальное давление, создаваемое сердцем. Наибольшая часть этого давления тратится на прохождение крови через мелкие сосуды - артериолы и капилляры. Количество капилляров очень большое. Длина каждого капилляра 0,3-0,7 мм, диаметр - 6-8 мкм. Величина, форма и число капилляров в разных органах неодинаковы, что связано с особенностями строения и функции органов. Капилляры бывают двух видов: магистральные и образующие капиллярную сеть. Последние представляют собой боковые ответвления от магистральных капилляров. Скорость кровотока в магистральных больше, чем в капиллярной сети. В почках, коже и легких имеются непосредственные соединения артериол и вен. Эти соединения - артериовенозные анастомозы наиболее короткий путь между артериолами и венулами. В обычных условиях они закрыты.

Некоторые химические вещества, действуя непосредственно на стенки сосудов, вызывают сужение или расширение сосудов. Гормоны надпочечников адреналин и норадреналин сужают артериолы кожи, органов брюшной полости и легких, а сосуды сердца и головного мозга они расширяют. Имеется еще ряд сосудосуживающих веществ: вазопрессин, серотонин, ренин и др. К сосудорасширяющим веществам относятся: ацетилхолин, гистамин, простагландины и др.

Кровь оказывает на сосудистые стенки определенное давление, величина которого в норме относительно постоянна. Эта величина определяется силой сокращения желудочков сердца и сопротивлением, оказываемым эластическими стенками сосудов. В артериальной системе высота кровяного давления падает от центра к периферии, поскольку сопротивление току крови возрастает.

Артериальное давление меняется в зависимости от фазы сердечного цикла, в связи с чем различают систолическое (максимальное) и диастолическое (минимальное) давление.

Ход работы 1. Лягушку наркотизируют, помещая ее на несколько минут в банку с 10% раствором этилового спирта. Когда она перестает двигаться, ее вынимают из банки и прикалывают ее в брюшном положении. Расправляют плавательную перепонку задней лапки над отверстием в дощечке и укрепляют булавками. Помещают плавательную перепонку в поле зрения микроскопа. При малом увеличении находят артериальные и венозные сосуды, ориентируясь по направлению движения крови в них. (Если кровь в сосудах не течет или движется толчками, нужно ослабить натяжение плавательной перепонки). Для наблюдения кровообращения в сосудах языка пинцетом захватывают язык лягушки (обычно он завернут назад) и растягивают его булавками над отверстием в дощечке. Наблюдают течение крови в артериолах, капиллярах, венах. Обращают внимание на скорость движения крови в магистральных капиллярах и капиллярной сети.

Ход работы 2. Наркотизированную лягушку обездвиживают, прикалывают в спинном положении, вскрывают грудобрюшную полость и освобождают сердце от перикарда. Под одну из аорт подводят ниточную петлю. Делают косой надрез аорты, вводят в него по направлению от сердца канюлю и укрепляют ее подготовленной ниткой. Заполняют канюлю раствором Рингера. Затем укрепляют с небольшим наклоном

дощечку с лягушкой в штативе и соединяют канюлю резиновой трубкой с бюреткой, содержащей раствор Рингера.

У лягушки вырезают сердце и открывают зажим на резиновой трубке, соединяющей бюретку с канюлей. Раствор, проходящий через кровеносные сосуды лягушки, будет выливаться через перерезанные при удалении сердца вены. Вся жидкость, прошедшая через сосуды, будет стекать по задним лапкам в подставленный стакан. Периодически подливают раствор в бюретку, чтобы он поступал в сосуды под постоянным давлением. Когда в вытекающем растворе не будет крови, несколько раз подсчитывают количество капель раствора, протекающего через сосуды в 1 мин. После этого вводят шприцем в резиновую трубку, соединенную с канюлей, 0,5 мл раствора адреналина и опять подсчитывают количество капель раствора, проходящего через сосуды в 1 мин. Через некоторое время опыт повторяют с введением гистамина в раствор Рингера, поступающий в сосудистое русло.

Ход работы 3. Испытуемый сидит на стуле, кладет руку на стол. На обнаженное плечо ему накладывают резиновую манжету. В локтевой ямке находят пульсирующую плечевую артерию и ставят над ней мембрану фонендоскопа. Резиновой грушей создают в манжете давление выше максимального, то есть когда исчезает пульс. Поворачивают винтовой клапан, выпускают воздух из манжеты и выслушивают звуки. Момент появления звуков «тук-тук...» соответствует систолическому давлению. Продолжают снижать давление в манжете, при этом слышны нарастающие звуки, которые потом исчезают. Момент исчезновения звуков соответствует диастолическому давлению.

Измерение артериального давления у животных. Лошадь (корову) фиксируют в станке. На корень хвоста накладывают манжету. Нащупывают пульс в дистальном отделе хвостовой артерии. Нагнетают воздух в манжету до прекращения пульса в артерии. Постепенно снижают давление манжеты и замечают величину давления, при которой появляется пульс в хвостовой артерии. Эта величина будет соответствовать систолическому давлению. Этот метод (Рива – Роччи) по пульсу позволяет определить только систолическое давление.

Контрольные вопросы

1. Какие факторы обеспечивают движение крови по сосудам?
2. Какие факторы влияют на тонус кровеносных сосудов?
3. Какими методами измеряют артериальное давление?

Тема 3. СИСТЕМА КРОВИ

Занятие 6

Цели занятия: а) ознакомиться с техникой взятия крови у разных видов животных; б) освоить методику получения плазмы, сыворотки, фибрина и дефибринированной крови; в) ознакомиться с физико-химическими свойствами крови.

Объект исследования, материал и оборудование: животные разных видов, иглы кровопускательные, штатив с пробирками, жгут, спирт, 5% раствор йода, эфир, вата, 1% раствор гепарина, стакан, стеклянная палочка, вода дистиллированная, вискозиметр.

1. Работа 1. Взятие крови у животных.
2. Работа 2. Получение плазмы, сыворотки.
3. Работа 4. Получение фибрина и дефибринированной крови.
4. Работа 6. Определение вязкости цельной крови, плазмы и сыворотки.

Кровь – жидкая соединительная ткань, составляющая вместе с лимфой и тканевой жидкостью внутреннюю среду организма, омывающую все клетки тела. Поддерживая относительное постоянство своего состава, кровь стабилизирует внутреннюю среду организма (гомеостаз), обеспечивает, наряду с нервной системой, функциональное единство частей организма, участвует в обмене веществ, дыхании, выделении, терморегуляции, защитных функциях организма. Кровь и органы, в которых происходит образование и разрушение кровяных клеток

объединяют в единую систему крови. Сюда относят костный мозг, печень, селезенку, лимфатические узлы.

Кровь у животных берут с соблюдением всех правил асептики и антисептики, чтобы предупредить возможное загрязнение места вкола иглой и внесение инфекции в кровеносную систему. Для этого перед взятием крови кожу в участке манипуляции выстригают или выбривают, а при необходимости моют теплой водой с мылом, просушивают марлевой салфеткой и дезинфицируют спиртом или 5% раствором йода. Затем кожу протирают ватой, смоченной эфиром.

Ход работы 1. Перед взятием крови животных фиксируют и проводят подготовку кожи, а необходимые для этого инструменты стерилизуют. В месте взятия крови стерильной иглой прокалывают кожу и стенку сосуда или стерильными ножницами надрезают кончик уха или хвоста, гребешка. Кровь берут с соблюдением правил асептики и антисептики, чтобы исключить возможное загрязнение места вкола иглой и внесение инфекции в кровеносную систему. В зависимости от поставленной задачи требуется разное количество крови, и получение ее у разных животных имеет свои особенности. Большие объемы крови берут: у лошадей, крупного рогатого скота из яремной вены на границе верхней и средней трети шеи. Для этого ниже подготовленного участка вокруг шеи накладывают резиновый жгут, что способствует наполнению вены кровью и она хорошо просматривается. Кровопускательную иглу вводят быстрым движением в сосуд под углом 45° против тока крови. Вытекающую кровь направляют по стенке пробирки. Перед извлечением иглы снимают жгут. Место вкола придерживают ватой, смоченной спиртом, иглу вытаскивают, а кожу протирают спиртом.

У свиней большой объем крови получают при отрезании кончика хвоста стерильным скальпелем или ножницами. После этого рану дезинфицируют, а его кончик, выше нанесенной раны сдавливают бинтом или надевают на него резиновое кольцо.

У собак большой объем крови берут из вены сафена, для чего животное кладут на бок и фиксируют. В области верхней трети голени накладывают жгут и после наполнения вены прокалывают кожу и стенку сосуда. Кровь набирают в шприц.

У кроликов, морских свинок чаще всего кровь берут непосредственно из сердца. У мышей и крыс кровь берут из сосудов

хвоста путем отрезания его кончика ножницами, у птиц – из подмышечной вены.

Малые объемы крови у лошадей, крупного рогатого скота, свиней, собак берут из сосудов уха, у птиц – путем надреза или прокола иглой гребешка (сережек), у водоплавающих – при прокалывании мягких тканей межпальцевых перепонки.

Ход работы 2. Для получения плазмы в градуированную пробирку вносят антикоагулянт – 5% раствор цитрата натрия 0,5 мл или 1% раствор гепарина 2-3 капли. Затем вносят 4,5 мл крови. Содержимое хорошо смешивают и центрифугируют 20 мин при 3000 об/мин. В результате чего форменные элементы оседают, а сверху над ними будет находиться жидкость слабо – желтого цвета – плазма.

Для получения сыворотки кровь не стабилизируют, а после получения помещают в термостат при температуре 38° на 12-15 ч. В результате кровь свертывается с образованием сгустка темно-вишневого цвета, от которого в дальнейшем отделяется желтая жидкость – сыворотка.

Ход работы 3. Свежевзятую кровь помещают в стакан и помешивают несколько минут палочкой, на которую наматываются нити фибрина. Палочку извлекают из стакана, а фибрин промывают водой до белого цвета. Кровь, оставшаяся в стакане, будет дефибринированной. После центрифугирования она разделяется на два слоя: верхний – сыворотку, нижний – форменные элементы.

Ход работы 4. В правый капилляр вискозиметра набирают дистиллированную воду до метки «0» и закрывают кран. Во второй капилляр также набирают цитратную кровь с часового стекла. После этого открывают кран и создают вакуум в обоих капиллярах. При этом уровень крови в левом капилляре доводят до «1». Отмечают, до какого деления поднялась вода в другом капилляре. Данные внести в таблицу по форме:

Исследуемая жидкость	Расстояние, пройденное жидкостью, мм	Относительная вязкость
Дистиллированная вода		
Цитратная кровь		

Плазма крови		
Сыворотка крови		

Контрольные вопросы

1. Что такое система крови?
2. Основные функции крови.
3. Как получить плазму и сыворотку?
4. Как получить фибрин и дефибринированную кровь?

Занятие 7

Цель занятия: освоить методику подсчета эритроцитов и лейкоцитов камерным методом.

Объект исследования, материалы и оборудование: животные, иглы для взятия крови, микроскоп, меланжер для эритроцитов и лейкоцитов, камера Горяева, 2% раствор хлорида натрия, жидкость Тюрка, спирт, эфир, раствор йода, тампоны спиртовые.

1. Работа 7. Подсчет количества эритроцитов.
2. Работа 8. Подсчет количества лейкоцитов.

Эритроциты составляют основную массу клеток крови. Количество их у каждого вида животных относительно постоянное, но оно может изменяться в зависимости от возраста, пола, продуктивности, физиологического состояния и других условий.

Лейкоциты или белые кровяные клетки крови, по величине несколько крупнее эритроцитов и имеют у всех животных ядро в цитоплазме. Они выполняют защитную функцию, обладают фагоцитозом, участвуют в восстановительных процессах, образовании антител, обезвреживании токсинов. Количество их характерно для каждого вида животных, но оно может изменяться в зависимости от возраста, состояния здоровья кормления животных и других условий.

Ход работы 1. Готовят счетную камеру, смеситель. Счетную камеру Горяева кладут на столик микроскопа и под малым

увеличением с затемненным полем зрения находят сетку и внимательно ее изучают. *Подсчет эритроцитов.* В смеситель для эритроцитов набирают кровь с места прокола или стабилизированную кровь до метки 0,5. Затем приступают к ее разбавлению, для чего кончик смесителя погружают в стакан с 2% раствором натрия хлорида и набирают до метки 101. При этом кровь будет разбавлена в 200 раз. Заправленный смеситель зажимают между большим и указательным пальцами и встряхивают в течение 2-3 мин для смешивания крови. После этого из смесителя удаляют первые 3-4 капли на вату, а следующую каплю подносят к краю притертого покровного стекла к камере, и жидкость заполняет ее в силу капиллярности. Эритроциты считают в пяти больших квадратах ($5 \cdot 16 = 80$ малых квадратиков), расположенных по диагонали. После подсчета количество эритроцитов определяют в миллионах в 1 мм^3 по формуле: $X = (N \cdot 4000 \cdot 200) / 80$, где X – количество клеток в мм^3 крови; N – количество подсчитанных эритроцитов; 4000 – множитель перевода к объему в 1 мкл крови; разведение крови; 80 – количество малых квадратиков.

Подсчет общего количества лейкоцитов. Кровь набирают в смеситель для лейкоцитов до метки 0,5 и разводят в 20 раз жидкостью Тюрка, набирая ее до метки 11. Содержимое пробирки хорошо смешивают и выдерживают 3 мин. При этом уксусная кислота в жидкости Тюрка лизирует эритроциты, а метиленовая синь окрашивает ядра лейкоцитов. Первые 3-4 капли выпускают из смесителя на вату, заряжают камеру Горяева и считают лейкоциты в 100 больших нерасчерченных клетках. Расчет общего количества лейкоцитов проводят по формуле: $X = (N \cdot 4000 \cdot 20) / 1600$, где X – количество лейкоцитов в 1 мкл крови; N – количество лейкоцитов, подсчитанных в 100 больших квадратах; 4000 – множитель перевода к объему в 1 мкл крови; 20 – разведение крови; 1600 – количество малых квадратов.

Для упрощения расчета при разведении крови в 20 раз можно подсчитанное количество в 100 больших квадратах умножить на 50.

Контрольные вопросы

1. Методы подсчета эритроцитов.
2. Особенности подсчета лейкоцитов.
3. Основные физические и химические свойства крови.

Занятие 8

Цели занятия: а) ознакомиться с методикой и определить скорость оседания эритроцитов (СОЭ) у животного; б) определить содержание гемоглобина и цветного показателя крови.

Объект исследования, материалы и оборудование: животное, аппарат Панченкова, 5% раствор цитрата натрия, часовые стекла, гемометр Сали (ГС-3), 0,1 н. раствор соляной кислоты, дистиллированная вода.

1. Работа 14. Скорость оседания эритроцитов.

2. Работа 16. Определение количества гемоглобина в крови.

3. Работа 19. Определение цветного показателя крови.

Эритроциты имеют определенную массу и поэтому могут оседать в крови, предотвращенной от свертывания. Скорость их оседания у разных животных разная; она зависит от физико-химических свойств плазмы, физиологического состояния животных и других условий. У здоровых животных СОЭ составляет мм/ч; у лошадей – 40-70; у крупного рогатого скота 0,5-1,5; у свиней – 2-9; у птиц – 1,5-3.

Ход работы 1. Пипетку аппарата Панченкова прополаскивают раствором цитрата натрия, набирают его до метки Р, что означает раствор и выливают на часовое стекло. Затем той же пипеткой дважды набирают кровь с места прокола до метки К и выливают на стекло в антикоагулянт. Кровь смешивают струей воздуха и набирают в пипетку до метки К и ставят в штатив. Замечают время начала исследования и отмечают СОЭ через каждые 15 мин, а заключительный учет результатов производят через 1 ч.

Ход работы 2. В градуированную пробирку гемометра наливают 0,1 н. раствора соляной кислоты до нижней метки. В капиллярную пипетку, прилагаемую к прибору, набирают 0,02 мл крови с места прокола, конец ее вытирают ватой, опускают ее на дно пробирки в раствор кислоты и выдувают кровь. Не вынимая пипетки из кислоты, несколько раз промывают ее верхней частью кислоты. После этого содержимое пробирки перемешивают стеклянной палочкой и выдерживают 5 мин до полного гемолиза

эритроцитов. Гемоглобин, вступая в реакцию с соляной кислотой, образует солянокислый гематин, который имеет коричневую окраску. Через 5 мин в пробирку по каплям, при постоянном помешивании стеклянной палочкой, добавляют дистиллированную воду до тех пор, пока цвет жидкости не совпадет с цветом стандартного раствора в пробирках гемометра. Смотрят на шкалу пробирки и по нижнему мениску жидкости определяют содержание гемоглобина в г%.

Ход работы 3. Для определения цветного показателя необходимо знать содержание гемоглобина и эритроцитов в крови животного фактическое и в норме. Гемоглобин – основная часть эритроцитов. Количество его зависит от возраста, вида, породы, физиологического состояния животных и от других факторов. В эритроцитах содержится не всегда одинаковое количество гемоглобина, что отражается на дыхательной функции крови. Для оценки степени насыщения эритроцитов гемоглобином используется цветной показатель или индекс. $Ц.П. = \frac{Г(факт.): Г(норма)}{Э(факт.): Э(норма)}$, где Ц.П. – цветной показатель, Г – гемоглобин, Э – эритроциты.

Контрольные вопросы

1. Скорость оседания эритроцитов и клиническое значение этого явления?
2. Какие соединения гемоглобина могут находиться в крови?
3. Что лежит в основе деления крови на группы?

Занятие 9

Цель занятия: *Определить осмотическую резистентность эритроцитов. Наблюдать гемолиз эритроцитов.*

Объект исследования, материалы и оборудование: *животные, иглы для взятия крови, микроскоп, растворы хлорида натрия, спирт, эфир, раствор йода, тампоны спиртовые, стерилизатор, водяная баня, предметные стекла, глазные пипетки, хлороформ, концентрированный аммиак, пробирки.*

1.Работа 12.Осмотическая резистентность эритроцитов.

2.Работа 13.Гемолиз эритроцитов.

Резистентность или устойчивость эритроцитов – их свойство противостоять различным разрушительным факторам (механическим, химическим, физическим, осмотическим и др.). Устойчивость зависит от многих условий, и прежде всего от возраста клеток и состояния внутренней среды. В клинических условиях чаще определяют осмотическую резистентность эритроцитов, то есть их устойчивость к гипотоническим растворам натрия хлорида.

Гемолиз – процесс выхода гемоглобина в плазму вследствие повреждения и разрушения оболочки эритроцитов. Происходит он под действием различных неблагоприятных факторов и патологических состояний организма. Наступает при изменении осмотического давления крови, что отмечено в предыдущей работе.

Ход работы 1. Берут 9 пронумерованных пробирок и в каждую вносят 1% раствор натрия хлорида по следующей схеме: пробирка №1– 1 мл 1% раствора хлорида натрия и 9 мл дистиллированной воды; пробирка №2 – 2 мл 1% раствора натрия хлорида и 8 мл дистиллированной воды и так далее все 9 пробирок. В результате, концентрация раствора натрия хлорида в пробирках составит в пределах от 0,1% до 0,9%. Затем в каждую пробирку вносят по 3 мл стабилизированной крови, закрывают и смешивают содержимое. Через 7 мин учитывают результат. Отмечают наличие

или отсутствие гемолиза в зависимости от концентрации раствора в пробирке.

Действие гипотонического раствора можно наблюдать под микроскопом. Для этого каплю стабилизированной крови наносят на предметное стекло. Впереди и позади капли по длине стекла параллельно кладут две нитки и сверху накрывают покровным стеклом так, чтобы оно краями опиралось на них. Препарат ставят на столик микроскопа и с правого края покровного стекла подносят пипетку с водой, а с левого – полоску фильтровальной бумаги. Рассматривая под микроскопом при объективе $\times 40$, из пипетки выпускают воду под покровное стекло и наблюдают за эритроцитами крови.

Аналогичным образом изучается действие 5% раствора натрия хлорида.

Ход работы 2. В 5 пронумерованных пробирок поочередно наливают: В первую – 5 мл 0,9% раствора натрия хлорида, во вторую – 5 мл дистиллированной воды, в третью – 4 мл 0,9% раствора натрия хлорида и 1 мл хлороформа, в четвертую – 4 мл физиологического раствора и 1 мл концентрированного аммиака, в пятую – 3 мл физиологического раствора и 2 мл этилового спирта. В каждую пробирку вносят по 5 капель стабилизированной крови, содержимое смешивают и оставляют в штативе на 10 мин, затем анализируют.

Контрольные вопросы

1. Что такое гемолиз и осмотическая резистентность эритроцитов?
2. Перечислите виды гемолиза.

Занятие 10

Цель занятия: ознакомиться с методикой определения скорости свертывания крови; выяснить действие различных факторов на свертывание крови.

Объект исследования, материалы и оборудование: животные, иглы для взятия крови, микроскоп, меланжер для эритроцитов и лейкоцитов, камера Горяева, 2% раствор хлорида натрия, разбавитель для крови, спирт, эфир, раствор йода, тампоны спиртовые, стерилизатор, водяная баня, предметные стекла.

1.Работа 23.Определение времени свертывания крови.

2.Работа 24. Условия, влияющие на скорость свертывания крови.

3.Работа 53.Определение групп крови.

Свертывание крови – сложная защитно-приспособительная реакция организма, направленная на предупреждение кровопотери. Процесс свертывания осуществляется под влиянием многочисленных факторов и веществ крови, протекает с неодинаковой скоростью у разных видов животных.

В основе учения о группах крови лежат внутривидовые биологические различия крови человека и животных. Эти различия проявляются, в частности, в наличии у разных индивидуумов специфических белков агглютиногенов (на поверхности эритроцитов) и агглютининов в плазме. Имеются два вида агглютиногенов (А и В) и, соответственно, два вида агглютининов (α и β). В зависимости от их наличия или отсутствия кровь человека относят к одной из четырех групп:

Агглютинирующие белки	Группы крови			
	1	2	3	4
Агглютиногены эритроцитов	нет	А	В	АВ
Агглютинины плазмы	$\alpha\beta$	β	α	нет

В пределах каждой группы одноименные агглютинины и

агглютиногены не встречаются. Поэтому эритроциты не агглютинируются.

Ход работы 1. В хирургический стерилизатор наливают воду и подогревают ее до температуры 37°. Вместо крышки на боковые стороны стерилизатора кладут подставку из двух стеклянных палочек, соединенных резиновыми трубками. На подставку помещают обезжиренное предметное стекло, на которое наносят 1-2 капли исследуемой крови и замечают время. Через каждые 30 с в каплю погружают чистую сухую капроновую нить. Как только за нитью начнут тянуться волокна фибрина, замечают время свертывания.

У животного берут кровь из сосудов уха и 2 капли помещают на предметное стекло. При комнатной температуре через каждую минуту стекло наклоняют и наблюдают за каплей, повторяя этот прием до тех пор, пока кровь не перестанет менять своей формы. Замечают время в начале и конце опыта.

Ход работы 2. У животного берут кровь из яремной вены в 4 пробирки по 2 мл, а в пробирку №2 вносят предварительно 1 мл цитрата натрия. Отмечают время заполнения пробирок и помещают в следующие условия: пробирки №1 и №2 оставляют в штативе при комнатной температуре, пробирку №3 – в банку со льдом, пробирку №4 в водяную баню при температуре 38-40°. Наблюдают за кровью в пробирках и отмечают время ее свертывания в каждой из них.

Ход работы 3. На чистое предметное стекло нанести двумя разными пипетками стандартные группы сыворотки 2 и 3 групп (предварительно на обратной стороне стекла отметить восковым карандашом). Проколоть палец и выступающую кровь (в 10 раз меньше капли сыворотки) вносят стерильной стеклянной палочкой в сыворотку 3 группы, избегая гемолиза. Смешать кровь с сывороткой легким покачиванием стекла. Спустя 3-4 мин анализируют. Отсутствие агглютинации в в обеих пробах означает, что исследуемая кровь относится к 1 группе, при агглютинации с сывороткой 3 группы- исследуемая кровь 2 группы, с сывороткой 22 группы- 3 группы, Кровь 4 группы агглютинирует с обеими сыворотками.

Контрольные вопросы

1. Факторы, влияющие на скорость свертывания крови.
2. Противосвертывающая система крови.
3. Регуляция свертывания крови.

ТЕМА 4. ФИЗИОЛОГИЯ МЫШЦ И НЕРВОВ

Занятие 11

Цель занятия: овладеть техникой приготовления нервно-мышечного препарата; определить пороги возбудимости нерва и мышцы и сравнить эти показатели; воспроизвести классические опыты Гальвани и Маттеуччи, доказывающие наличие электричества в живых тканях.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны.

1. Работа 73. Приготовление нервно-мышечного препарата.
2. Работа 74. Определение порога возбудимости нерва и мышц.
3. Работа 76, 78. Биоэлектрические явления в тканях.

Многие физиологические опыты по изучению свойств нервной и мышечной ткани проводятся на нервно-мышечном препарате, приготовленном из задних лапок лягушки, который является наиболее простым и удобным объектом. Обычно используют икроножную мышцу и нерв лягушки. Для удобства

обращения с препаратом и сохранения его физиологических свойств нерв оставляют в связи с участком спинного мозга. Сохраняя препарат во влажном состоянии, его можно длительное время использовать для изучения функциональных свойств нерва и мышцы.

Возбудимость нерва и мышц (способность приходить в состояние возбуждения при раздражении) колеблется в значительных пределах в зависимости от функционального состояния ткани. Мерилом возбудимости служит порог силы и порог времени раздражения.

Порогом силы называют минимальную силу раздражителя, вызывающую ответную реакцию. Порог времени – это минимальное время, в течение которого должен действовать раздражитель пороговой силы, чтобы вызвать возбуждение.

В XVIII веке Гальвани на основании двух экспериментов впервые высказал предположение о наличии «животного электричества». В первом опыте он наблюдал сокращение лапок лягушки при прикосновении к двум соединенным между собой металлам. Однако физиком Вольта было показано, что в данном случае причиной сокращения является ток, возникающий в цепи разнородных металлов. Во втором опыте (без металлов) Гальвани получал сокращения лапки при набрасывании от препарированного седалищного нерва на иннервируемую им мышцу. Матеуччи показал, что можно вызвать сокращение мышц нервно-мышечного препарата, прикладывая его нерв к сокращающимся мышцам другого препарата. В обоих случаях раздражителем служат биотоки, возникающие в самих тканях.

Ход работы 1. Лягушку обездвигивают, для чего удаляют верхнюю челюсть и разрушают спинной мозг. Заворачивают задние лапки в салфетку и приподнимают за них таким образом, чтобы туловище и голова оказались внизу. При этом туловище сгибается под прямым углом и отчетливо видны маклоки тазовых костей. Большими ножницами перерезают позвонки на 1 см впереди маклоков и отделяют задние лапки от туловища. Остаток позвоночника захватывают пинцетом левой рукой, а правой с помощью пинцета с зубчиками снимают кожу с задних лапок. Остаток позвоночника большими ножницами разрезают вдоль по средней линии и затем по средней линии тазовых костей разъединяют лапки, одну из которых помещают в кювету с

раствором Рингера, на другой лапке продолжают препаровку с целью приготовления нервно-мышечного препарата. Для приготовления нервно – мышечного препарата, тупым способом раздвигают мышцы бедра, обнажают седалищный нерв и отпрепаровывают его до коленного сустава, отрезая все мышечные ткани и отходящие от него тонкие нервные веточки. От бедренной кости отрезают мышцы, ее головку вылушивают из тазобедренного сустава. Препарат – реоскопическая лапка – готов. Затем отделяют икроножную мышцу от костей голени и отрезают ахиллово сухожилие от пяточной кости и ниже коленного сустава пересекают кости голени. Приготовленный препарат кладут в раствор Рингера, после чего извлекают другую лапку из раствора Рингера и также готовят из нее другой препарат.

Ход работы 2. Для определения порога возбудимости нерва его кладут на электроды электростимулятора. Тумблер выходных электродов ставят в положение «Серия», ручку регулировки частоты импульсов переводят на деление 1 или 5. Тумблер переключателя «Амплитуда В» устанавливает на деление «0,01 В» и ручкой плавной регулировки амплитуды увеличивают ток до «0,1 В». Если мышца не сокращается, ручку плавной регулировки возвращают в положение «0», переводят тумблер переключателя на деление 0,1 В и, пользуясь ручкой полной регулировки, увеличивают ток до 1 В. Если и в этом случае мышца не сокращается, то раздражают нерв током более 1 В.

Для определения порога возбудимости мышцы производится прямое раздражение, то есть электроды подводятся непосредственно к мышце. Опыт проводят в той же последовательности, как при измерении возбудимости нерва.

Ход работы 3. Реоскопическую лапку кладут на пробковую дощечку, увлажняют раствором Рингера и прикасаются гальваническим пинцетом к седалищному нерву и икроножной мышце. Наблюдают, сокращается ли при этом мышца.

Затем на икроножной мышце вблизи ахиллова сухожилия вырезают кусочек мышечной ткани. Седалищный нерв приподнимают двумя стеклянными крючками и набрасывают его таким образом на мышцу, чтобы средняя часть нерва касалась неповрежденной поверхности мышцы, а концевая часть – поврежденного участка мышцы. Наблюдают, сокращается ли мышца в момент набрасывания нерва.

Для воспроизведения опыта Маттеучи 2 нервно - мышечных препарата кладут на пробковую дощечку и увлажняют раствором Рингера. Седалищный нерв 1-го препарата помещают на электроды, а на его икроножную мышцу накладывают продольно нерв второго препарата. Нерв первого препарата раздражают током средней силы с частотой 5-10 Гц. Наблюдают, сокращается ли мышца второго препарата. Затем седалищный нерв второго препарата перевязывают ниткой и повторяют раздражение седалищного нерва первого препарата.

Контрольные вопросы

1. Что называется раздражимостью и возбудимостью?
2. Что такое физиологический покой и возбуждение?
3. Как измеряется возбудимость нервов и мышц?
4. Что такое реобаза и хронаксия, и как их определяют?

Занятие 12

Цель занятия: исследовать возбудимость и проводимость нерва; на нервно-мышечном препарате лягушки воспроизвести оптимум и пессимум; исследовать значение частоты раздражений для сокращения мышцы.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны.

1. Работа 114. Исследование возбудимости и проводимости нерва.

2. Одиночное и тетаническое сокращение мышцы. Р.81.

Под влиянием различных раздражителей (физических, физико-химических, химических) нерв способен приходить в состояние возбуждения. Возникшее возбуждение распространяется по нервным волокнам, показателем чего может служить

сокращение мышцы. Возбудимость свойственна нерву в любой его точке. При нарушении структуры или функциональных свойств нерва проведение возбуждения через данный участок прерывается.

ритмом, вначале до оптимального, а затем до пессимального.

Различают одиночные и тетанические сокращения мышцы. В условиях опыта при нанесении одиночного раздражения она отвечает одиночным сокращением. Если к мышце поступает несколько частых импульсов возбуждения, наступает длительное сокращение мышцы, которое называется тетаническим.

Ход работы 1. Приготовить из одной лягушки два нервно-мышечных препарата с лапками (икроножные мышцы не изолировать). Один препарат положить в чашку с раствором Рингера, другой – на пробковую дощечку. Последовательно наносить на нерв раздражения: механическое (щипок пинцетом), термическое (прикосновение нагретой стеклянной палочкой), химическое (накладывание кристалликов поваренной соли), электрическое (прикладывание электродов от электростимулятора). Во всех случаях показателем возбудимости и проводимости нерва служит сокращение икроножной мышцы лапки.

Второй препарат укрепить за бедренную кость в зажиме штатива, нерв положить на электроды. Убедиться в физиологической полноценности нерва раздражая его одиночными импульсами средней силы. Впереди электродов перетянуть нерв влажной ниткой и вновь раздражать током. Перенести электроды ближе к мышце (впереди лигатуры) и снова раздражать током, наблюдая при этом за икроножной мышцей.

На участке между мышцей и электродами наложить на нерв ватку, смоченную раствором новокаина и раздражать через каждые 20-30 с, до тех пор, пока мышца не перестанет сокращаться. После этого участок нерва обработать раствором Рингера и убедиться в том, что через некоторое время мышца вновь начинает сокращаться. Затем на участок нерва наложить вату, смоченную раствором аммиака и раздражать через 2-3 мин, пока мышца не перестанет сокращаться. После этого нерв отрезают и производят прямое раздражение.

раздражение наносят в течение 5 с. Интервал между раздражениями 1 мин. Определяют, какая величина раздражений вызывает наибольшее сокращение мышцы – оптимум силы, при

каких раздражениях происходит уменьшение и полное прекращение тетанических сокращений мышцы – пессимум силы.

Ход работы. 2. Готовят нервно-мышечный препарат-икроножную мышцу с седалищным нервом, укрепляют его в миографе, подвешивают груз (раздражение не прямое или прямое), находят реобазу и несколько ее увеличивают.

Запись одиночного сокращения мышцы. Барабан кимографа переводят в режим быстрого вращения, подводят к барабану писчик, включают кимограф и в течение 5 с раздражают одиночными импульсами (1 Гц). На вращающемся барабане кимографа записывают миограмму.

Запись тетанических сокращений мышцы. Барабан кимографа переводят в режим медленного вращения. Опыт повторяют последовательно увеличивая частоту раздражающих стимулов (10,15,20,25,30,40,50 Гц и более. Продолжительность каждого раздражения должна быть около 5 с, а интервалы между раздражениями- около 1 мин.

Миограммы зарисовывают в тетрадь, анализируют, устанавливают, при каких частотах раздражений мышца сокращается по типу зубчатого и гладкого тетануса

Контрольные вопросы

1. Как изменяется возбудимость в процессе возбуждения, каков механизм фазовых изменений возбудимости?
2. Что такое оптимум частоты и силы раздражения, механизм возникновения?
3. Что такое пессимум частоты и силы раздражения, механизм возникновения?

Занятие 13

Цель занятия: определить величину работы мышцы при различных нагрузках.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, разновесы, циркуль, линейка.

1. Работа 83. Работа мышцы при разных нагрузках. Определение силы мышцы.

При сокращении мышца укорачивается, совершая работу. Работа мышцы измеряется произведением поднятого груза на величину укорочения мышцы. Работа мышцы, при которой происходит перемещение груза и движение костей в суставах, называется внешней или динамической. Мышца производит работу и в том случае, если она сокращается изометрически, развивая напряжение без укорочения мышечных волокон, например при удержании груза. Эта работа статическая.

Динамическая работа мышцы (W) измеряется произведением массы груза (P) на высоту его подъема (H). Сила мышцы определяется предельной массой груза, который она в состоянии поднять.

Ход работы. На неподвижном барабане кимографа записывают тетаническое сокращение мышцы без нагрузки, раздражая ее в течение 2-3 с. Рукой поворачивают барабан кимографа на 1-2 см, подвешивают на рычажок миографа непосредственно под мышцей гирьку в 10 г и вновь раздражают нерв. Опять поворачивают барабан на 1-2 см. К рычажку подвешивают гирьку 20 г и вновь раздражают и записывают высоту сокращения мышцы. Опыт повторяют, последовательно увеличивая вес гирек. Находят предельный груз, который мышца в состоянии поднять. Эта максимальная величина груза и будет силой мышцы.

Для вычисления работы мышцы при разных нагрузках измеряют высоту сокращения мышцы. Поскольку рычажок миографа записывает сокращение мышцы в увеличенном виде, для вычисления ее работы находят истинную высоту сокращения

мышцы. Для этого измеряют длину рычажка миографа (L) от оси вращения до конца писчика и длину (l) от оси вращения до места прикрепления мышцы. Истинную величину сокращения мышцы находят по формуле $h = (Hl) : L$, где h – высота истинного сокращения мышцы; H – высота сокращения мышцы, записанная на кимографе. Определив высоту истинного сокращения мышцы для каждого груза, работу мышцы определяют по формуле: $W = Ph$, где W – работа мышцы; P – масса груза в г; h – высота истинного сокращения мышцы. Результаты записывают в таблицу графами: 1) высота мышечных сокращений в мм; 2) истинная высота сокращений мышцы в мм; 3) масса груза в г; 4) работа мышцы в г/мм. Определяют, при каких нагрузках мышца выполняет максимальную работу.

Контрольные вопросы

1. Особенности сокращения скелетной мышцы.
2. Теория мышечного сокращения.
3. Что такое сила мышцы, при какой нагрузке работа мышцы наиболее эффективна?

Занятие 14

***Цель занятия:** установить зависимость утомления от частоты раздражения и величины нагрузки; на нервно-мышечном препарате лягушки выполнить опыт и убедиться, что утомление развивается скорее всего в нервно-мышечном синапсе;*

***Объект исследования, материалы и оборудование:** лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, разновесы, циркуль, линейка.*

***1.Работа 84.** Влияние частоты раздражения и величины груза на скорость наступления утомления.*

***2.Работа 85.** Локализация утомления в нервно – мышечном препарате.*

При сокращении мышцы со временем развивается утомление. Величина мышечных сокращений постепенно уменьшается, и наконец наступает момент, когда мышца перестает сокращаться, несмотря на продолжающееся раздражение. В процессе развития утомления наряду с уменьшением амплитуды сокращений нарастает латентный период сокращения и удлиняется период расслабления мышцы. По мере развития утомления она все меньше и меньше расслабляется и возникает контрактура - явление, связанное с замедлением и прекращением процессов расслабления.

Скорость развития утомления зависит от частоты сокращений мышцы и величины груза, поднимаемого мышцей. Утомление мышцы наступает быстрее при частом ритме сокращений и большей величине груза.

Утомлением называется временное понижение или прекращение работы органа или целого организма в результате их деятельности. В процессе сокращений мышцы утомляются, при этом понижается их возбудимость, лабильность и высота

сокращения. В опытах на нервно-мышечном препарате Н. Е. Введенский установил, что нерв практически не утомляется, а прежде всего, утомляются нервно-мышечные синапсы из-за их низкой лабильности. Поэтому, если раздражать мышцу через нерв, то она вскоре перестанет сокращаться. При раздражении же после этого непосредственно мышцы сокращения ее возобновятся.

Ход работы 1. Влияние частоты раздражения. Готовят два препарата икроножной мышцы. Один из них кладут в чашку Петри и заливают раствором Рингера, другой подвешивают на крючки миографа. На записывающий рычажок миографа (под икроножную мышцу) подвешивают грузик в 50 г. При прямом раздражении находят порог возбудимости мышцы, которую раздражают с частотой 1 Гц. На медленно вращающемся барабане кимографа записывают сокращения мышцы до ее полного утомления. Определяют, сколько времени она сокращалась. Затем подвешивают другой препарат и повторяют опыт, увеличив частоту раздражения до 5 Гц. Устанавливают, сколько времени она сокращалась до наступления утомления.

Влияние величины нагрузки. Готовят два препарата икроножной мышцы. Один из них кладут в чашку Петри и заливают раствором Рингера, другой подвешивают на крючки миографа. На записывающий рычажок миографа (под икроножную мышцу) подвешивают грузик в 50 г. При прямом раздражении находят порог возбудимости мышцы, которую раздражают с частотой 1 Гц. На медленно вращающемся барабане кимографа записывают сокращения мышцы до ее полного утомления. Определяют, сколько времени она сокращалась. Затем подвешивают другой препарат и повторяют опыт, увеличив массу груза до 100 г. Устанавливают, сколько времени она сокращалась до наступления утомления.

Ход работы 2. Нервно-мышечный препарат подвешивают на крючки миографа, седалищный нерв помещают на электроды. Находят реобазу нерва и икроножной мышцы. Переключатель ставят в положение «На нерв» и раздражают нерв с частотой 1 Гц силой тока, равной реобазе мышцы. На медленно вращающемся

барабана кимографа записывают одиночные сокращения мышцы. Когда сокращения мышцы прекратятся, не останавливая кимографа, переводят переключатель в положение «на мышцу» и продолжают записывать сокращения мышцы до полного ее утомления, то есть прекращения ее сокращений.

Контрольные вопросы

1. Особенности сокращения гладкой мышцы.
2. Что такое утомление, почему оно возникает?
3. Факторы, влияющие на утомляемость мышцы.

Занятие 15

Цель занятия: записать сокращения гладкой мышцы и убедиться, что одиночное ее сокращение длительное; на нервно-мышечном препарате лягушки воспроизвести оптимум и пессимум частоты и величины раздражения.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, набор хирургических инструментов, пробковая дощечка для фиксации лягушки, стеклянные палочки, гальванический пинцет, раствор Рингера, спирт этиловый, электростимулятор, спиртовые тампоны, разновесы, циркуль, линейка.

Все физиологические процессы (возбуждение, проведение возбуждения, сокращение) в гладкой мышце протекают медленно. Одиночное сокращение гладкой мышцы очень продолжительно. Так, мышцы желудка лягушки сокращаются 60-80 с, кролика – 10-20 с. Поэтому, гладкая мышца в состоянии гладкого тетануса приводится редкими импульсами. Возбудимость гладкой мышцы значительно ниже возбудимости поперечно – полосатой; для ее раздражения требуется электрический ток большой силы.

При раздражении нерва нервно-мышечного препарата с различной частотой Н. Е. Введенский установил, что величина сокращения мышцы зависит от частоты раздражений. Частота, которая вызывает максимальное сокращение мышцы, называется оптимальной или оптимумом. При этой частоте каждый новый импульс возбуждения возникает в фазу экзальтации, созданной предыдущим импульсом. Оптимальная частота для икроножной мышцы лягушки 30-50 импульсов в секунду.

При очень частых раздражениях сокращения мышцы уменьшаются или даже совсем прекращаются. Такая частота называется пессимальной или пессимумом. Пессимум возникает вследствие того, что возбуждение не закончилось и ткань находится в состоянии абсолютной рефрактерности или относительной и на нее действует новое раздражение. Частые раздражения, превышающие меру лабильности, вызывают не возбуждение, а торможение.

По правилу оптимума и пессимума частоты раздражений

происходит сокращение мышцы при действии раздражителей различной силы. При постепенном увеличении силы или напряжения, сохраняя неизменной частоту раздражения, сокращение мышцы увеличивается до максимальной величины – оптимума силы, после чего сокращение начинает снижаться и даже совсем прекращается – пессимум силы, когда величина тока будет чрезмерной.

Ход работы 1. Вскрывают полость тела лягушки и извлекают желудок. В средней части желудок разрезают поперек, вырезая мышечное кольцо около 0,8-1 см шириной. Кольцо в одном месте рассекают и с него снимают слизистую оболочку. Мышечное кольцо подвешивают на крючки миографа, к которым подводят провода электростимулятора. Вращая барабан кимографа, записывают горизонтальную линию, показывающую длину расслабленной мышцы. Затем барабан кимографа переводят в режим медленного вращения. Раздражая с частотой 1 Гц и постепенно увеличивая силу тока, определяют реобазу. На барабане кимографа записывают сокращение мышцы, устанавливая время латентного периода, сокращения и расслабления мышцы.

Опыт повторяют, раздражая мышцу с такими интервалами между раздражениями, чтобы получить тетаническое сокращение.

Ход работы 2. Нервно-мышечный препарат укрепляют на штативе за бедренную кость, нерв помещают на электроды, нерв раздражают с частотой 1 Гц и находят порог возбудимости нерва.

Оптимум и пессимум частоты раздражения. Писчик миографа подводят к барабану кимографа. Раздражая нерв током, находят частоту раздражения, которая вызывает тетаническое сокращение мышцы – гладкий тетанус. Сокращения мышцы записывают на медленно вращающемся барабане кимографа. Увеличивая частоту импульсов, раздражают каждый раз в течение 5 с с интервалами в 1 мин. Частоту импульсов увеличивают до тех пор, пока мышца не перестанет сокращаться в ответ на раздражение. Определяют, какие частоты раздражений вызывают наибольшую величину сокращений – оптимум частоты, при каких

частотах раздражений происходит уменьшение и полное прекращение тетанических сокращений мышцы –пессимум частоты.

Для проверки того, что это пессимум частоты раздражений, а не утомление, уменьшают частоту раздражений до той величины, при которой наблюдался оптимум сокращений.

Оптимум и пессимум силы раздражения. Находят порог возбудимости нерва. Нерв раздражают в течение 5 с частотой, которая вызывает гладкий тетанус. Сокращение мышцы записывают на медленно вращающемся барабане кимографа. Постепенно увеличивают величину импульсов раздражений до максимальной, при каждой их величине раздражение наносят в течение 5 с. Интервал между раздражениями 1 мин. Определяют, какая величина раздражений вызывает наибольшее сокращение мышцы – оптимум силы, при каких раздражениях происходит уменьшение и полное прекращение тетанических сокращений мышцы – пессимум силы.

Контрольные вопросы

1. Особенности сокращения гладкой мышцы.
2. Физиологические свойства гладкой мышцы.
3. Что такое оптимум и пессимум частоты и силы раздражителя?
4. Как изменяется возбудимость ткани при возбуждении?

ТЕМА 5. ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Занятие 16

Цели занятия: а) при раздражении различных рецептивных полей воспроизвести спинномозговые рефлексы у лягушки; б) установить зависимость времени рефлекса от силы раздражителя; в) путем выключения отдельных звеньев рефлекторной дуги выяснить их функциональное значение и убедиться в необходимости целостности рефлекторной дуги для осуществления рефлекса.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1,0%, фильтровальная бумага, кружка с водой, 1% раствор новокаина, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

1. Работа 86. Рефлексы спинного мозга и анализ рефлекторной дуги.

2. Работа 87. Определение времени рефлекса.

3. Работа 88. Рефлексы спинного мозга и их рецептивные поля.

Материальным субстратом рефлекса является рефлекторная дуга – путь, по которому проходит возбуждение в процессе осуществления рефлекса. Состоит она из рецепторов. Афферентного нейрона и эффектора. Связанных между собой с помощью синапсов. Кроме перечисленных нейронов, в осуществлении рефлекса участвует и нейрон обратной связи.

Временем рефлекса называется период от начала действия раздражителя до начала рефлекса. Оно складывается из времени, необходимого для возбуждения рецепторов, времени проведения импульсов по нейронам и через нейронные синапсы, а также латентного периода рабочего органа-мышцы. Время рефлекса зависит от силы раздражителя, площади раздражаемого рецептивного поля, структуры рефлекторной дуги.

Возникновение рефлекса обусловлено тем, что при

раздражении рецепторов в них возникает возбуждение, которое по рефлекторной дуге достигает эффектора-мышцы. Участок тела с рецепторами, при раздражении которого возникает рефлекс, называется рецептивным полем.

Ход работы 1. Спинальную лягушку подвешивают на штатив за нижнюю челюсть. После удаления головного мозга возникает шок – временное снижение рефлекторной возбудимости, поэтому исследование рефлексов проводят через 5-6 мин после удаления головного мозга.

В качестве раздражителя применяют кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 1% раствором серной кислоты. После каждого раздражения кислотой и ответной реакции или спустя 1-2 мин, если нет реакции, раздражаемый участок ополаскивают водой.

Опыт проводят в следующей последовательности 1) Фильтровальную бумагу накладывают на кожу стопы или голени. 2) С голени удаляют кожу и на обнаженную мышцу накладывают фильтровальную бумагу с кислотой. 3) На другой лапке разрезают кожу бедра с задней стороны, обнажают седалищный нерв, берут его на лигатуру, приподнимают и подкладывают под него вату, смоченную новокаином. Раздражают эту лапку кислотой до тех пор, пока она не перестанет сгибаться в ответ на раздражение. После этого фильтровальную бумагу, смоченную 1% раствором серной кислоты накладывают на кожу спины. 4) В позвоночный канал вводят иглу, разрушают спинной мозг и вновь раздражают кожу конечностей и брюшка.

Ход работы 2. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. На кожу стопы одной из задних лапок накладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,1% раствором серной кислоты и определяют время рефлекса. Затем раздражают с использованием 0,3%, 0,5% и 1,0% растворов кислоты. Определяют время рефлекса при действии раздражителя. После каждого раздражения лапку обмывают, обтирают ватой.

Ход работы 3. Спинальную лягушку подвешивают на штатив за нижнюю челюсть. После удаления головного мозга возникает шок – временное снижение рефлекторной возбудимости, поэтому исследование рефлексов проводят через 5-6 мин после удаления головного мозга. Раздражения производят в следующей последовательности: ущипнуть пинцетом поочередно кожу задних

лапок; раздражать сухой волосистой кисточкой наружную и тыльную сторону стопы или голени; приложить бумажку, смоченную 0,5% серной кислоты к задней поверхности бедра, на область кожи вокруг анального отверстия, на брюшко между передними лапками. Обратить внимание на «целесообразный», приспособительный характер рефлекторных реакций спинного мозга.

Контрольные вопросы

1. Что называется рефлексом, рефлекторной дугой и рефлекторным кольцом?
2. Из каких частиц состоит рефлекторная дуга?
3. Как устроен и функционирует межнейронный возбуждающий синапс?
4. Что такое время рефлекса?

Занятие 17

Цель занятия: исследовать временную и пространственную суммацию, процесс иррадиации возбуждения в нервных центрах, влияние нервных центров на тонус скелетных мышц.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,1%, 0,3%, 0,5%, 1,0%, фильтровальная бумага, кружка с водой, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

1. Работа 90. Суммация возбуждения в нервных центрах.
2. Работа 91. Иррадиация возбуждения в нервных центрах.
3. Работа 92. Влияние нервных центров на тонус скелетных мышц.

Нервный центр – группа нейронов в центральной нервной системе, участвующих в регуляции какой-либо определенной функции организма. Нейроны, образующие нервный центр, с помощью синаптических контактов связаны между собой.

Нервные центры обладают рядом свойств, обусловленных в основном особенностями синаптической передачи импульсов. Одним из таких свойств является суммация (временная и

пространственная).

Если к нейрону поступает одиночный импульс небольшой величины, то возникает возбуждающий постсинаптический потенциал (ВПСП) подпороговой величины, недостаточный для вызова ответственной реакции. Если же к нейрону поступает серия таких последовательных быстрых импульсов и ВПСП от предыдущих импульсов не успевает затухать, то последующие ВПСП накладываются друг на друга, то есть суммируются, достигая порогового уровня, и вызывают потенциал действия и возбуждение нейрона, а также ответную реакцию (временная суммация).

Пространственная суммация наблюдается в случае одновременного поступления пульсов по нескольким аксонам к одному нейрону (в результате конвергенции аксонов). Поэтому при раздражении нескольких рецептивных полей в нейроне возникает ВПСП, равный сумме отдельных ВПСП, полученных при изолированном раздражении каждого рецептивного поля.

Импульсы, поступающие в центральную нервную систему при сильном раздражении, вызывают возбуждение не только данного участка, но и других нервных центров. Распространение процессов возбуждения на другие нервные центры называется иррадиацией.

Иррадиация возбуждения в центральной нервной системе обусловлена ветвлениями аксонов и дендритов нервных клеток и многочисленными вставочными нейронами, объединяющими друг с другом различные нервные центры. Чем сильнее раздражение и чем выше возбудимость окружающих нейронов, тем больше центров охватывает процесс иррадиации. Например, слабое раздражение задней лапки лягушки вызывает сгибание этой же лапки. Усиление раздражения приводит к сгибанию и другой лапки, хотя ее рецепторы не раздражаются. Этот ответ возникает в результате того, что возбуждение распространяется с центров одной половины спинного мозга на центры другой половины. При еще более сильном раздражении возбуждение охватывает впереди лежащие нервные центры спинного мозга и вызывает движение передних конечностей. Иррадиации возбуждения препятствуют многочисленные тормозные нейроны, входящие в состав центров.

Электрофизиологические исследования показывают, что из нервных центров непрерывно поступают на периферию редкие

импульсы, обуславливающие тонус скелетных мышц, гладких мышц кишечника, сосудистый тонус. Такое постоянное возбуждение нервных центров называется тонусом нервных центров. В его поддержании участвуют афферентные импульсы, поступающие непрерывно от периферических рецепторов в центральную нервную систему. Следовательно, между нервными центрами и периферией четко выступает кольцевое взаимодействие: тонус скелетных мышц поддерживается эфферентными импульсами, исходящими от проприорецепторов.

Ход работы 1. Суммация во времени. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К стопе задней лапки подводят тонкие провода от электростимулятора. Находят величину тока, вызывающую рефлекторное сгибание лапки. Затем раздражитель уменьшают до такой величины, при которой одиночный раздражитель не вызывает рефлекторного сгибания лапки. Затем действуют на лапку сначала редкими раздражениями, а потом частыми и наблюдают за реакцией лягушки.

Суммация в пространстве. Спинальную лягушку подвешивают на штативе. На кожу голени накладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,1% раствором серной кислоты и определяют время рефлекса. Лапку обмывают и обтирают ватой. Затем на кожу голени накладывают 4-5 кусочков бумаги, смоченной кислотой и вновь определяют время рефлекса.

Ход работы 2. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К стопе задней лапки подводят тонкие провода от электростимулятора. Находят величину тока, вызывающую рефлекторное сгибание лапки. Затем ток постепенно увеличивают до максимальной величины и наблюдают за реакцией лягушки.

Ход работы 3. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. Наблюдают за задними лапками, обращая внимание на то, что обе лапки слегка полусогнуты в коленном и скакательном суставах, а пальцы обеих лапок находятся на одинаковом уровне. На одной из задних лапок разрезают кожу бедра, отделяют седалищный нерв и перерезают его. Наблюдают за лапками отмечают, имеется ли разница в их положении. Опыт завершается разрушением спинного мозга.

Контрольные вопросы

1. Что такое нервный центр, какие функции он выполняет?
2. Перечислите свойства нервных центров, и дайте характеристику каждому свойству.
3. Суммация возбуждения в нервных центрах, виды суммации.
4. Иррадиация возбуждения, ее возникновение.

Занятие 18

Цель занятий: убедиться в том, что одновременное раздражение двух рецептивных полей вызывает в центральной нервной системе процесс торможения; воспроизвести опыт И. М. Сеченова, доказывающий, что раздражение промежуточного мозга тормозит двигательные рефлексы.

Объект исследования, материалы и оборудование: лягушка, штатив с зажимом и пробкой, набор хирургических инструментов, стаканчики с серной кислотой концентрацией 0,5%, фильтровальная бумага, кружка с водой, метроном, вата, салфетки, электростимулятор.

1. Работа 93. Взаимное торможение рефлексов спинного мозга

2. Работа 94. Центральное торможение по И. М. Сеченову

Двигательные рефлексы можно затормозить, если в центрах встретятся возбуждения, идущие от двух рецептивных полей. Так, рефлекс одергивания (сгибания) лапки на раздражение ее слабым раствором серной кислоты тормозится при сильном сжатии пинцетом другой лапки.

Торможение – процесс ослабления или прекращения какой-либо деятельности. Это самостоятельный нервный процесс, который вызывается возбуждением и проявляется в подавлении другого возбуждения. Торможение в центральной нервной системе

открыл в 1862 г. И. М. Сеченов в опытах на лягушках. Он сделал вывод, что в промежуточном мозге имеются специальные тормозные центры. Возбуждение их тормозит двигательные центры спинного мозга. В настоящее время исследователи, применив электрофизиологические методы, подтвердили вывод И.М. Сеченова. В основе торможения лежит торможение с участием специальных тормозных нейронов – постсинаптическое торможение.

Ход работы 1. Спинальную лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть. К коже одной из задних лапок прикладывают кусочек бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты и определяют время рефлекса. Раздражаемый участок обмывают водой, осушают салфеткой и вновь прикладывают кусочек фильтровальной бумаги с кислотой и одновременно с этим другую заднюю лапку сильно сдавливают пинцетом, определяют время рефлекса сгибания задней лапки.

Ход работы 2. Лягушку подвергают легкому наркозу, заворачивают в марлевую салфетку так, чтобы голова оставалась свободной. Затем производят трепанацию черепа, обнажают головной мозг. Поверхность мозга осушают ватными тампонами и рассматривают его отделы. Глазным скальпелем перерезают мозг поперек по заднему краю больших полушарий и удаляют большие полушария головного мозга. Лягушку подвешивают на штативе за нижнюю челюсть и после окончания действия наркоза приступают к опыту.

Опыт проводят в следующей последовательности. К коже одной из задних лапок прикладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты, определяют время рефлекса. После этого лапку обмывают и осушают салфеткой. Затем поверхность разреза мозга и черепную полость тщательно осушают ватными тампонами и на зрительные бугры кладут кристаллик хлорида натрия. Через 1 мин к коже задней лапки вновь прикладывают кусочек фильтровальной бумаги, смоченный 0,5% раствором серной кислоты и определяют время

рефлекса.

После ответной реакции ополаскивают лапку водой, обтирают салфеткой, удаляют кристаллик соли и несколько раз поверхность мозга обмывают раствором Рингера. Спустя 5-10-15 минут опыт повторяют, раздражая заднюю лапку лягушки 0,5% раствором серной кислоты, в каждом случае определяя время рефлекса.

Контрольные вопросы

1. Торможение в ЦНС, его значение для рефлекторной деятельности.
2. Какими опытами И. М. Сеченов открыл торможение в ЦНС?
3. Современное объяснение Сеченовского торможения

Занятие 19

Цель занятий: ознакомиться с методикой исследования рефлексов, применяемых в ветеринарной клинике; наблюдать у животных рефлексы позы и выпрямительные рефлексы.

Объект исследования, материалы и оборудование: лошадь, корова, верблюд, небольшая собака, кролик, кошка, мягкая подстилка.

1. Работа 22. Исследование рефлекторных реакций у человека.

2. Работа 23. Изучение статических и статокINETических рефлексов у интактных животных.

Ход работы 1. Рефлекторные реакции у человека.

Для оценки функционального состояния центральной системы и двигательного аппарата используются рефлекторные реакции, которые отличаются значительным постоянством.

Надбровный рефлекс. Возникает при ударе неврологическим молоточком по краю надбровной дуги. Ответная реакция – смыкание век.

Корнеальный рефлекс. Возникает при осторожном прикосновении ватой к роговице над радужной оболочке век. Ответная реакция – смыкание век.

Нижнечелюстной рефлекс. Возникает при постукивании молоточком по подбородку при слегка открытом рте. Рефлекторная дуга: чувствительные волокна нижнечелюстного нерва, чувствительное ядро тройничного нерва, двигательные ветви тройничного нерва. Ответная реакция – сокращение жевательных мышц.

Рефлекс с сухожилия сгибателя верхней конечности. Возникает при ударе неврологическим молоточком по сухожилию двуглавой мышцы в локтевом сгибе. Ответная реакция – сокращение мышц и сгибание руки в локтевом суставе.

Рефлекс с сухожилия разгибателя верхней конечности. Возникает в результате удара молоточком по сухожилию трехглавой мышцы. Ответная реакция – сокращение трехглавой мышцы плеча и сгибание руки в локтевом суставе.

Коленный рефлекс. Возникает при ударе молоточком по плотной связке надколенника ниже коленной чашечки. Ответная

реакция- сокращение четырехглавого разгибателя бедра и разгибание голени.

Ахиллов рефлекс. Вызывается ударом молоточка по пяточному сухожилию (ахиллову). Ответная реакция – сгибание стопы.

Рефлекторные реакции у животных.

Корнеальный или роговичный рефлекс. Тонким кусочком ваты дотрагиваются до роговицы и наблюдают, мигает ли животное или смыкает веки.

Рефлекс холки. Слегка прикасаются к коже холки и наблюдают, происходит ли сокращение подкожной мышцы.

Рефлекс спины. Надавливают пальцами на область поясницы или пощипывают кожу по ходу сагиттальной линии позвоночника. Отмечают, прогибается ли спина.

Брюшные рефлексы. Рукояткой перкуссионного молоточка производят штриховые раздражения кожи брюшной стенки. Наблюдают, сокращаются ли брюшные мышцы.

Рефлекс хвоста. Прикасаются перкуссионным молоточком к коже внутренней поверхности хвоста и смотрят, подтягивается ли хвост к промежности.

Анальный рефлекс. Прикасаются перкуссионным молоточком к коже в области ануса. При этом должно быть сокращение наружного анального сфинктера.

Коленный рефлекс. У животного немного приподнимают конечности, добиваясь расслабления мышц. Слегка ударяют перкуссионным молоточком несколько ниже коленной чашечки, по прямой ее связке. Наблюдают, происходят ли разгибательные движения коленного сустава в ответ на постукивание молоточком.

Ахиллов рефлекс. Поднимают конечность и удерживают ее в отведенном назад положении (как при ковке), добиваясь расслабления мышц. Затем перкуссионным молоточком наносят короткий удар по ахиллову сухожилию на 10-15 см выше пяточного бугра. При этом скакательный сустав должен разгибаться, а путовый и венечный суставы сгибаться.

Тонус скелетных мышц, необходимый для нормального положения тела в пространстве, обеспечивается рефлексами, получившими название тонических. Эти рефлексы подразделяют на две группы: статические рефлексы и статокINETические. К

статическим рефлексам относят рефлексы позы (или положения) и выпрямительные (или установочные). Центры тонических рефлексов находятся в продолговатом мозге (ядро Дейтерса) и в среднем мозге (красное ядро), а их рецепторы – в преддверии лабиринтов и полукружных каналов внутреннего уха, мышцах и связках шеи, а также на поверхности кожи. Особенно большое значение имеют тонические рефлексы, связанные с положением головы. В зависимости от положения головы происходит перераспределение тонуса мышц шеи, туловища, передних и задних конечностей. Тонические рефлексы проявляются и тогда, когда животное ложится и встает.

Ход работы 2. Рефлексы позы. Наблюдают за положением головы и конечностей у лошади при спокойном стоянии. Затем голову лошади быстро приподнимают вверх и опускают вниз к полу. Отмечают положение передних и задних конечностей в первом и втором случаях.

Поворачивают у лошади голову в сторону и наблюдают за положением конечностей той стороны, куда повернута голова и положением противоположной стороны.

Выпрямительные рефлексы. Эти рефлексы можно наблюдать в условиях лаборатории у небольшой собаки, кролика, кошки.

1) Животное кладут на мягкую подстилку спиной и теменем вниз и около 15 с удерживают в этом положении. Затем освобождают голову.

У животного освобождают передние конечности и плечевой пояс. Передняя часть туловища с передними лапками поворачивается в ту же сторону, куда повернулась голова – рефлекс с шеи на туловище. Освобождают заднюю часть туловища и отпускают животное. Отмечают, восстанавливается ли нормальная поза животного.

2) Животное кладут набок и удерживают при этом голову в боковом положении. Затем отпускают голову и отмечают, что она принимает нормальное положение – теменем вверх. После этого перестают животное удерживать за таз в лежачем положении и отмечают, что оно быстро принимает обычное положение – вскакивает на все четыре конечности спиной вниз. С высоты 1-1,5 м животное отпускают. При падении она успевает перевернуться и встать на ноги.

3) Кошку удерживают руками за задние и передние лапы и с высоты 1-1,5 м животное отпускают. При падении она успевает перевернуться и встать на ноги.

4) Выпрямительные рефлексы у коровы, лошади и верблюда проявляются, когда они из положения лежа встают на ноги. При этом отмечают последовательные изменения положения головы и конечностей в процессе вставания на ноги.

Контрольные вопросы

1. Перечислите рефлексы, с-х животных, и как они исследуются.

2. Что такое рефлексы позы (или положения), выпрямительные (или установочные) и статокINETические?

ТЕМА 6. ПИЩЕВАРЕНИЕ

Занятие 20

Цели занятия: а) доказать наличие амилалитических ферментов в слюне; б) установить, что переваривающее действие ферментов проявляется при оптимальных условиях среды (температура 37-40° С, рН 7,1- 7,3); в) доказать наличие протеолитической активности желудочного сока; г) установить зависимость действия фермента от реакции среды и температуры.

Объект исследования, материал и оборудование: слюна, смешанная животных и человека, пробирки, пипетки, водяная баня, раствор Люголя, 10% NaOH, 1% CuSO_4 , 1% крахмальный клейстер, сырой крахмал, 1% HCl, спиртовка, свежий фибрин, желудочный сок, 0,1 н. HCl, фенолфталеин, 1% раствор CuSO_4 .

1. Работа 6. Определение ферментативных свойств слюны.
2. Работа 16. Действие желудочного сока на белок.

В слюне человека и некоторых животных (свиньи, птицы) содержатся два фермента, расщепляющие углеводы – слюнная амилаза и глюкозидаза (мальтоза). Амилаза расщепляет крахмал до дисахарида – мальтозы, мальтаза – мальтоза – глюкоза. В слюне жвачных амилалитические ферменты отсутствуют, в слюне собаки и лошади встречаются в виде следов.

Сок, выделяемый железами фундальной части желудка, содержит следующие ферменты: протеолитические – пепсин и катепсин, катализирующие гидролиз пептидных связей белковых молекул, химозин (ренин), створаживающий молоко, липолитический фермент – липаза, гидролизующий эмульгированные нейтральные жиры на глицерин и жирные кислоты. Пепсин обнаруживается в соке всех позвоночных. Он выделяется в неактивной форме в виде пепсиногена, который при рН ниже 5,4 освобождается от ингибитора, а при рН 1,6-2,0 проявляет оптимум действия.

Ход работы 1. Взять 5 пробирок и в первые 4 из них отмерить по 3 мл крахмального клейстера и добавить по 1 мл слюны животного или человека. В пробирке №3 слюну прокипятить и

остудить, в пробирку №4 добавить к имеющейся слюне 2 капли 1%-ой HCl , а в пробирку №5 насыпать щепотку сырого крахмала.

Все пробирки, кроме №2, поставить одновременно в водяную баню на 10-12 мин. Пробирку №2 поставить в сосуд со снегом. Все пробирки извлечь одновременно и охладить под краном. Содержимое каждой разделить на две равные части. С одной половиной проделать пробу на крахмал (при наличии крахмала добавление 3-4 капель раствора Люголя дает синее окрашивание, с другой – пробу Троммера на сахар.

Проба Троммера: к содержимому пробирки прилить половину объема 10% раствора NaOH и по каплям 1%-ый раствор медного купороса до ясно- синего окрашивания. Затем нагреть до кипения. Сначала образуется желтый осадок, переходящий в дальнейшем в красный.

Ход работы 2. Взять 5 занумерованных пробирок и в каждую положить несколько волокон (0,2-0,3 г) свежего фибрина. В пробирки №1 и №2 прилить по 3 мл желудочного сока, пробирку №3 – 3 мл желудочного сока, нейтрализованного по фенолфталеину 0,1 н. раствором NaOH , в пробирку №4– 3 мл предварительно прокипяченного сока, в пробирку №5 – 3 мл 0,1 н. HCl . Все пробирки, кроме второй, поставить в водяную баню при 38°C на 25-30 мин. Пробирку №2 поставить в холодную воду на то же время. Извлечь пробирки и зарегистрировать результаты. Для подтверждения полученных результатов с содержимым каждой пробирки проделать биуретовую реакцию.

Биуретовая реакция. К содержимому пробирки прилить 1 мл 10% раствора NaOH и 3-4 капли 1% раствора CuSO_4 , взболтать. При наличии белка появляется фиолетовое окрашивание, при наличии смеси пептидов – розовое.

Контрольные вопросы

1. Как осуществляется пережевывание и проглатывание корма?
2. Виды и физиологическая роль сокращений желудка и кишечника у животных.
3. Состав слюны у животных.
4. Состав желудочного сока у моногастричных животных.

Занятие 21

Цель занятия: исследовать переваривающее действие поджелудочного сока на белки, жиры и углеводы; исследовать состав и свойства желчи; доказать, что ферментативное расщепление питательных веществ происходит непосредственно на поверхности клеток слизистой оболочки.

Объект исследования, материал и оборудование: водяная баня, пробирки, реактив Люголя, крахмальный клейстер, взвесь сырого крахмала, поджелудочный сок, желчь, фибрин, молоко, растительное масло, раствор фенолфталеина, растительное масло, серный цвет, 20% раствор сахарозы, концентрированная серная кислота, дистиллированная вода, бумажные фильтры.

1. Работа 32. Ферментативные свойства поджелудочного сока

2. Работа 33. Исследование состава желчи

В соке поджелудочной железы содержатся протеолитические, амилалитические и липолитические ферменты. Протеолиз до аминокислот осуществляют ферменты трипсин, химотрипсин, карбоксиполипептидаза. Первые два фермента вырабатываются в неактивной форме и активируются энтеропептидазой (энтерокиназой) кишечного сока.

Поджелудочная липаза расщепляет нейтральные жиры на моноглицериды, глицерин и жирные кислоты, активируется солями желчных кислот. Амилаза переваривает крахмал через ряд декстринов в дисахара и моносахара. Выделяется в активной форме.

Желчь вырабатывается клетками печеночной паренхимы и по желчному протоку выделяется в 12-перстную кишку. У жвачных животных желчь, как и поджелудочный сок выделяется в просвет кишечника практически непрерывно. Роль желчи заключается в активировании панкреатической липазы, эмульгировании жиров, нейтрализации кислых продуктов, поступивших из желудка, и образовании легко абсорбируемых комплексов с жирными кислотами.

Наряду с перевариванием в полости кишки расщепление питательных веществ, происходит непосредственно на поверхности кишечных клеток. Поверхность тонкой кишки, богатая микроворсинками, значительно усиливает ферментативные процессы, адсорбируя ферменты и являясь своеобразным пористым катализатором.

Расщепление питательных веществ на поверхности кишки названо пристеночным (контактным) пищеварением. Наличие пристеночного пищеварения подтверждается, в частности, тем фактором, что в присутствии кусочка стенки или слизистой кишки ферментативное расщепление питательных веществ значительно возрастает.

Ход работы 1. Протеолитическая активность поджелудочного сока.

Занумеровать 4 пробирки и налить в каждую по 3 мл поджелудочного сока. Содержимое пробирки № 3 прокипятить и остудить. В пробирки №1, №2, №3 поместить по кусочку расщипанного фибрина. В пробирку №4 – 2 мл раствора пептона. Время экспозиции при температуре 39°C 45 минут. После извлечения пробирок визуальное проверить наличие или отсутствие фибрина. С содержимым пробирок №1, №2, №3 проделать биуретовую реакцию.

Амилолитическая активность поджелудочного сока в каждую из трех пронумерованных пробирок внести по 3 мл поджелудочного сока. Содержимое пробирки №2 прокипятить и остудить. В пробирки №1 и №2 внести по 2 мл 1% раствора вареного крахмала, в пробирку №3 – 2 мл взвеси сырого крахмала. Время экспозиции при температуре 39° 12-15 мин. Извлечь пробирки и проделать с содержимым каждой реакцию Люголя.

Пробирку №3 поставить в термостат еще на 30 мин, после чего извлечь и выполнить реакцию Люголя на крахмал.

Липолитическая активность поджелудочного сока. В каждую из трех занумерованных пробирок налить по 3 мл предварительно прокипяченного и охлажденного молока. В

пробирку №1 добавить 2 мл поджелудочного сока, 3 капли желчи, 3 капли фенолфталеина, в пробирку №2 то же, только поджелудочный предварительно прокипяченный сок, в пробирку №3 – 2 мл поджелудочного сока и 3 капли индикатора. Время экспозиции в термостате 30 мин. Во всех пробирках перед экспозицией появляется розовое окрашивание. После извлечения из термостата обращают внимание на наличие или отсутствие окраски и делают заключения.

Ход работы 2. Поверхностно-активное и эмульгирующее действие желчи. В две пробирки налить по 5 мл дистиллированной воды и в одну из них прибавить 5 капель желчи. На поверхность жидкости в пробирках насыпать немного серного цвета и наблюдать за ним.

В две пробирки налить по 3 мл растительного масла. В одну из них добавить 3 мл желчи, в другую – 3 мл дистиллированной воды. Зажав пробирки пальцем, взболтать их содержимое. Отмечают, что в пробирке с желчью образуется стойкая жировая эмульсия – белое «молоко», а в другой – нет.

В две пробирки вставить стеклянные воронки с бумажными фильтрами. Один фильтр смочить водой, а другой – желчью. Налить в каждую воронку по 5 мл растительного масла и через 45 мин проверить результаты.

Реакция на желчные кислоты. Поставить часовое стекло на белую бумагу. Нанести 2 капли неразбавленной желчи и 2 капли 20% раствора сахарозы. Тщательно перемешать их стеклянной палочкой. Рядом по краям жидкости нанести 3-4 капли концентрированной серной кислоты, не сдвигая стекла с места. Через некоторое время на месте слияния капель появляется осадок желчных кислот и возникает розовая окраска, переходящая при стоянии в красную и краснофиолетовую. Эту окраску с желчными кислотами дает оксиметилфурфурол, который образуется из фруктозы в присутствии серной кислоты.

Контрольные вопросы

1. Какие пищеварительные органы образуют пищеварительную систему животных и человека?
2. Методы изучения функций органов пищеварения.
3. Назовите ферменты поджелудочного сока.
4. роль желчи в пищеварении.

Занятие 22

Цели занятия: Наблюдение за приемом корма и воды животными; запись жевательных движений.

Объект исследования, материал и оборудование: корова лошадь, верблюд овца, коза, кролик, гусь, набор различных кормов вода, секундомер, мастикоцинограф.

1. Работа 45. Наблюдение за приемом корма и воды животными.

2. Работа 46. Запись жевательных движений, руминография.

В ядрах гипоталамуса располагаются центры голода, насыщения и жажды. Уменьшение концентрации в крови глюкозы, летучих жирных кислот, аминокислот и других эндогенных раздражителей, воды, снижение потока афферентной информации с рецепторов пищеварительного аппарата в связи с завершением физико-химического превращения принятого корма вызывают возбуждение центра голода (при недостатке воды-центра жажды), которое проявляется в поиске корма, приеме корма (при жажде-воды).

Ротовое пищеварение и физико-химическое превращение корма в ротовой полости обеспечивается двигательной деятельностью жевательного аппарата и секреторной деятельностью слюнных желез.

Ход работы 1. Не кормленному и не поенному с вечера животному дают определенное количество корма, наблюдают как животное принимает корм, ведут подсчет жевательных движений на каждую захваченную порцию корма, определяют время поедания известного количества корма. Обращают внимание на участие в приеме корма губ, языка, зубов,, на характер движения

нижней челюсти при жевании. Животному дают воду и наблюдают за приемом животным воды.

Ход работы 2. Животному в состоянии натошак фиксируют на голове мастикоциограф так, чтобы воспринимающий движение нижней челюсти баллон располагался в углублении под нижней челюстью. Систему устройства заполняют воздухом и создают давление, чтобы с помощью капсулы Маррея регистрировать жевательные движения. Животному дают разные виды кормов и записывают на кимографе жевательные движения.

Анализируют мастикоциограмму.

Контрольные вопросы

1. Какие пищеварительные органы образуют пищеварительный аппарат?
2. Методы изучения функций органов пищеварения.
3. Особенности приема корма и воды животными различных видов.

ТЕМА 7. ДЫХАНИЕ

Занятие 23

Цели занятия: а) исследовать внешнее дыхание у животных путем наблюдения и записи дыхательных движений; б) определить жизненную емкость легких и отдельные фракции воздуха у человека.

Объект исследования, материал и оборудование: животные (лошадь, корова, верблюд, овца, кролик), кимограф, пневмограф, спирометр).

1. Работа 42. Исследование внешнего дыхания у животных.

2. Работа 76. Определение жизненной емкости легких.

Дыхание – физиологический процесс, обеспечивающий поступление в организм кислорода и выделение из него углекислого газа, образующегося в результате обмена веществ. Дыхание животных состоит из внешнего дыхания – обмена газов между внешней средой и альвеолами легких (вентиляция легких), транспорта газов кровью – перенос кровью кислорода от легких к тканям и углекислого газа от тканей к легким, клеточного дыхания – потребление кислорода клетками и выделение ими углекислого газа. У млекопитающих животных внешнее дыхание осуществляется легкими. Обмен воздуха между альвеолами легких и внешней средой происходит в результате ритмических дыхательных движений грудной клетки.

Максимальный объем воздуха, который можно выдохнуть после самого глубокого вдоха, называется жизненной емкостью легких. Эта величина складывается из дыхательного, дополнительного и резервного воздуха. У человека жизненная емкость легких составляет в среднем 3,7 л (0,5 + 1,6 + 1,6 соответственно), у лошади 29 л (5,0 + 12 + 12). Однако даже при максимальном выдохе в легких остается часть воздуха, который называется остаточным. Его величина составляет у человека 1 л, а у лошади 10 л.

Ход работы 1. Наблюдение за движениями грудной клетки и мышц живота при вдохе и выдохе. За движениями грудной стенки и мышц живота при дыхании наблюдают у животных разных видов

и сопоставляют. Выявляют особенности по выраженности, силе движения грудной клетки и мышц живота. Полученные результаты описывают и дают заключение о типе дыхания (грудной, брюшной, грудобрюшной).

Запись дыхательных движений (пневмография). Для записи дыхательных движений животное фиксируют в станке. Собирают установку для графической регистрации дыхания с помощью простого пневмографа. Манжету пневмографа фиксируют на грудной клетке животного, соединяют ее с помощью резиновой трубки с капсулой Маррея, заполняют воздухом и записывают дыхательные движения на барабане кимографа. Анализируют пневмограмму, объясняют происхождение волн. Дают заключение о продолжительности вдоха и выдоха, ритмичности дыхания.

Наблюдение за движением ребер и диафрагмы. Кролика наркотизируют и фиксируют на операционном столе в спинном положении. Делают разрез кожи и мышц по средней линии живота от мечевидного отростка. Края раны ближе к грудной клетке захватывают пинцетом и приподнимают их. При этом хорошо видна диафрагма. Обращают внимание. Как изменяется положение диафрагмы при вдохе и выдохе. Затем отделяют кожу на грудной стенке, обнажают несколько ребер. Описывают характер движений диафрагмы и ребер.

Определение дыхательного и минутного объемов. На морду животного надевают маску и соединяют выдыхательный клапан с мешком Дугласа. Собирают выдыхаемый животным воздух в течение 5-10 мин. Определяют число дыхательных движений в минуту. Снимают маску с животного, отсоединяют мешок и слегка надавливая на него, пропускают воздух через счетчик. Вычисляют минутный объем дыхания.

Ход работы 2. Протереть мундштук спирометра спиртом и поставить прибор в нулевое положение. Нос испытуемого зажать пальцами, сделать возможно глубокий вдох и, взяв в рот мундштук спирометра, произвести максимальный выдох. Выдохнутый объем воздуха соответствует жизненной емкости легких.

Привести прибор в нулевое положение. Взяв мундштук в рот, дышать спокойно, при этом вдыхать через нос, а выдыхать через рот. После 5-6 дыхательных движений определить по шкале объем выдохнутого воздуха и, разделив его на число дыханий, определить объем дыхательного воздуха.

Установить внутренний цилиндр спирометра на уровне (2000-3000 мл). После нескольких спокойных дыхательных движений сделать очередной вдох, задержать на мгновение дыхание и, взяв мундштук в рот, сделать максимально глубокий вдох из спирометра. По разности показателей на шкале до и после вдоха вычислить объем дополнительного воздуха.

Поставить прибор в нулевое положение. После нескольких дыхательных движений сделать обычный выдох, несколько задержать дыхание и, взяв в рот мундштук, сделать возможно глубокий выдох в спирометр. Этот выдох характеризует объем резервного воздуха.

Контрольные вопросы

1. Понятие о процессе дыхания. Внешнее и внутреннее дыхание, роль верхних дыхательных путей.
2. Типы дыхания и частота дыхательных движений у разных видов животных.
3. Жизненная емкость легких и ее составные части.

ТЕМА 8. ВЫДЕЛЕНИЕ

Занятие 24

Цели занятия: а) ознакомиться с методами получения мочи у животных; б) определить физико-химические свойства мочи животного; в) изучить роль нервной и гуморальной системы в регуляции функции почек.

Объект исследования, материал и оборудование: животное с фистулой мочевого пузыря и желудка, станок для фиксации животного, воронка для сбора мочи, мерный цилиндр, физиологический раствор, шприцы, пипетирин.

1. Работа 86. Ознакомление с методами получения мочи у животных.

2. Работа 87. Исследование физико-химических свойств мочи.

3. Работа 54. Изучение регуляции деятельности почек.

Ход работы 1. Мочу от сельскохозяйственных животных можно собирать в мочеприемники непосредственно при очередном акте мочеиспускания. При необходимости при получении мочи в определенный период времени прибегают к катетеризации животных. При этом в мочевой пузырь через мочеполовой канал вводят катетер соответствующего диаметра. Катетеризацию крупных животных производят в стоячем положении в станках; собак и кроликов при этом фиксируют брюхом вверх.

Для получения мочи у крупных животных в станках в течение длительного периода пользуются специальными мочеприемниками. Свиной и мелких жвачных с этой целью помещают в обменные клетки с оцинкованным дном, имеющим отверстие для стока мочи. Для крупных лабораторных животных и зверей используют металлические клетки с сетчатым полом и оцинкованным поддоном, имеющим отверстие для стока мочи. Крыс и мышей помещают на сетку, вложенную в стеклянную воронку, мочу из которой собирают в цилиндр. У птиц мочу собирают или с помощью специального прибора, вставляемого кратковременно в клоаку отверстием напротив мочеточников, или после проведения операции наложения «искусственного ануса», т.е. хирургического разобщения пищеварительного и мочеполового

трактов.

Ход работы 2. Определение плотности мочи. Плотность мочи характеризует соотношение между водой и растворенными в ней плотными составными частями. Наибольшее влияние на плотность оказывает содержание в ней мочевины. Показатели плотности колеблются в зависимости от вида животного, количества потребляемой воды, величины диуреза, температуры среды, физиологического состояния (работа, беременность). Цилиндр емкостью 100 мл заполнить мочой, исключая образование пены. Медленно опустить в мочу урометр, так чтобы часть его, находящаяся выше уровня мочи, осталась несмоченной. После установки урометра на определенной высоте по нижнему мениску отметить деление и внести поправку на температуру. На каждые 3° выше 15°C следует прибавить, а на каждые 3° ниже 15° убавить 0,001 от показания шкалы урометра. Определить плотность мочи лошади, коровы, свиньи и сравнить их.

Определение реакции мочи. Реакция мочи у животных может быть кислой, щелочной или нейтральной. Моча травоядных в норме щелочная, моча всеядных и плотоядных – слабокислая или кислая. При неполноценном кормлении животных и нарушении обмена веществ реакция мочи может изменяться. Определить реакцию мочи лошади, коровы и свиньи с помощью индикаторных бумажек. На универсальные бумажки нанести пипеткой по капле мочи. Под влиянием кислой мочи бумажка розовеет или желтеет, под влиянием щелочной – зеленеет или синееет, нейтральная моча не меняет цвета бумажек.

Определение ацетоновых тел в моче. Ацетоновые тела – это ацетон, ацетоуксусная и β - оксимасляная кислоты. Эти соединения, являющиеся промежуточными продуктами обмена, в норме окисляются в организме и содержатся в моче животных в сравнительно небольших количествах (2-9 мг%). При нарушении обмена веществ у крупного рогатого скота – кетозах, вызванных недостатком углеводов, белковым перекормом возникают кетонемия и кетонурия. На предметное стекло насыпать 50-70 мг реактива Лестраде. На реактив нанести пипеткой каплю исследуемой мочи. При положительной реакции (содержании кетоновых тел 10-12 мг% и выше) появляется окрашивание от розового до темно-фиолетового.

Ход работы 3. Исследование влияния титрутрина на

диурез. Не кормленное с вечера животное ставят в станок. Открывают канюлю фистулы мочевого пузыря и определяют исходный уровень диуреза за 10-минутные интервалы. Если диурез низкий, то животному в желудок вливают 150-200 мл воды. После установления исходного уровня диуреза животному вводят под кожу 1 мл питуитрина (вытяжка из задней доли гипофиза, содержащая антидиуретический гормон) и продолжают наблюдение за диурезом.

Результаты наблюдений заносят в таблицу и делают вывод о влиянии гормона на диурез. Объясняют роль антидиуретического гормона в гидроуретической функции почек.

Контрольные вопросы

1. Какие методы используются для определения величины фильтрации?
2. Как осуществляется нервная и гуморальная регуляция деятельности почек?
3. Каков механизм мочеиспускания?

Тема 9. ВЫСШАЯ НЕРВНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ

Занятие 25

Цель занятия: ознакомиться с методикой выработки условных рефлексов.

Объект исследования, материал и оборудование: собака с фистулой околоушной железы, станок для собаки со щитом и подвижной кормушкой, капсула для собирания слюны, менделеевская замазка, мелкие сухари с колбасой, электрический звонок, секундомер, индукционная катушка с электродами, 3% раствор натрия хлорида.

1. *Работа 96.* Слюноотделительные пищевые условные рефлексы.
2. *Работа 97.* Двигательно-пищевые условные рефлексы.
3. *Работа 98.* Двигательно-оборонительные условные рефлексы.

И.П. Павлов, изучая деятельность коры больших полушарий, вырабатывал у собак с фистулой околоушной слюнной железы слюноотделительные условные рефлексы. В качестве безусловного раздражителя он использовал точно определенное количество корма или количество вливаемой в рот кислоты. Слюноотделительная методика позволяет по количеству выделяющейся слюны очень точно регистрировать величину условного рефлекса у собаки. Двигательно-пищевая методика – наиболее адекватная и удобная для выработки условных рефлексов, она широко используется для изучения нервной деятельности у самых различных животных, начиная с лабораторных и кончая сельскохозяйственными. Безусловным раздражителем является корм, который кладут в кормушку. При действии условного раздражителя (звонка) собаку, лошадь подводят к кормушке, а затем уводят обратно, когда выключают звонок и животное съест корм. Многократное сочетание условного раздражителя с безусловным ведет к выработке условного рефлекса. Эта методика наиболее соответствует естественным условиям жизни животных. Методика выработки двигательно-оборонительных условных рефлексов основана на том, что животному в качестве безусловного раздражителя применяют слабый электрический ток. Для

нанесения раздражения животным, например лошади или собаке в области путового сустава укрепляют раздражающие электроды. При нанесении раздражения током животное сгибает конечность, ее движения с помощью пневматической передачи записывают на кимографе.

Ход работы 1. Собаку ставят в станок. К коже щеки (в месте выведения слюнного протока) менделеевской замазкой приклеивают капсулу для собирания слюны. В кормушку кладут 20-25 г сухарей с кусочками колбасы. Включают условный сигнал – звонок, и через 5 с от начала его звучания собаке подают кормушку с кормом – безусловным раздражителем. Звонок выключают через 25-30 с, кормушку убирают после того, как собака съест содержимое. Так повторяют несколько раз с интервалом в 2-3 мин и более после нескольких сочетаний условного раздражителя с безусловным включают только условный раздражитель и проверяют по количеству капель слюны образование условного рефлекса на звонок.

Ход работы 2. Животное на поводке приводят в помещение и оставляют на исходном месте. Подают условный сигнал – звонок и через 5 с животное ведут на поводке с исходного места к кормушке. Здесь его кормят. Через 30 с звонок выключают, и после того как корм будет съеден животным, его уводят на исходное место. При каждом последующем условном сигнале животное отпускают. Если после подачи условного сигнала животное само подходит к месту подкормки и возвращается на исходное место, условный рефлекс считается выработанным. Условный раздражитель подается с интервалом в 2-3 мин.

Ход работы 3. Собаку ставят в станок. На заднюю лапу ниже коленного сустава надевают манжету, соединенную с капсулой Маррея, на которой укреплен рычажок с писчиком для записи движений лапы на кимографе. Включают условный раздражитель – звонок и через 5 с от начала его действия наносят короткое раздражение электрическим током такой величины, которая вызывает сгибание лапы. Продолжительность действия условного раздражителя 10 с, интервал между условными раздражителями 1-2 мин. Условный оборонительный рефлекс считается выработанным, если после начала звучания звонка собака сгибает лапу.

Контрольные вопросы

1. Роль И. М. Сеченова и И.П. Павлова в создании учения о ВНД.
2. Что называется безусловным и условным рефлексам, в чем их основные отличия?
3. Какие условия необходимо соблюдать при выработке условных рефлексов?

Занятие 26

Цель занятия: наблюдать процессы выработки внешнего, угасательного, дифференцировочного торможения условных рефлексов.

Объект исследования, материал и оборудование: собака с фистулой околоушной железы, станок для собаки со щитом и подвижной кормушкой, капсула для собирания слюны, менделеевская замазка, мелкие сухари с колбасой, электрический звонок, секундомер, индукционная катушка с электродами, 3% раствор натрия хлорида.

*1.Работа 99.*Внешнее торможение условного рефлекса

*2.Работа100.*Угасательное торможение условного рефлекса

*3.Работа101.*Дифференцировочное торможение условного рефлекса

В коре больших полушарий протекают наряду с процессами возбуждения и процессы торможения. При изучении условных рефлексов И. П. Павлов разделил их на два вида торможения; безусловные и условные. Безусловное торможение делят на внешнее и запредельное торможение. Условное торможение – на угасательное, дифференцировочное, условный тормоз и запаздывание.

Ход работы 1. Животное с выработанным условным

рефлексом ставят в станок. Включают условный раздражитель, на который выработан условный рефлекс и проверяют, имеется ли условный рефлекс. При наличии условного рефлекса его подкрепляют. Затем вновь включают условный раздражитель и во время его действия применяют какой-либо посторонний раздражитель (включают сирену, сильно хлопают дверью, показывают кошку собаке). Наблюдают, проявляется ли условный рефлекс.

Ход работы 2. Животное с выработанным условным рефлексом ставят в станок. Включают условный раздражитель, на который выработан условный рефлекс и проверяют, имеется ли условный рефлекс. При наличии условного рефлекса его подкрепляют. Затем неоднократно включают условный раздражитель с интервалами в 2-3 мин, но не подкрепляют его безусловным. Наблюдают, как через несколько применений условного раздражителя без подкрепления безусловным наступает угасание условного рефлекса.

После угасания условного рефлекса, производят его восстановление, для чего условный раздражитель подкрепляют безусловным раздражителем. Отмечают, сколько потребуется сочетаний условного раздражителя с безусловным для восстановления условного рефлекса.

Ход работы 3. Животное с выработанным условным рефлексом ставят в станок. Включают условный раздражитель, на который выработан условный рефлекс и проверяют, имеется ли условный рефлекс. Затем включают другой условный раздражитель (прерывистый звонок) и его не подкрепляют. Так повторяют несколько раз, поочередно, с интервалами в 2-3 мин, включая непрерывный и прерывистый звонки. Отмечают реакцию собаки на первый и второй условный сигналы.

Контрольные вопросы

1. Какой механизм лежит в основе внешнего торможения условного рефлекса?
2. Что такое безусловное торможение условного рефлекса?
3. Что такое условное торможение условного рефлекса?

Тема 10. АНАЛИЗАТОРЫ

Занятие 27

Цель занятия: исследовать анализаторы у животных.

Объект исследования, материал и оборудование: кролик, офтальмоскоп. 0,5% раствор атропина, глазная пипетка, рамка, затянута сеткой, линейка, камертон, молоточек, фонендоскоп, циркуль Вебера, растворы лимонной кислоты, сахара, хлористого натрия, флаконы с растворами пахучего вещества (камфары, спирта, ванилина и др.)

1. Работа 105. Исследование дна глаза (офтальмоскопия).
2. Работа 106. Наблюдение за величиной зрачка в зависимости от освещения.
3. Работа 107. Аккомодация глаза.
4. Работа 146. Последовательные зрительные образы.
5. Работа 110. Исследование костной и воздушной проводимости звука.
6. Работа 111. Определение локализации источника звука.
7. Работа 112. Определение тепловых и холодовых рецепторов.
8. Работа 113. Определение пространственных порогов тактильной чувствительности.
9. Работа 114. Пороги вкусовой чувствительности.
10. Работа 115. Определение порогов обоняния.

В любой части организма имеются рецепторы, воспринимающие различные раздражители. Совокупность этих рецепторов называется органами чувств. При действии раздражителей на органы чувств возникает ощущение, свойственное данному органу.

Понятие об органах чувств одностороннее и неполное. Они являются лишь частью более сложных систем – анализаторов или сенсорных систем. Учение об анализаторах было создано И. П. Павловым. Анализатором является совокупность нейронов, участвующих в восприятии раздражений, проведении возбуждения, а также анализе его свойств клетками коры больших полушарий. Каждый анализатор представляет сложную систему, состоящую из трех функционально связанных между собой частей: рецептора – периферической воспринимающей части анализатора, проводниковой части и центральной, находящейся в определенном участке коры больших полушарий.

Роль каждой части анализатора состоит в следующем. Рецепторы специализированы для восприятия определенного стимула (раздражителя). Проводниковая часть передает возникшее возбуждение в кору больших полушарий – центр анализатора, здесь происходит тончайший анализ и синтез поступивших сенсорных сигналов, которые воспринимаются как ощущение.

Функция любого анализатора начинается с восприятия рецепторами определенного вида физической или химической энергии. Раздражение рецепторов вызывает возникновение потенциалов действия, посредством которых и передаются сенсорные сигналы в центр анализатора. Процесс передачи сенсорных сигналов сопровождается многократными их преобразованиями и перекодированием.

Ход работы 1. В исследуемый глаз животного за 10-15 мин до опыта вводят каплю 0,5% раствора атропина и помещают его в станок мордой в темную сторону. С помощью офтальмоскопа наводят свет на зрачок и рассматривают через него дно глаза. Обращают внимание на сосок зрительного нерва, на его местоположение, цвет, величину, кровеносные сосуды.

Ход работы 2. Рассматривают глаз животного и обращают внимание на величину зрачка. Затем закрывают глаз рукой и через несколько секунд руку убирают. Обращают внимание на изменение величины зрачка.

К глазу животного подносят зажженную электрическую лампочку. Затем ее отводят в сторону и снова приближают к глазу животного. Наблюдают за величиной зрачка.

Закапывают в глаз животному 1-2 капли 0,5% раствора атропина и продлевают те же манипуляции.

Ход работы 3. Берут рамку, затянутую сеткой и держат ее перед глазами на расстоянии 25-30 см. Смотрят через сетку на текст в книге и обращают внимание, как при этом воспринимается сетка. Затем взгляд фиксируют на ячейках сетки и отмечают, как при этом воспринимаются буквы.

Ход работы 4. Для каждого из цветов спектра можно найти другой цвет. При смешении с которым в определенном соотношении получается белый цвет. Такую пару цветов называют дополнительными цветами.

На белом экране последовательно прикрепляют цветные круги и смотрят на каждый из них с расстояния 2-3 м в течение 50-60 с. Переносят взгляд на белую поверхность (или убирают круг) и замечают, что через некоторое время на ней появляется последовательный образ другого цвета (дополнительного).

На белом экране помещают круги следующих цветов: красного, зеленого, синего, желтого.

Ход работы 5. Испытуемый пальцами рук закрывает оба уха. На теменную область испытуемого ставят ножку звучащего камертона. Когда испытуемый перестает слышать звук камертона, он открывает уши и быстро подносит камертон к наружному слуховому проходу. Отмечают, слышен ли звук камертона.

Ход работы 6. Испытуемого (студента) усаживают на стул спиной к исследователю и завязывают глаза. Звучащий камертон постепенно перемещают вправо и влево, вверх и вниз от испытуемого. Определяют, на какое минимальное расстояние должен быть перемещен источник звука, чтобы это было замечено испытуемым. Затем испытуемый закрывает одно ухо ватой и опыт повторяют.

Испытуемый вставляет в уши оливки от одинаковой длины трубок фонендоскопа. Источник звука помещают над мембраной фонендоскопа, находящейся за испытуемым. Испытуемый должен определить, где находится источник звука. Опыт повторяют, заменив этот фонендоскоп на другой, у которого трубки имеют различную длину.

Ход работы 7. Для определения плотности холодовых рецепторов термоэстезиометр заполняют льдом. На тыльную поверхность кисти, предплечья, плеча испытуемого накладывают трафарет с отверстием в 1 см² и осторожно касаются острием его проволоки поверхности кожи в пределах отверстия. При каждом

прикосновении испытуемый сообщает, что ощущает: прикосновение или холод, считают холодовые рецепторы.

Для определения числа тепловых рецепторов прибор заполняют водой температурой 50°C.

Ход работы 8. Испытуемый сидит с закрытыми глазами. Исследователь раздвигает ножки циркуля Вебера на 1 мм и прикасается без нажима двумя ножками к коже пальцев рук. Затем постепенно раздвигают ножки циркуля, прибавляя каждый раз по 1 мм, и прикасается к коже. Отмечают, при каком расстоянии между ножками испытуемый различает два прикосновения.

Ход работы 9. Испытуемому наносят на различные участки языка глазной пипеткой или стеклянной палочкой капельку испытуемого вещества, начиная с наименьшей концентрации. Между пробами рот ополаскивают кипяченой водой. Интервал между пробами 1-2 мин.

Ход работы 10. Открывают пробку флакончика с определенным пахучим веществом, подносят флакончик к ноздрям и делают несколько «нюхательных» вдохов. Начинают нюхать вещества с наименьшей концентрации. Определяют пороговую концентрацию запаха для разных веществ.

Контрольные вопросы

1. Что такое анализаторы и какие они дают ощущения?
2. Строение зрительного анализатора, его функции.
3. Строение и функции слухового анализатора.
4. Строение и функции рецепторов кожных анализаторов.

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Значение физиологии животных и человека в изучении общих закономерностей и регуляция физиологических функций.

2. Пищеварение в полости рта.

3. Физиология вегетативной нервной системы.

4. Артериальное давление крови. Артериальный пульс.

Движение крови по венам.

5. Обмен газов в легких.

6. Пищеварение в толстом кишечнике.

7. Особенности кровообращения и дыхания у плода.

8. Работа мышцы при разных нагрузках. Тонус мышц.

Утомление мышц, его причины и проявления.

9. Учение И.П.Павлова о высшей нервной деятельности.

Классификация типов ВНД, их связь с продуктивностью, динамический стереотип.

10. Особенности различия условных и безусловных рефлексов. Методы выработки условных рефлексов, механизм их образования.

11. Лейкоциты. Представления об иммунитете.

12. Цикл сердечной деятельности и его фазы.

13. Физиология вкусового и слухового анализаторов.

14. Физиология продолговатого мозга.

15. Гемоглобин и его производные.

16. Пищеварение в желудке у кролика.

17. Функциональные группы сосудов.

18. Вегетативные рефлексы.

19. Строение и особенности кровоснабжения почек.

20. Желудочное пищеварение у свиней и их особенности у поросят.

21. Регуляция дыхания.

22. Эритроциты.

23. Регуляция деятельности сердца.

24. Физиология кожного и обонятельного анализаторов.

25. Общая характеристика возбудимых тканей.

26. Учение о группах крови. Системы групп крови у с/х животных.

27. Торможение в ЦНС и его значение.

28. Физиология промежуточного мозга и подкорковых ядер.

29. Физиология кожного анализатора.

30. Торможение условных рефлексов и их биологическое значение.

31. Дыхательная функция крови.

32. Регуляция кровообращения.

33. Сущность процесса дыхания. Значение верхних дыхательных путей. Жизненная и общая емкость легких. Легочная вентиляция.

34. Пищеварение в однокамерном желудке.

35. Физиология коры больших полушарий головного мозга. Строение методы исследования функций коры больших полушарий, локализация функций.

36. Роль почек в регуляции постоянства внутренней среды. Регуляция функции почек. Выведение мочи.

37. Сущность пристеночного пищеварения и его связь с полостным пищеварением.

38. Нервные центры и их свойства.

39. Физиология среднего мозга. Децеребрационная ригидность и ее происхождение.

40. Свойства сердечной мышцы.

41. Функции кровеносных сосудов. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам.

42. Факторы, обеспечивающие движение крови по сосудам.

43. Нейронное строение ЦНС. Рефлекторная дуга и ее основные звенья. Классификация рефлексов.

44. Автоматия сердца. Проводящие системы сердца.

45. Пищеварение в желудке жвачных.

46. Пищеварение в толстом отделе кишечника.

47. Физиология спинного мозга.

48. Гомеостаз. Организм как саморегулируемая система, принципы регуляции физиологических функций.

49. Функциональные особенности гладкой мускулатуры.

50. Понятие о системе крови. Физико-химические свойства крови.

51. Биоэлектрические явления в сердце. Электрокардиография и ее значение.

52. Физиология зрительного анализатора.

53. Учение Н.Е.Введенского о парабозе. Оптимум и пессимум. Классификация раздражителей.

54. Физиологические механизмы адаптации. Стресс как

адаптивный механизм восстановления гомеостаза.

55. Физиология нервов.

56. Моторная функция желудка и ее регуляция.

57. Физиологические механизмы сна. Теории сна. Фазы сна.

58. Физиология мозжечка.

59. Свертывание крови.

60. Сущность пищеварения. Виды пищеварения. И. П. Павлов – создатель учения о пищеварении. Механизмы голода и жажды.

61. Функции почек. Основные процессы, протекающие в почке: ультрафильтрация реабсорбция.

62. Особенности пищеварения у с.-х. птицы.

63. Методы определения кровяного давления.

64. Состав и роль желчи в пищеварительных процессах.

65. Особенности строения мышечных волокон.

Физиологические свойства скелетных мышц.

66. Обмен газов между альвеолярным воздухом и кровью.

67. Физиология слухового анализатора.

68. Физиология вкусового анализатора.

69. Синапсы ЦНС и особенности передачи в них возбуждения.

Основная литература

1. Иванов А.А. Сравнительная физиология животных.[Электронный ресурс]: учебник/А.А. Иванов, О.А.Войнова, Д.А. Ксенофонтов[и др]. -Электрон. дан. - СПб. :Лань, 2014. – 415с.- Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=564- Загл. С экрана.

2. Лысов В.Ф. Практикум по физиологии животных: учебное пособие /Лысов В.Ф., Ипполитова Т.В., Максимов В.И., Шевелев Н.С. / Под ред. В.И. Максимова. – М.: КолосС, 2010. – 303 с. .

3. В.Ф. Лысов, Т.В. Ипполитова, В.И. Максимов, Н.С. Шевелев Физиология и этология животных: учебник для студ. вузов 2012, 605 с.

4.Максимов В.И., Медведев И.Н. — Основы физиологии – СПб.:Издательство «Лань», 2013,-288 с. <http://e.lanbook.com/view/book/30430/page283/>

5. Мусалимова Р.С., канд. биол. н., доц.; Лязина Л.В., канд. биол. н., доц. Рец.: Мигранов М.Г., д-р биол. н., проф. БГПУ; Имельбаева Э.А., д-р биол. н., проф. БГМУ. - Физиология человека и животных. - БГПУ имени М. Акмуллы - 978-587978-551-7, 2009, 88

6. Скопичев В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скопичев, Т.А. Эйсымонт, Н.П. Алексеев, И.О. Боголюбова, А.И. Енукашвили, Л.Ю. Карпенко и др. - М. Колос С, 2003. - 720 с. : ил. -

Дополнительная литература

1. Битюков И.П. и др. Практикум по физиологии сельскохозяйственных животных / И.П. Битюков, В.Ф. Лысов, Н.А. Сафонов. - М.: Агропромиздат, 1990. - 256 с.

2. Георгиевский В.И. Практическое руководство по физиологии сельскохозяйственных животных. Учебное пособие для с.-х. вузов. М., «Высш. Школа», 1976. 352 с.

3. Дегтярев В.П., Кушнарeva Г.В., Фенькина Р.П. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии / Под ред. Г.И. Косицкого, В.А. Полянцева. - М.: Медицина, 1988. - 288 с.

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»
Кафедра Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных

Зоология

Методические указания и рабочая тетрадь для лабораторно- практических занятий

для студентов 1 курса очного отделения
факультета « Биотехнология и ветеринарная медицина»
по направлению -06.03.01 «Биология»

Студент (ка) _____
Группа _____
Курс _____
Форма обучения _____

Кинель
РИЦ СГСХА 2016

ЗАНЯТИЕ №1

ЗООЛОГИЯ – НАУКА О ЖИВОТНЫХ

Цель занятия: 1) Ознакомиться с основными определениями и понятиями в зоологии. 2) Отличительные особенности царства животных. Разнообразие животного мира.

Задания для самоподготовки а) «Зоология» как раздел биологии; б) основные этапы развития зоологических исследований; в) животные в системе органического мира; г) значение животных в биогенном круговороте веществ в биосфере; д) значение зоологии для теоретической биологии и развитие прикладных отраслей.

НОМЕНКЛАТУРА – совокупность научных названий таксонов. Названия таксонам даются на латинском языке и имеют синонимы на других языках, кроме того виды могут иметь тривиальные (народные, бытовые) названия, возникшие в различные исторические времена – например, класс Рептилий могут называть *пресмыкающиеся, гады*.

В науке Систематика используется бинарная номенклатура (двойное название) видов –

Passer montanus L. – Воробей полевой,

Felis domestica – Кошка домашняя,

где первое слово означает род (по латыни пишется с заглавной буквы) и второе слово – видовое название, затем может стоять сокращенное имя автора, давшего это название: L. – Линней К.

Царство (лат. *regnum*) ЖИВОТНЫЕ

Тип (лат. *typus*) ХОРДОВЫЕ

Класс (лат. *classis*) МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Отряд (лат. *ordo*) ХИЩНИКИ

Семейство (лат. *familia*) КОШАЧЬИ

Род (лат. *genus*) КОШКА

Вид (лат. *Species*) КОШКА ДОМАШНЯЯ

Царство ЖИВОТНЫЕ

Тип ХОРДОВЫЕ

Класс МЛЕКОПИТАЮЩИЕ

Отряд ПРИМАТЫ

Семейство ГОМИНИДЫ

Род ЧЕЛОВЕК

Вид ЧЕЛОВЕК РАЗУМНЫЙ

ВИД – совокупность особей, имеющих сходное морфо-физиологическое строение, свободно скрещивающихся и дающих плодовитое потомство, с общим эволюционным происхождением и выполняющих определенную роль в природе.

ВИД – совокупность особей имеющих общие характерные признаки (критерии):

- морфологические – сходство признаков внешнего и внутреннего строения;
- физиологические – сходство процессов и биоритмов, протекающих в организмах;
- биохимические – сходство химического состава внутренней среды, особенностей метаболизма;
- генетические – определенный набор хромосом, скрещиваемость и плодовитое потомство;
- географические – обитание особей данного вида в пределах общего ареала
- этологический – присущие только данному виду особенности поведения
- экологические – освоение видом экологических ниш., комплекс адаптаций к определённым экологическим факторам.

ВИД – качественно обособленная форма жизни (уровень живой природы), этап и основная единица эволюционного процесса, имеющий особый генофонд, сформировавшийся в ходе эволюции.

Виды формируют специфические экологические ниши в экосистемах. Особи вида и его популяций обладают общей эволюционной судьбой, возникают, развиваются и вымирают в условиях, создаваемых иерархией экосистем планеты.

ФИЛОГЕНЕТИКА устанавливает родство между организмами и таксонами на основе эволюционного происхождения; филогенетическое дерево (рис . 1)

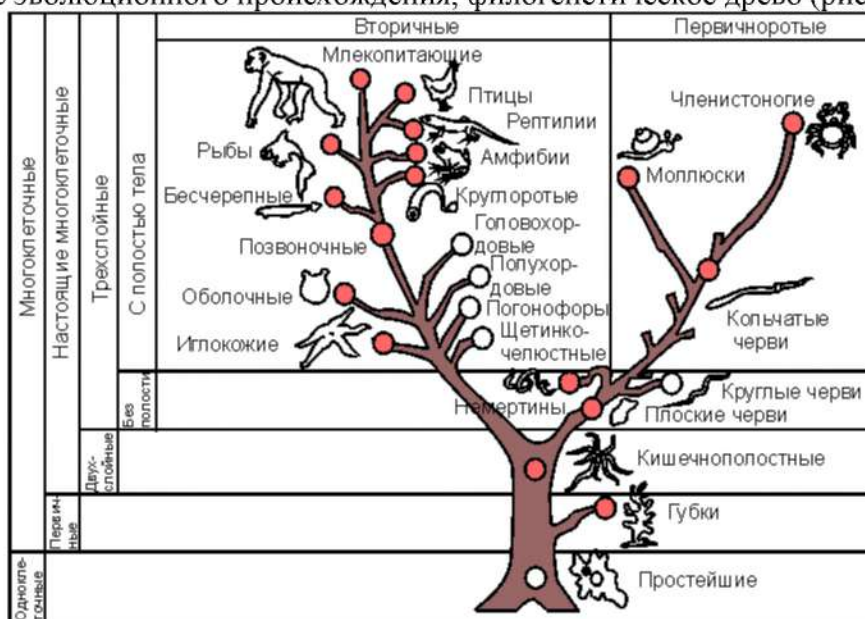


Рис. 1. Филогенетическое дерево.

Задание 1. Привести примеры систематической номенклатуры двух видов растений и животных.

Империя КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ	
Царство ЖИВОТНЫЕ	Царство ЖИВОТНЫЕ
Вид	Вид

Империя КЛЕТОЧНЫЕ ОРГАНИЗМЫ	
Царство РАСТЕНИЯ	Царство РАСТЕНИЯ
Вид	Вид

ЗАНЯТИЕ №2

Методы изучения клетки

Цель занятия: 1) Ознакомиться со специальными методами в биологии по изучению клетки. 2) На основе знаний устройства светового микроскопа освоить технику микроскопирования и приготовления временных препаратов.

Задания для самоподготовки: необходимо изучить: а) основные части микроскопа, их назначение и устройство; б) правила работы с микроскопом; в) современные методы изучения клетки.

Оборудование. 1. Микроскопы МБР-1, МБИ-1, Биолам, МБС-1. 2. Таблицы: схемы устройства микроскопов, отдельных их частей, хода лучей между конденсором и объективом.

Микроскопия – позволяет наблюдать мелкие объекты. Увеличение достигается системой линз объектива и окуляра.

Световая микроскопия (ув. до 8000 раз; разрешение 0,2 мкм)	Электронная микроскопия (ув. до 100 000 раз; разрешение 0,1 нм)
---	--

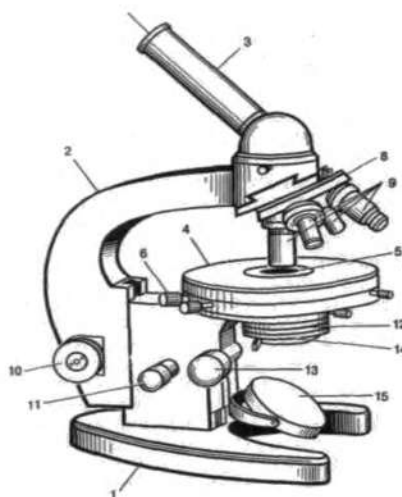


Рис.1. Микроскоп МБР-1

1 - основание (штатив); 2 - тубусодержатель; 3 - тубус; 4 - предметный столик; 5 - отверстие предметного столика; 6 - винты, перемещающие столик; 7 - окуляр; 8 - револьвер; 9 - объектив; 10 - макрометрический винт (кремальеры); 11-микрометрический винт; 12-конденсор; 13-винт конденсора; 14 - диафрагма; 15 - зеркало.

Устройство Микроскопа МБР-1 (МБИ-1, БИОЛАМ)

К основным частям микроскопа МБР-1 относят: механическую, оптическую и осветительную (рис. 1).

К механической части относятся: штатив, предметный столик, тубус, револьвер, макро- и микрометрические винты.

Штатив состоит из массивного основания, придающего микроскопу необходимую устойчивость. От середины основания вверх отходит тубусодержатель, изогнутый почти под прямым углом, к нему прикреплен тубус, расположенный наклонно.

На штативе укреплен предметный столик с круглым отверстием в середине. На столике имеются два зажима, или клеммы, неподвижно фиксирующие препарат. По бокам столика расположены два винта - при вращении которых столик передвигается вместе с объектом в горизонтальной плоскости. Через отверстие в середине столика проходит пучок света, позволяющий рассматривать объект в проходящем свете.

Макрометрический винт, или кремальера, имеет большой диск и при вращении поднимает или опускает тубус для ориентировочной наводки на фокус. Микрометрический винт, при вращении перемещает тубус незначительно и служит для точной наводки на фокус. Вращать микрометрический винт можно только на пол оборота в обе стороны. Благодаря разным размерам найти нужный винт можно на ощупь.

Оптическая часть микроскопа представлена окулярами и объективами. Окуляр (от лат. Oculus- глаз) находится в верхней части тубуса и обращен к глазу.

По цифре на верхней поверхности окуляра можно судить о кратности его увеличения (X7, X10, X15). Окуляр можно вынимать из тубуса и заменять по мере надобности другим.

На противоположной стороне тубуса помещается *револьвер* (от лат. *revolver* — вращаю), в котором имеются гнезда для объективов. Объектив ввинчивается в гнездо револьвера. Объективы также имеют различную кратность увеличения, которая обозначается цифрой на его боковой поверхности. Различают: объектив малого увеличения (≤ 10), объектив большого увеличения (≤ 40) и иммерсионный объектив, используемый для изучения наиболее мелких объектов (≥ 90).

Общее увеличение микроскопа равно увеличению окуляра, умноженному на увеличение объектива. Помните, что изображение в микроскопе обратное.

Осветительная часть микроскопа состоит из зеркала, конденсора и диафрагмы.

Зеркало укреплено на штативе ниже предметного столика и его можно вращать в любом направлении. Зеркало имеет две поверхности: вогнутую и плоскую. *Вогнутая* поверхность сильнее концентрирует световые лучи и поэтому используется при более слабом освещении (искусственный свет).

Конденсор находится между зеркалом и предметным столиком, он состоит из двух-трех линз, заключенных в общую оправу. Пучок света, отбрасываемый зеркалом, проходит через систему линз конденсора. Меняя положение конденсора (выше, ниже), можно изменять интенсивность освещенности объекта. Для перемещения конденсора служит винт. При опускании конденсора освещенность уменьшается, при поднимании (к предметному столику) — увеличивается.

Ирисовая диафрагма, вмонтированная в нижнюю часть конденсора, также служит для регуляции освещения. С помощью специальной ручки, расположенной на конденсоре с правой стороны, можно менять положение пластинок диафрагмы относительно друг друга и таким образом уменьшать или увеличивать отверстие и, следовательно, регулировать освещенность.

ПУТЬ СВЕТОВОГО ЛУЧА:

лампа → зеркало → линза конденсора → препарат → линза объектива → линза окуляра

ПРАВИЛА РАБОТЫ С МИКРОСКОПОМ МБР-1

1. Установите микроскоп так, чтобы его зеркало находилось против источника света.
2. Поставьте в рабочее положение объектив малого увеличения. Когда объектив занимает срединное (центрированное) положение, в револьвере срабатывает устройство - защелка, при этом слышится легкий щелчок и револьвер фиксируется.

Запомните, что изучение любого объекта начинается с малого увеличения.

3. Поднимите с помощью макрометрического винта объектив над столиком на высоту примерно 0,5 см. Откройте диафрагму и немного приподнимите конденсор.

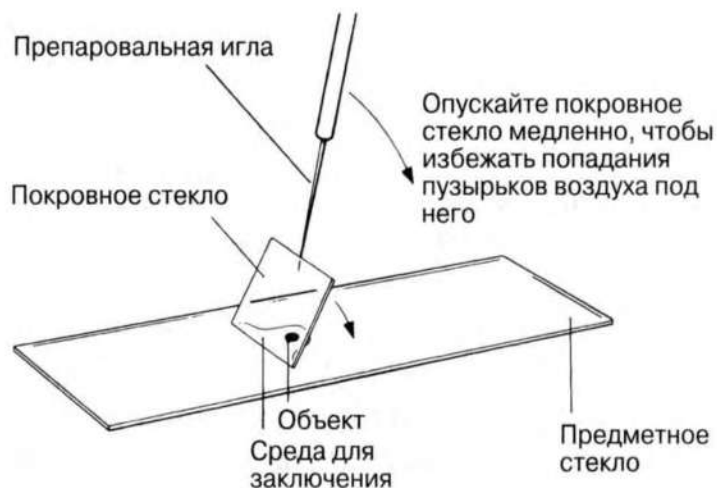
4. Глядя в окуляр, вращайте зеркало, пока поле зрения не будет освещено ярко и равномерно.

5. Положите на предметный столик приготовленный препарат покровным стеклом вверх, чтобы объект находился в центре отверстия предметного столика.

6. Затем под контролем зрения медленно опустите тубус с помощью макрометрического винта (кремальеры), чтобы объектив находился на расстоянии около 5 мм от препарата.

7. Смотрите в окуляр и одновременно медленно поднимайте тубус с помощью кремальеры до тех пор, пока в поле зрения не появится изображение объекта (запомните, что фокусное расстояние для малого увеличения равно приблизительно 0,5 см).

Всегда фокусируйте микроскоп, перемещая тубус вверх, а не вниз.



8. Для перехода к рассмотрению объекта при большем увеличении микроскопа, необходимо отцентрировать препарат, т. е. поместить объект или ту часть его, которую вы рассматриваете, в самый центр поля зрения. Если объект не будет центрирован, то при большем увеличении он останется вне поля зрения.

9. Вращая револьвер, переведите в рабочее положение объектив большего увеличения.

10. Опустите тубус под контролем глаза (смотрите, как опускается тубус, не в окуляр, а сбоку) почти до соприкосновения с препаратом (помните, что фокусное расстояние для объектива большого увеличения равно примерно 1 мм!).

11. Затем, глядя в окуляр, медленно (!) поднимайте тубус, пока в поле зрения не появится изображение. Не торопитесь, поскольку фокусное расстояние всего 1 мм и его легко пройти. Если изображение объекта отсутствует, то повторите пункты 10 и 11.

12. Для тонкой фокусировки используйте микрометрический винт.

13. При зарисовке препарата смотрите в окуляр левым глазом, а в альбом правым.

При изучении в световом микроскопе мелких объектов используют иммерсионный (от лат. *immersio* - погружать или окуна́ть) объектив. При работе с этим объективом на покровное стекло необходимо поместить каплю вещества, имеющего одинаковый показатель преломления со стеклом. Обычно для этого используют кедровое масло. Между линзой и покровным стеклом не остается воздушной прослойки, и луч света проходит через однородную (в отношении показателя преломления) среду без отклонения. При работе с иммерсионным объективом пункты 8 и 9 остаются в силе.

14. Опустите тубус (глядя на него сбоку) так, чтобы нижняя линза объектива погрузилась в каплю иммерсионного масла.

15. Затем, глядя в окуляр, с помощью только микровинта следует осторожно (!) (фокусное расстояние объектива X90 еще меньше, чем для объектива X40) немного опустить, а затем поднять объектив, чтобы получить четкое изображение.

Помните, что работа с иммерсионным объективом требует более интенсивного освещения поля зрения

МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ВРЕМЕННОГО МИКРОПРЕПАРАТА

Временные препараты для световой микроскопии можно сделать быстро. Для этого материал фиксируют, окрашивают и заключают в среду. Срезы свежего материала можно сделать с помощью бритвы непосредственно в 70% спирте или физиологическом растворе, которые служат фиксатором. Для окрашивания можно использовать как временные красители: р-р иода, анилин; так и постоянные красители. Затем препарат покрывают тонким покровным стеклом, чтобы предохранить от загрязнения объектив.

Рис. 2. Заключение препарата и наложение покровного стекла на предметное.

Возьмите предметное стекло из чашки Петри, держа его за боковые грани, и положите на стол. Поместите в центр стекла объект, например кусочки волос (волокна ваты) длиной 1,5 см. Затем глазной пипеткой нанесите на объект (волосы) одну каплю

воды. После этого возьмите покрывное стекло (обязательно за боковые грани, иначе оставите отпечатки пальцев на поверхности) и положите его сверху на предметное стекло. (Рис 2).

Измерение микроскопических объектов (микрометрия)

При изучении объектов, особенно в сравнительном аспекте, важным признаком являются размеры. Поэтому необходимо уметь определять размеры отдельных структур или целого объекта. Измерение микрообъектов называется **МИКРОМЕТРИЕЙ**. Для измерения деталей объекта, изучаемого с помощью микроскопа, используют **м и к р о м е т р ы – ОКУЛЯР-МИКРОМЕТР и ОБЪЕКТ-МИКРОМЕТР**.

Окуляр-микрометр вставляется в окуляр микроскопа. Обращайтесь с микрометрами осторожно, следите, чтобы на них не осталось отпечатков пальцев. Держите их только за края, чтобы случайно не поцарапать.

Прежде чем измерять с помощью окуляр-микрометра какой-нибудь объект, нужно установить цену деления окуляр-микрометра при каждом из увеличений. Иными словами, нужно откалибровать окуляр-микрометр. Для этого на предметный столик помещают вместо препарата объект-микрометр и отсчитывают, сколько его делений приходится на известное число делений окуляр-микрометра при данном увеличении. Порядок действий следующий:

1. Отвинтите верхнюю линзу окуляра и вставьте в окуляр микрометр, следя за тем, чтобы шкала была обращена вверх. Микрометр будет при этом лежать горизонтально, опираясь на выступ внутри окуляра. Верните линзу на место.

2. На предметный столик поместите объект-микрометр. Свет должен проходить через шкалу (она должна быть хорошо видна в микроскоп).

3. Поворотом револьверной головки поставьте на место объектив малого увеличения и медленно поднимайте его винтом грубой настройки до тех пор, пока шкала не попадет в фокус.

4. Вращая линзу окуляра, установите шкалу окуляр-микрометра параллельно шкале объект-микрометра, а затем передвиньте последнюю так, чтобы показания обеих шкал можно было сопоставлять.

5. Определите возможно более точно, сколько делений объект-микрометра приходится на известное число делений окуляр-микрометра. (Чем больше делений вы возьмете, тем большей будет точность.).

6. Цена деления объект-микрометра может быть 0,1 или 0,01 мм (эта величина на нем указана). Зная ее, вы можете рассчитать абсолютное значение одного деления окуляр-микрометра для данного увеличения.

7. Повторите ту же процедуру для других линз объектива, с которыми вы намерены работать (а, если необходимо, то и для любых других линз окуляра). Калибровка каждого окулярмикрометра всегда рассчитана только на данный набор линз и данный микроскоп.

8. Уберите с предметного столика объект-микрометр и поставьте на его место препарат. Теперь вы можете измерить любую часть препарата в делениях шкалы окуляр-микрометра. Поворачивая линзу окуляра, устанавливайте шкалу окуляр-микрометра параллельно той части препарата, которую вы собираетесь измерить.

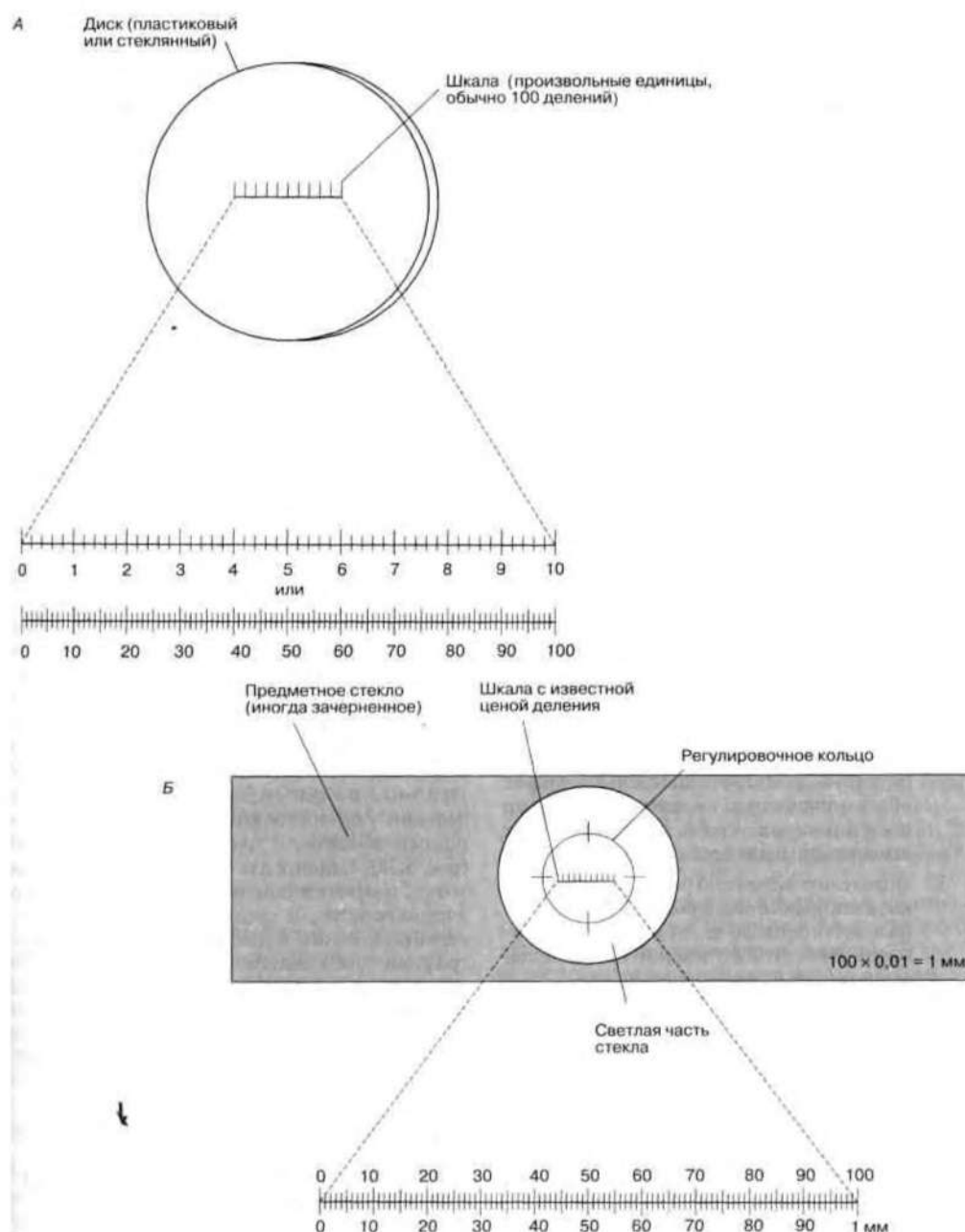


Рис. 3. Окуляр-микрометр.

А) Окуляр-микрометр ; Б) Шкала объект-микрометра. Общая длина – 1 мм.

Легче переводить деления окуляр-микрометра в абсолютные величины с помощью графика. При этом по оси ординат откладывают число делений окуляр-микрометра, например 100, а по оси абсцисс - размеры в миллиметрах (рис. 4.). Найдите для каждого увеличения две точки, соответствующие 1 и 100 делениям окуляр-микрометра, и соедините их прямой. Постройте в одних и тех же координатах такие графики для каждого увеличения, используя подходящие шкалы для оси абсцисс. Теперь можете определить величину в миллиметрах для любого числа делений окуляр-микрометра при любом увеличении. Такие графики всегда удобно хранить под рукой вместе с микроскопом.

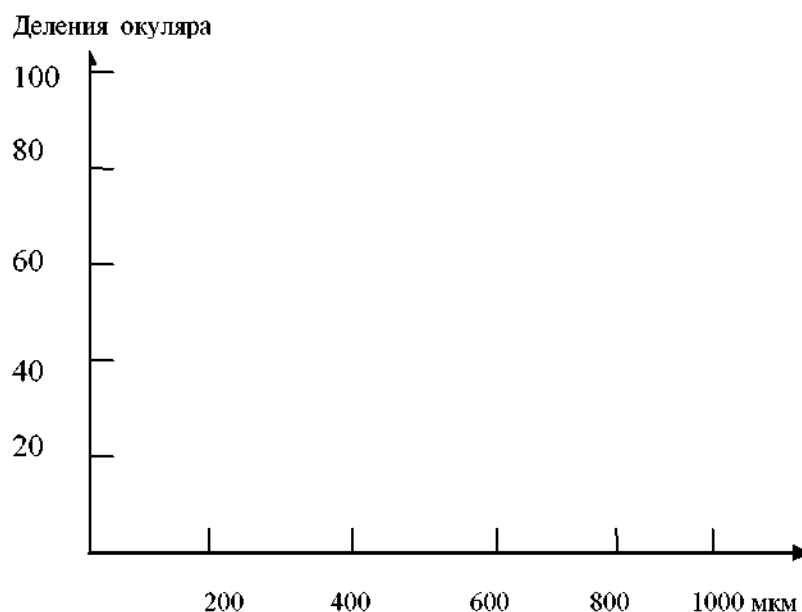


Рис. 4. График для перевода делений окуляр-микрометра в микрометры.

МЕТОДИКА ПРИГОТОВЛЕНИЯ ПОСТОЯННОГО МИКРОПРЕПАРАТА.

1. **ВЗЯТИЕ МАТЕРИАЛА.** Биологические объекты можно исследовать как живыми, так и фиксированными. Забор материала производится быстро для сохранности структур; толщина кусочков не более 5 мм; обязательно проводится маркировка кусочка.

2. **ФИКСАЦИЯ.** Это сохранение материала в состоянии, близком к естественному. Быстрая фиксация обеспечивает сохранение структур объекта, при этом ткани уплотняются. Фиксатор вызывает денатурацию белков и тем самым приостанавливаются обменные процессы.

Простые фиксаторы: спирт, формалин; сложные фиксаторы: р-р Карнуа, р-р Цинкера.

3. **ОБЕЗВОЖИВАНИЕ** проводится при подготовке материала к заливке или для заключения его в среду. Обезвоживание проводят постепенно, обрабатывая материал рядом растворов этанола или ацетона (пропанала).

4. **ПРОСВЕТЛЕНИЕ** – некоторые среды для заливки не смешиваются со спиртом, поэтому его замещают ксилолом – веществом для просветления.

5. **ЗАЛИВКА** в уплотняющие среды (парафин, смолы, целлоидин) – для получения очень тонких срезов на микротоме.

6. **ИЗГОТОВЛЕНИЕ СРЕЗОВ** – на микротоме получают срезы толщиной 8-12 мкм, которые затем приклеивают на предметное стекло. Срезы для световой микроскопии можно приготовить не заливая в среду; для этого используют замораживающий микротом.

7. **ОКРАШИВАНИЕ** или **КОНТРАСТИРОВАНИЕ** – обычно структуры на срезах прозрачные, поэтому их окрашивают, что делает срезы контрастными и видимыми при световом микроскопировании.

Из тканей жидкой консистенции (кровь, костный мозг, т.п.) изготавливают препараты в виде мазка на предметном стекле, который также фиксируют, окрашивают.

8. **ЗАКЛЮЧЕНИЕ.** Окрашенные препараты заключают на предметном стекле в специальную среду, например в канадский бальзам или эупаром. Он не пропускает воздух, поэтому препарат может сохраняться неограниченно. Заключенный в среду препарат покрывают покровным стеклом.

Тесты.

1. Перечислите элементы механической части микроскопа.
а) Штатив. б) Тубус. в) Окуляр. г) Револювер. д) Объектив.
2. Каким образом с помощью конденсора и диафрагмы можно увеличить интенсивность освещенности объекта?
а) Опустить конденсор. б) Увеличить отверстие ирисовой диафрагмы. в) Поднять конденсор. г) Уменьшить отверстие ирисовой диафрагмы. д) Изменить положение зеркала.
3. Перечислите элементы оптической части микроскопа.
а) Конденсор. б) Окуляры. в) Зеркало. г) Объективы. д) Диафрагма.
4. Назовите объективы малого увеличения. а) $\times 7$. б) $\times 15$. в) $\times 8$.
г) $\times 40$. д) $\times 90$.
5. Окуляры какой кратности увеличения имеет микроскоп? а) $\times 7$. б) $\times 15$. в) $\times 8$. г) $\times 40$.
д) $\times 20$.
6. Перечислите элементы осветительной системы микроскопа.
а) Зеркало. б) Конденсор. в) Диафрагма. г) Револювер. д) Объективы.
7. Каково назначение вращающейся пластинки, или револювера?
а) Приводит в движение тубус. б) Для смены объективов. в) Для собирания лучей света. г) Для постановки под тубус нужного объектива. д) Приводит в движение столик.
8. Укажите увеличения, иммерсионного объектива. а) $\times 8$. б) $\times 15$.
в) $\times 40$. г) $\times 90$. д) $\times 7$.
9. Укажите часть микроскопа, при передвижении которой меняется положение объектов. а) Тубус. б) Револювер. в) Кремальера. г) Конденсор.
д) Диафрагма.
10. В какую часть микроскопа вставляются окуляры? а) Тубус.
б) Револювер. в) Кремальера. г) Конденсор. д) Диафрагма.
11. Укажите элементы осветительной части микроскопа. а) Тубус.
б) Револювер. в) Кремальера. г) Конденсор. д) Диафрагма.
12. Объективы какой кратности увеличения наиболее часто используются при микроскопировании. а) $\times 40$. б) $\times 10$. в) $\times 8$. г) $\times 90$.
д) $\times 30$.
13. При каком положении частей микроскопа освещение объекта максимально. а) Конденсор поднят. б) Конденсор опущен. в) Диафрагма открыта не полностью.
14. В какую часть микроскопа вмонтированы объективы. а) Тубус.
б) Револювер. в) Кремальера. г) Конденсор. д) Диафрагма.
15. Окуляры какой кратности увеличения наиболее часто используются при микроскопировании. а) $\times 8$. б) $\times 10$. в) $\times 15$. г) $\times 7$.
д) $\times 40$.
16. Укажите элементы оптической части микроскопа.
а) Кремальера. б) Объектив. в) Окуляр. г) Микровинт. д) Тубус.
17. Что происходит при опускании конденсора? а) Освещение уменьшается. б) Освещение увеличивается. в) Изображение становится более конкретным. г) Контрастность изображения уменьшается.
д) Меняется фокусное расстояние.
18. Какую функцию выполняет микровинт? а) Ориентировочная фокусировка. б) Увеличение освещения. в) Уменьшение освещения.
г) Точная фокусировка изображения. д) Увеличение контрастности.
19. Назовите оптический метод, который позволяет изучать движение и взаимодействие живых клеток, перемещение в цитоплазме их структурных компонентов.
а) Просвечивающий электронный микроскоп.
б) Фазово-контрастная микроскопия. в) Сканирующий микроскопия.

20. Назовите метод, с помощью которого можно разделить клетки, органоиды, молекулы по их плотности, массе. а) Авторадиография.
б) Хроматография. в) Электрофорез. г) Центрифугирование.

ЗАНЯТИЕ №4

Подцарство Одноклеточные

Цель занятия: 1) Изучение признаков типа Простейшие. 2) Уметь идентифицировать представителей различных классов, давать характеристику экологии представителей.

Задания для самоподготовки: общая характеристика типов и классов Простейших; основные представители; особенности размножения и жизненные циклы; экология простейших.

Общая характеристика подцарства

1. **Простейшие** - микроскопические одноклеточные животные.
2. Обитатели воды, влажных почв, многие ведут паразитический образ жизни.
3. Клетка простейшего - одноклеточный организм.
4. Жизненные функции выполняются оргanelлами и органоидами.
5. Некоторые простейшие образуют колонии — колониальные простейшие.
6. Размножение — бесполое и половое.
7. Простейшие способны к инцестированию.

Систематическое положение изучаемых Простейших:

Классы: **Растительные жгутиковые**

Отряды: **1 . Эвгленовые**

2 . Фитомонадовые

II . Животные жгутиковые

Отряды **1. Воротничковые жгутиковые**

2. Корнежгутиковые

3. Кинедопластыды

4. Многожгутиковые

Задание 1.

Зарисовать амебу АМЕБА ПРОТЕЙ *Amoeba proteus*.

РИСУНОК АМОЕБА PROTEUS.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ АМЕБЫ (ENTAMOEBA HISTOLYTICA) Зарисовать схему жизненного цикла

СХЕМА СТРОЕНИЯ И ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА ДИЗЕНТЕРИЙНОЙ АМЕБЫ (ENTAMOEBA HISTOLYTICA)

Задание. 2__Класс Споровики (SPOROZOA). жизненный цикл МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ

Патогенные простейшие **класса СПОРОВИКИ (SPOROZOA)** имеют важное медицинское значение, т.к. вызывают тяжелые заболевания человека и животных. Относительное упрощение строения споровиков связано с внутриклеточным паразитированием. Жизненные циклы споровиков характеризуются высокой сложностью, сопровождаются сменой хозяев и чередованием разных форм размножения - бесполого и полового. У человека паразитируют 4 вида малярийных плазмодиев:

- Возбудитель трехдневной малярии- *Plasmodium vivax*
- Возбудитель четырехдневной малярии- *Plasmodium malaria*
- Возбудитель тропической малярии – *Plasmodium falciparum*
- Возбудитель малярии овале- *Plasmodium ovale*

Рассмотреть схему жизненный цикл малярийного плазмодия и на (рис. 1).указать под цифрами название процессов.

СХЕМА ЖИЗНЕННОГО ЦИКЛА МАЛЯРИЙНОГО ПЛАЗМОДИЯ *PLASMODIUM VIVAX*

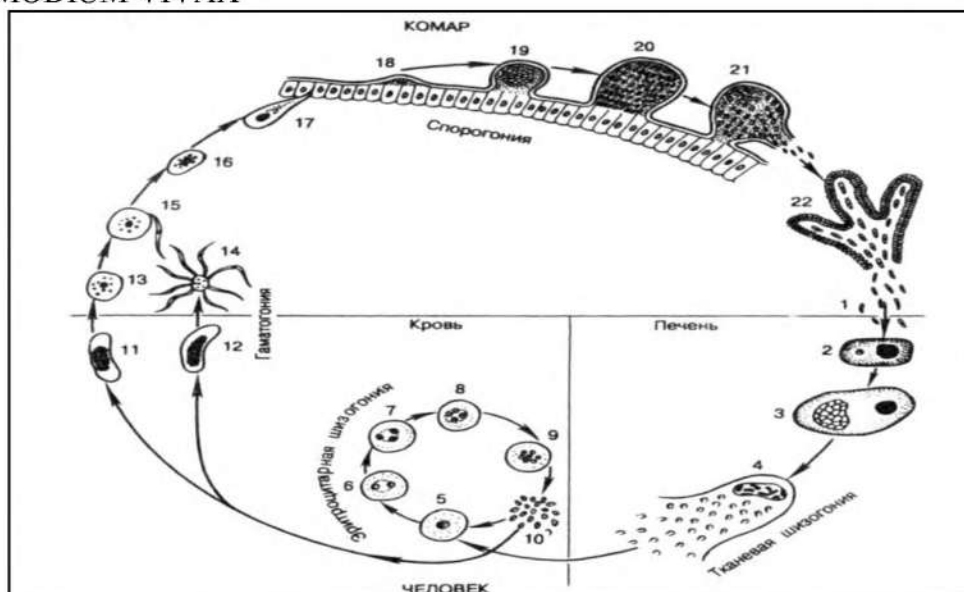


Рис. 1. Жизненный цикл *Plasmodium falciparum*.

1 _____ ;
2-4 _____ ;

- 5-10 _____; 11- _____
- 12 _____;
- 13 _____;
- 14 _____;
- _____;
- 15 _____;
- 16 _____;
- 17 _____;
- 18-20 _____;
- 21 _____;
- 22 _____.

Задание 3. Заполнить таблицу 1.

Дать сравнительную характеристику строения и функций представителям Protozoa.

Таблица №1

Характерные признаки	Амеба протей	Эвглена зеленая	Инфузория туфелька	Споровики
Форма тела				
Органеллы движения				
Органеллы питания				
Сократительная вакуоль				
Ядерный аппарат				
Размножение				
Половой процесс				
Жизненный цикл				
Значение в природе				

Контрольные вопросы по теме: «Одноклеточные».

1. Особенности организации одноклеточных.
2. Половое и бесполое размножение простейших.
3. Характер питания простейших.
4. Особенности строения колониальных простейших.
5. Простейшие — возбудители болезней человека и животных. Их значение в сельском хозяйстве.

ЗАНЯТИЕ №5

Подцарство Многоклеточные

Цель занятия. 1) Сформулировать понятия Онтогенез, как свойства организмов. Показать общие закономерности процесса и типы онтогенеза. 2) Изучить характерные черты строения и жизнедеятельности низших многоклеточных.

Задания для самоподготовки: а) признаки подцарства многоклеточные. б) отличительные особенности классов типа Плоские и Круглые черви. в) Основные представители. г) особенности организации паразитических червей. д) экология червей.

Биология индивидуального развития – онтогенез

Задание 1. Сформулировать определения и понятия:

Онтогенез – развитие особи

Онтогенез – процесс развертывания

Биогенетический закон

Задание 2. Впишите понятия Морфогенез, Рост, Дифференцировка развития, к предложенным определениям: Дифференцировка

– увеличение массы и размеров организма
 – качественные изменения организмов, сопровождающиеся биохимическими изменениями в клетках
 – процесс структурных, биохимических, функциональных изменений в клетках, организмах
 – совокупность процессов определяющих общую структурную организацию тканей и организмов

Задание 3. Впишите правильно имена ученых обосновавших и развивших учение об индивидуальном развитии:

УЧЕНЫЙ	ПОНЯТИЕ, ПРЕДСТАВЛЕНИЕ, ОТКРЫТИЕ
	Обосновал понятие Онтогенез, показал связь с Филогенезом
	Сформулировал Биогенетический закон
	Открыл партеногенез у тли
	Предложил учение о Преформизме
	Описал строение яйцеклетки и показал стадии эмбриогенеза

Ученые и исследователи: Гиппократ, Аристотель, Э. Геккель, Карл Бэр, Ш. Бонне, Мечников И. И.

Задание 4. Заполнить таблицу №1.

Сделать рисунок этапа с соответствующими надписями к структурам

Таблица 1

ЭТАП	РИСУНОК	ПРОЦЕСС
А ЗИГОТ		
ЛА МОРИ		

УЛА	ГАСТР		
ЛА	НЕЙРУ		
	ПЛОД		

Многоклеточные (METAZOA). Двухслойные животные.

Типы: **I. Губки**

II. Кишечнополостные

III. Гребневики

Тип Губки

Задание 5. Дать общую характеристику типа губки(используя конспекты лекций).

1. Место обитания животных _____
2. Образ жизни _____
3. Сколько- слойные животные _____
4. Нервная система _____
5. Скелет(минеральный или органический нужно подчеркнуть).
6. Питание _____
7. Размножение _____
8. Развитие _____

Классификация

Классы: 1. Стекланые губки

2. Известковые губки

3. Обыкновенные губки

Тип Кишечнополостные

Класс: 1. Гидроидные

2. Сцифоидные

3. Коралловые полипы

Задание 6. Дать общую характеристику типа кишечнополостные(используя конспекты лекций).

1. Место обитания животных _____
2. Образ жизни _____
3. Сколько- слойные животные _____
4. Нервная система _____
5. Тип симметрии _____
6. Скелет(минеральный или органический нужно подчеркнуть).
7. Питание _____
8. Движение _____
8. Размножение _____
9. Развитие _____

Контрольные вопросы по теме: «Двухслойные животные».

1. Какие типы животных относятся к двухслойным?

2. Каковы особенности строения одноклеточных от многоклеточных?

3. Особенности строения животных различных классов кишечнополостных.
4. Прогрессивные черты строения гребниевиков?

Гельминтология

Материал и оборудование: Микропрепараты: системы печеночного сосальщика; головки свиного и бычьего солитеров; зрелый членик свиного солитера; поперечный срез аскариды, острицы. Микроскопы.

Классификация

- Классы: **1. Ресничные черви**
2. Сосальщики
3. Моногенеи
4. Ленточные черви

Задание 1. Дать общую характеристику типа плоские черви (PLATHELMINTHES) и сравнить классы.

Указать характерные признаки типа Плоские черви (PLATHELMINTHES)–

1. –слойные животные (одно-, дву-, трех-)
2. –симметрия тела (асимметричные, двусторонняя, радиальная
3. – сегментированное тело (метамерно, не-)
4. – целом (имеется, нет-)
5. форма тела

6. _____ голова _____ и _____ специальные _____ органы

7. кишка- (отсутствует, сквозная, слепо замкнута, разветвленная)

8. органы размножения _____ (отсутствуют, раздельнополюе, гермафродиты)

Задание 2. Тип Плоские черви. Класс СОСАЛЬЩИКИ *Trematoda*. Печеночный сосальщик (FASCIOLA HEPATICA)

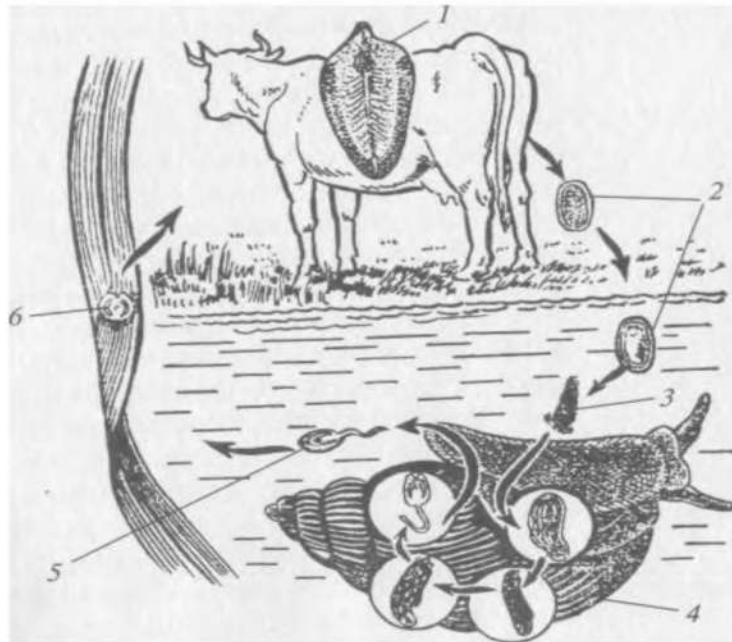


Рис. 1. Кл. Сосальщики. Жизненный цикл печеночного сосальщика: 1 – взрослый червь; 2 – яйцо; 3 – личинка с ресничками- мирацидий; 4 – развитие паразита в моллюске партеногенетическое размножение; 5 – личинка с хвостом; 6 – личинка в цисте.

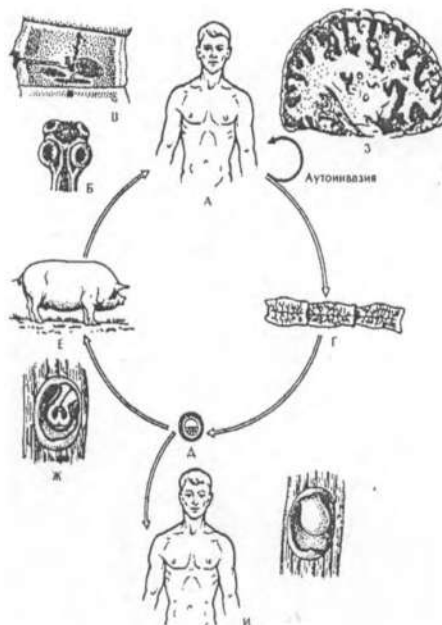


Рис 2. Жизненный цикл Свиного цепня.

А – дефинитивный хозяин человек. Б – сколекс. В – гермафродитный членик. Г – группа зрелых члеников. Д – яйцо. Е – промежуточный хозяин, инвазированный финками. Ж – цистицерк в мясе. З – цистицерк мозга при аутоинвазии человека. И – человек в роли факультативного промежуточного хозяина.

Печеночный сосальщик паразитирует в желчных протоках рогатого скота. Человек может им заразиться при употреблении сырой воды из водоема на заливном лугу, где пасется скот. Взрослая особь сосальщика откладывает огромное количество яиц (20 тыс. в день). Позвоночные – окончательный хозяин взрослой особи (половозрелой) – мариты. У печеночной двуустки промежуточный хозяин – брюхоногий моллюск (малый прудовик).

Яйца мариты развиваются в воде. Из яйца выходит личинка покрытая ресничками мирацидий.

Мирацидий внедряется в моллюска — малого прудовика (рис.1) (промежуточный хозяин). Из моллюска выходит плавающая хвостатая личинка церкарий, которая прикрепляется к растениям и инцистируется, превращаясь в адолескарию.

Адолескарии в организме домашних животных или человека (окончательный хозяин) развиваются во взрослого сосальщика. Взрослый червь (гермафродит) размножается половым путем, откладывая яйца. На препарате рассмотреть строение печеночного сосальщика.

Задание 3. Рассмотреть и изучить рис.2-3. Класс Ленточные черви Свиного цепня и Бычьего цепня.

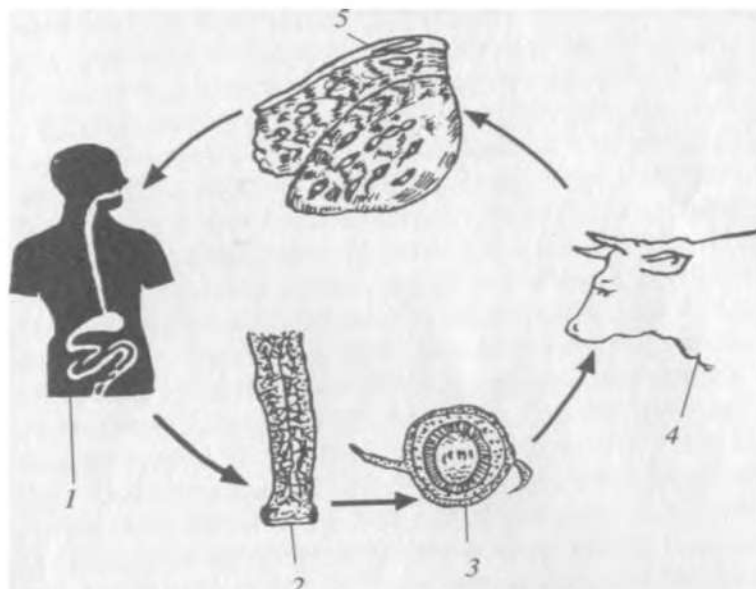


Рис. 3. Схема развития цепня невооруженного *Taeniarhynchus saginatus* : 1. – окончательный хозяин; 2 – зрелый членик; 3 – яйцо; 4 – промежуточный хозяин; 5 – финнозное мясо быка

Заполнить таблицу 1, используя учебник и пособия, конспекты лекций.

Сравнительная характеристика классов.

Таблица 1

ПРИЗНАКИ	класс <i>Turbellaria</i>	класс <i>Trematoda</i>	класс <i>Cestoda</i>
Среда обитания			
Форма тела			
Присоски и «крючки»			
Кутикула			
Строение кишки			
Жизненный цикл			
Представители			
Значение в природе			

Классификация

Классы: 1.Брюхоресничные

2.Коловратки

3.Волосатики

4.Собственно круглые черви

Задание 3. Указать характерные признаки типа Круглые черви (**NEMATODA, NEMATHELMINTES**)

1.–слойные животные (одно-, двух-, трех-)

2.–симметрия тела (асимметричные, двусторонняя, радиальная)

3.– сегментированное тело (метамерно, не-)

4. целом (имеется, нет)

5.форма тела _____

6.тело покрыто – кутикула, хитин, кожа, гиподерма, продольные мышцы, круговые мышцы (не нужно зачеркнуть)

7.кишка – (отсутствует, сквозная, слепо замкнута, разветвленная)

8. нервная система представлена – окологлоточное нервное кольцо, головной мозг, спинной нервный тяж, брюшной нервный тяж, диффузный тип, узловый тип (лишнее зачеркнуть)

9. органы размножения (отсутствуют, раздельнополые, гермафродиты)

10. газообмен осуществляется (легкими, жабрами, трахеидами, анаэробное расщепление)

Задание 4. **Тип Круглые черви. Класс Нематоды.**

Зарисовать : а) внешний вид самки и самца Аскариды *ASCARIS LUMBRICOIDES*, б) схему жизненного цикла Аскариды.

Схема жизненного цикла *ASCARIS LUMBRICOIDES*

Контрольные вопросы по теме: «Круглые черви»

1. Назовите черты прогрессивной организации круглых червей:
2. Каких червей называют паразитическими? Привести примеры.
3. Какие классы относятся к типу Круглые черви?
4. Кто является промежуточным и кто – окончательным хозяином в цикле развития паразитических червей?
5. Каковы признаки морфофизиологической дегенерации у паразитических червей?
6. Каковы признаки приспособления к паразитизму у плоских и круглых червей?
7. Почему плоских червей называют гермафродитными животными?
8. Чем объясняется большая плодовитость паразитических червей?
9. Какие отрицательные воздействия оказывают гельминты на организм человека?

ЗАНЯТИЕ №5

Тип Кольчатые черви (ANNELIDA)

Цель занятия. 1) Изучить признаки вторичнополостных (целомические) животных. 2) Отличительные особенности их от низших представителей.

Задания для самоподготовки: а) Общая характеристика типа Кольчатые черви. Общая характеристика Класса Малощетинковые черви. б) Экологическая радиация форм в типе. в) Экология дождевого червя, роль в почвообразовании.

Классификация

Классы: **1. Многощетинковые**

2. Малощетинковые

3. Пиявки

Задание 1. Укажите характерные признаки типа Кольчатые черви (ANNELIDA)

1. – слойные животные (одно-, дву-, трех-)
2. – симметрия тела (асимметричные, двусторонняя, радиальная)

3. – сегментированное тело (метамерно, не-)
 4. – целом (имеется, нет); вторичная полость заполнена – _____
 (воздухом, жидкостью, паренхимой, выстлана эпителием)
 5. форма тела – вытянутое, листовидное, червеобразное, членистое, в поперечном сечении уплощенное, в поперечном сечении круглое (лишнее зачеркнуть)
 6. кишка – (отсутствует, сквозная, слепо замкнута, разветвленная)
 7. органы размножения – (отсутствуют, раздельнополые, гермафродиты).

Задание.2. Заполните таблицу.1, используя учебник, пособия, конспекты лекций.

Сравнительная характеристика классов

Таблица.1.

ПРИЗНАКИ	Класс POLYCHAETA	Класс OLYGochaeta	Класс HIRUDINEA
Среда обитания			
Голова обособлена			
Параподлии			
Наличие пояска			
Строение кишки			
Жизненный цикл			
Представители			
Значение в природе			

Задание.3. ЗАРИСУЙТЕ ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ Дождевого червя Lumbricus terrestris.

	<p><i>1 — кутикула; 2 — щетинки 3 — эпидермис; 4 — кольцевой кровеносный сосуд; 5 — полость кишечника; 6 -кишечник; 7 — срез через брюшную нервную цепочку; 8— брюшной кровеносный сосуд; 9 — спинной кровеносный сосуд;; 10 — целом; 11 — продольная мускулатур 12 — кольцевая мускулатура; 13 — срез через воронку нефридия;</i></p>
--	--



Рис. 1. Кольчатые черви Пиявка.

Задание.4.Рассмотреть рис. 1. И изучить внешнее строение пиявки.

Контрольные вопросы по теме: «Кольчатые черви»

1. Какие ароморфозы характерны для типа Кольчатые черви?

а) появление целома; б) появление параподий; в) появление кровеносной и дыхательной систем; г) появление метанефридиев; д) появление заднего отдела кишечника.

2. Укажите отличительные признаки целома у кольчатых червей:

а) полостная жидкость не отделена от окружающих тканей и органов; б) полостная жидкость отделена; в) имеет метамерное строение; г) выстлан эпителием.

3. Укажите признаки дегенерации пиявок в связи с паразитизмом:

а) ложная кольчатость; б) редукция целома ;в) карманы пищеварительной системы; г) присоски ;д) редукция кровеносной системы.

4. Особенности размножения и развития кольчатых червей.

ЗАНЯТИЕ № 7

Тип Членистоногие основные классы и их общая характеристика.

Цель работы.1) Подробно изучить обзор типов трехслойных вторичнополостных первичноротых животных.

Задания для самоподготовки: а) Особенности организации Членистоногих их разнообразие. б) Изучить отряды клещей и их представителей аргасового, чесоточного, дермацентора, таежного клеща.

Задание 1. Указать характерные признаки типа Членистоногие (Arthropoda).

1. –слойные животные (одно-, дву-, трех-)

2. –симметрия тела (асимметричные, двусторонняя, радиальная)

3. – сегментированное тело (метамерно, не-)

4. полость тела образована _____ (целом имеется, целом нет, смешанного типа гемоцелом)

5. покров тела _____

6. голова _____ и _____ специальные _____ органы

7. кровеносная система – _____ (отсутствует, замкнутая, незамкнутая, неразветвленная, имеются сосуды, есть сердце, сердце отсутствует)
8. органы размножения _____ (отсутствуют, раздельнополые, гермафродиты, половой диморфизм)
9. нервная система – узлового типа, диффузного типа, трубчатая, передний отдел развит в головной мозг _____, окологлоточное нервное кольцо – _____, брюшная нервная цепочка, брюшной и спинной стволы – (лишнее зачеркнуть).

КЛАССИФИКАЦИЯ РАКООБРАЗНЫХ

Подкласс: **1. Жаброногие**

Отряды: **1). Жаброногие Branchiopoda**

2) Лестоногие

Подкласс: **2. Челюстиногие**

Отряды: **1) Веслоногие (циклоп)**

2) Усоногие раки (морские уточки, морские желуди)

3) Карпоеды

Подкласс: **3. Ракушковые**

Подкласс: **4. Высшие раки**

Отряд: **1) Разноногие Isopoda (бокоплав)**

2) Равноногие (мокрица, водяной ослик)

3) Десятиногие Decapoda (креветки, langoustes, омары, крабы, речной рак).

Задание 2. Пользуясь лекциями и учебником рассмотрите (Рис. 1.) Речного рака – *Potamobius* и заполните таблицу 1.

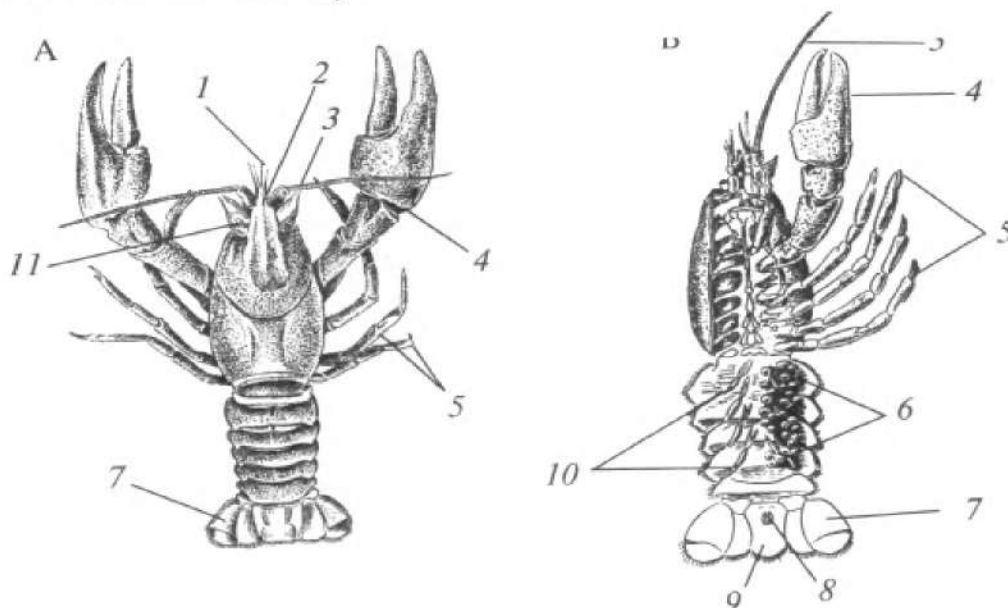


Рис. 1. Внешний вид речного рака со спинной (А) и с брюшной стороны (Б):

1. – антеннулы; 2 – рострум; 3 – антенны; 4 – клешни первой пары ходильных ног; 5 – ходильные ноги; 6 – развивающиеся яйца; 7 – шестая пара брюшных ножек (плавательные пластинки); 8 – анальное отверстие; 9 – тельсон брюшных ножек; 11 – глаз.

Признаки	Их особенности
Среда обитания ракообразных	
Отделы тела	
Пищеварительная система	
Пища	
Дыхательная система	
Кровеносная система	
Нервная система	
Выделительная система	
Половая система	

Класс Паукообразные ARACHNIDA

Выучить классификацию Паукообразных

Классы: 1. Меченосцы MEROSTOMATA

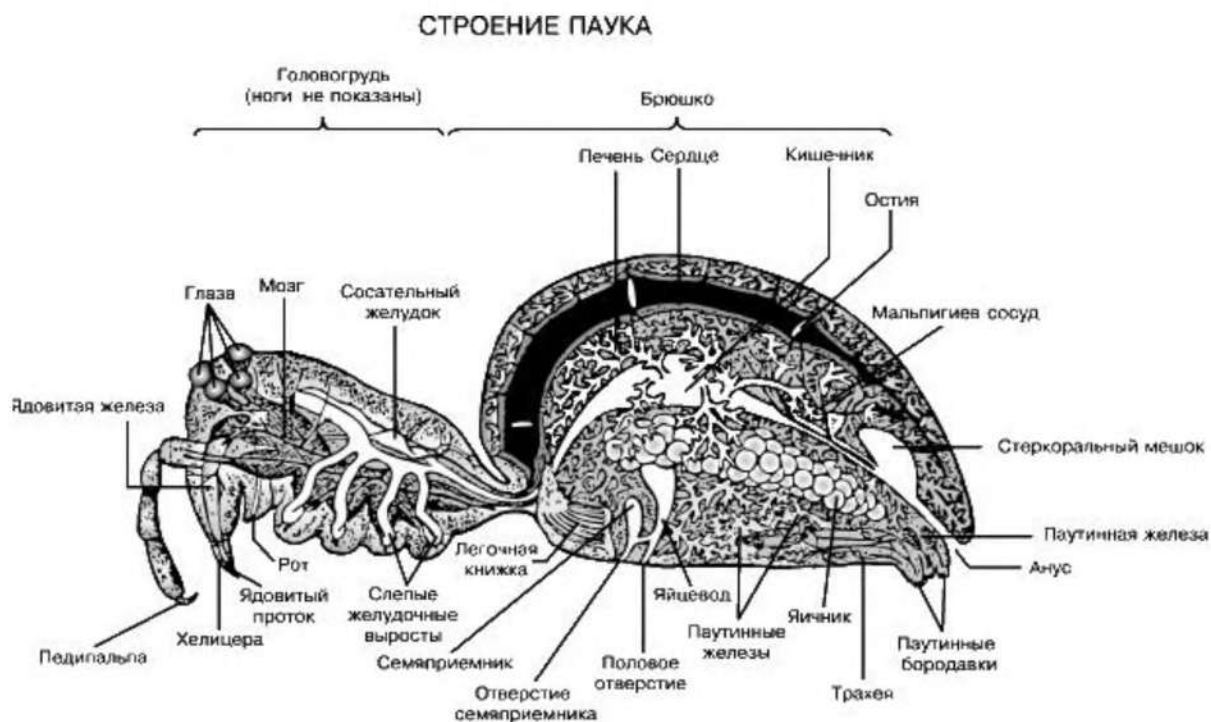
2. Ракокорпионы SCORPIONES

3. Паукообразные ARACHNIDA

Подклассы: 1). Пауки

2). Клещи

Задание 3. Изучите внешнее и внутреннее строение паука. Рисунок 2 и заполните таблицу 2 (пользуясь конспектами лекций и учебником).



ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ

Рис.2. Внешнее и внутреннее строение паука.

Признаки	Их особенности
Среда обитания паукообразных	
Основные отряды, количество видов	
Отделы тела	
Пищеварительная система	
Пища	
Дыхательная система	
Кровеносная система	
Нервная система	
Выделительная система	
Половая система	

Задание 4. Изучить внешнее строение и стадии развития Таяжного клеща п/тип Chelicerata класс Arachnoidea вид –Ixodes Persulcatus

Иксодовые клещи играют существенную роль в распространении бешенства, энцефалита, бруцеллеза, туляремии, спирохетозов, лихорадки Ку и др – специфический переносчик и резервуар таяжного энцефалита.

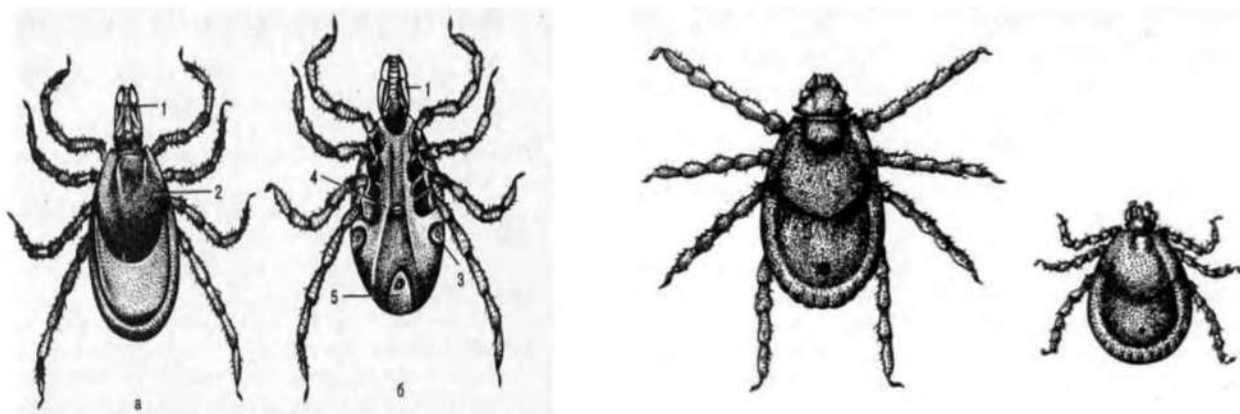


Рис. 3. Таяжный клещ самка: а) вид со спины; б) вид с брюшка; в) нимфа; г) личинка.

На рисунке а) и б) обозначить 1. _____
2. _____
3. _____ 4. _____ 5. _____

Сколько ходильных ног имеет: личинка _____, нимфа _____, имаго _____.

Контрольные вопросы:

Раздел «Ракообразные»

1. На какие отделы расчленено тело ракообразных? _____
2. Какие функции выполняют конечности, расположенные на головогруди? _____

3. Какие функции выполняют конечности, расположенные на брюшке? _____
4. Какие особенности имеются у кутикулы ракообразных? _____
5. Как происходит газообмен у ракообразных? _____
6. Какие органы чувств имеют ракообразные? _____
7. Как происходит размножение ракообразных? _____
8. На какие подклассы и отряды делится класс Ракообразных? _____
9. Какими морфологическими признаками характеризуются представители отрядов высших раков? _____

Раздел «Паукообразные»

8. На какие подклассы и отряды делится класс паукообразных? _____
9. Какими морфологическими признаками характеризуются представители отрядов паукообразных? _____
10. Какие особенности имеются у кутикулы паукообразных? _____
11. Что такое паутинные бородавки? Каковы их строение и функции? _____
12. Как происходит газообмен у паукообразных? _____
13. Как происходит размножение пауков? _____
14. Какие органы чувств имеют пауки? _____
15. Какое экологическое значение имеют клещи:
 а) природный резервуар, б) переносчик возбудителя заболевания, в) возбудители заболеваний, г) промежуточный хозяин, д) окончательный хозяин?
16. Какие заболевания переносит поселковый клещ?
17. а) таежный энцефалит, б) туляремию, в) возвратный тиф, г) сыпной тиф, д) лейшманиоз?
18. Где обитает поселковый клещ:
 а) тайга, б) степь, в) глинобитные дома, г) пещеры д) парки?
19. У большинства кровососущих, особенно пиявок и клещей, кровь при кровососании без особых усилий паразита поступает в кишечник. Более того, кровь находится в желудке, не портясь и не свертываясь, длительное время (у пиявок год – полтора). Какие адаптивные признаки обеспечивают данный процесс? _____

Занятие 8

Класс НАСЕКОМЫЕ (INSECTA)

Подтип Трахейные

Цель работы. 1) Подробно изучить систематику насекомых.

Задания для самоподготовки: а) Изучить отряды насекомых с полным и неполным превращением ,пользуясь учебником; Б) Общая морфофункциональная и экологическая характеристика классов Членистоногие.

Классификация

Надклассы: **1.Многоножки**

2.Шестиногие (насекомые)

Надкласс Многоножки

Классы: **1.Двупорноногие или Кивсяки(кивсяк)**

2.Губоногие (сколопендра)

Червеобразные трахейнодышащие ,с гомономной или гетерономной сегментацией тела. Все сегменты тела несут одноветвистые конечности. Трахейная система в виде парных пучков в каждом сегменте туловища.

Надкласс Шестиногие или Насекомые.

Классы: **I.Скрыточелюстные насекомые**

II.Открыточелюстные насекомые

Подклассы: **1) Первичнобескрылые**

2)Крылатые

Задание 1.Пользуясь (рис.1.) отметить под цифрами обозначения строение комнатной мухи.

1. _____, 2. _____, 3. _____, 4. _____,
5. _____, 6. _____, 7. _____,
8. _____, 9. _____, 10. _____,
11. _____, 12. _____, 13. _____,
14. _____, 15. _____, 16. _____,
17. _____, 18. _____, 19. _____,
20. _____, 21. _____, 22. _____,
23. _____, 24. _____.

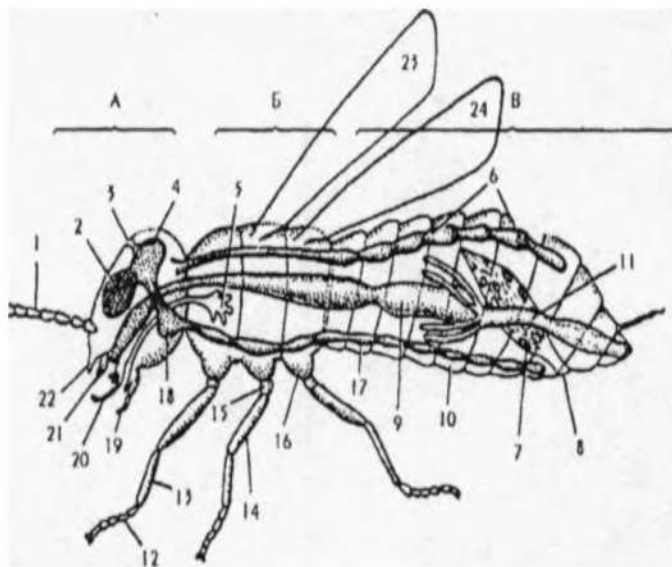


Рис.1.Комнатная муха.

Задание 2.Описать основные признаки подклассов и основных отрядов.

Подклассы: **1)Первичнобескрылые**

2) Крылатые

Задание 3. Дать краткую характеристику отрядам насекомых развиваются с неполным превращением (яйцо-личинка- имаго),.

Отряд Стрекозы (Odonata) – коромысло, лютки, красавки, стрелки: _____

Отряд _____ Таракановые (Blattoidea): _____

Отряд _____ Термиты (Isoptera): _____

Отряд Прямокрылые (Orthoptera) – саранча, кузнечик, медведки: _____

Отряд Равнокрылые (Homoptera) – тли, цикады, листоблошки, червецы: _____

Отряд Полужесткокрылые Клопы (Heteroptera) – водомерки, гладыши, клоп-солдатик: _____

Задание 4. Дать краткую характеристику отрядам насекомых развиваются с полным превращением (яйцо-личинка-куколка- имаго),.

Отряд Сетчатокрылые (Neuroptera) – муравьиный лев, златоглазка: _____

Отряд Чешуекрылые, _____ или _____ Бабочки (Lepidoptera): _____

Отряд Перепончатокрылые (Hymenoptera) – муравьи, пчелы, осы, пилильщики: _____

Отряд Двукрылые, или Мухи (Diptera)- комар, слепень, журчалки, оводы: _____

Отряд Жесткокрылые, или Жуки (Coleoptera) –жужелица, плавунцы, усачи, щелкун: _____

Задание 5. Заполнить таблицу 3. Сравнительная характеристика классов типа Членистоногие (Arthropoda) используя учебники, пособия, конспекты.

Сравнительная характеристика классов

Таблица 3

ПРИЗНАКИ	Класс Crustacea– Ракообраз ные	Класс Arachnoidea– Паукообразн ые	Класс INSECTA– Насекомые
Среда обитания			
Головогрудь (границы обособлены)			
Антенны			
Глаза			
Число ног			
Органы газообмена			
Жизненный цикл			
Экологическое значение			

Контрольные вопросы:

Выполнить тесты. Раздел «Насекомые»

Тест 1. Для внешнего строения насекомых характерны следующие особенности:

1. Тело состоит из трех отделов: головы, груди и брюшка.
2. Тело состоит из двух отделов: головогруды и брюшка, или же все отделы слиты воедино.
3. Насекомые имеют четыре пары ног.
4. Насекомые имеют три пары ног.
5. Усики нет.
6. Усики одна пара.
7. Усики две пары.
8. Глаза только простые.
9. Глаза могут быть и сложными, и простыми.
10. Грудь состоит из трех сегментов.
11. Грудь состоит из пяти сегментов.

Тест 2. Для внутреннего строения насекомых характерны следующие особенности:

1. Полость тела вторичная (целом).
2. Полость тела смешанная (миксоцель).
3. Дыхание осуществляется легкими и трахеями.
4. Дыхание осуществляется только трахеями.
5. Кровеносная система незамкнутая.
6. Кровеносная система замкнутая.
7. Сердце находится в груди.
8. Сердце расположено в брюшке.
9. Выделительная система представлена анальным отверстием.
10. Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами, открывающимися наружу.
11. Выделительная система представлена мальпигиевыми сосудами, открывающимися в кишечник.

12. Нервная система представлена окологлоточным нервным кольцом и брюшной нервной цепочкой. Надглоточный узел преобразован в головной мозг.

13. Нервная система диффузно-узлового типа.

Тест 3. У насекомых крылья находятся:

1. На двух передних сегментах груди.
2. На двух последних сегментах груди.
3. На первом и третьем сегментах груди.
4. На первых двух сегментах брюшка.

Тест 4. Ротовой аппарат у таракана:

1. Колюще-сосущий.
2. Грызуще-лижущий.
3. Грызущий.
4. Сосущий.

Тест 5. Органы зрения черного таракана представлены:

1. Двумя сложными фасеточными глазами.
2. Двумя сложными и тремя простыми глазами.
3. Двумя простыми глазами.
4. Восемью простыми глазами.

Тест 6. Для кровеносной системы насекомых характерно следующее:

1. Гемолимфа транспортирует кислород.
2. Гемолимфа транспортирует питательные вещества.
3. Гемолимфа транспортирует продукты обмена.
4. Кровеносная система замкнутая.
5. Гемолимфа из сердца течет в переднюю и заднюю части тела.
6. Гемолимфа из сердца течет только в переднюю часть тела.
7. Сердце расположено в нижней части брюшка.

Тест 7. Органами дыхания насекомых являются:

1. Трахеи.
2. Жабры и легкие.
3. Трахеи и жабры.
4. Легкие и трахеи.

ЗАНЯТИЕ № 8

Тип Моллюски

Цель занятия. 1) Ознакомиться с основными классами типа Моллюски. 2) Значение и экология моллюсков.

Задания для самоподготовки: 1) Тип Моллюски. 2) Морфофизиологическая характеристика типа, классов и представителей моллюсков. 3) Разнообразие и практическое значение моллюсков.

Классификация

Классы: **I. Двустворчатые**

II. Брюхоногие

Подклассы: 1. Переднежаберные

2. Заднежаберные

3. Легочные

III. Головоногие

Задание. 1. Заполнить таблицу (пользуясь конспектами лекций и учебниками).

Общая характеристика Моллюсков

Таблица 1

Признаки Mollusca	Их особенности
Среда обитания Моллюсков	
Количество видов	
Основные отряды,	
Отделы тела	
Пищеварительная система Пища	
Дыхательная система	
Кровеносная система	
Нервная система	
Выделительная система	
Половая система	
Происхождение	

Задание 2. Рассмотреть и изучить Класс Брюхоногие и Класс Двустворчатые.

Класс Брюхоногие GASTROPODA. Рассмотрите живых брюхоногих моллюсков (обыкновенного прудовика *Lymnaea stagnalis* или виноградную улитку *Helix potatia*). Изучите внешнее строение моллюска. Легко различить три части тела. Обратите внимание на переднюю пару щупалец (она меньше задней), на ней находятся глаза. На нижней стороне головы найдите ротовое отверстие. Рассмотрите спирально закрученную раковину, скрывающую внутренностный мешок. Над выступающим из раковины телом поднимается в виде валика край мантии. Под краем мантии расположено дыхательное отверстие.

Поместите моллюска на стеклянную пластинку, понаблюдайте за его движением, прикоснитесь осторожно к щупальцам. Проследите за реакцией, моллюск сжимается и втягивает щупальца.

При наличии в аквариуме прудовиков рассмотрите, как они питаются, соскабливая мягкие части водных растений, водоросли со стенок аквариума. Обратите внимание на дыхание прудовика, когда он поднимется к поверхности воды, как открывается дыхательное отверстие. Изучите раковины брюхоногих моллюсков (лужанку, прудовиков, катушек, морских брюхоногих разных видов).

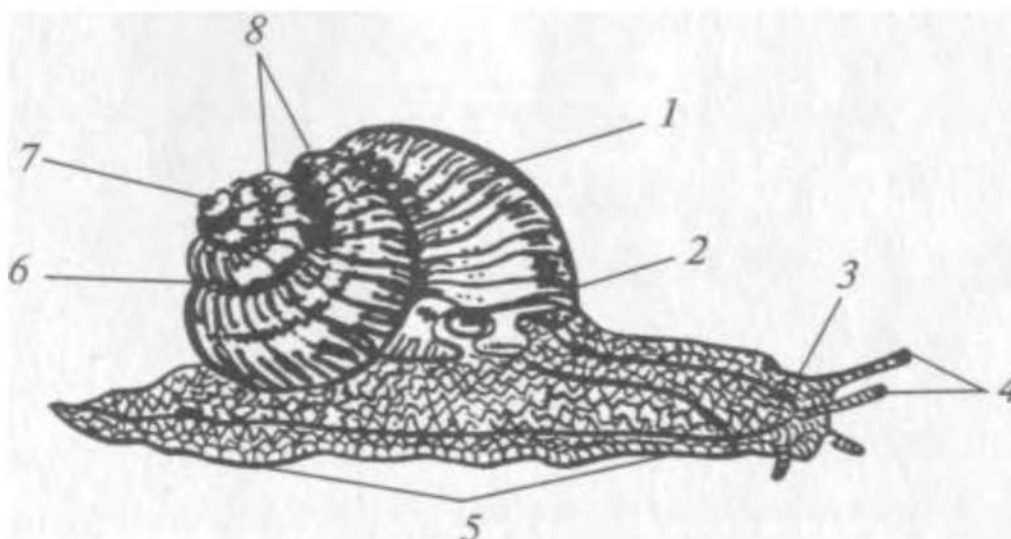


Рис.1. Виноградная улитка.

Класс Двустворчатые BIVALVIA. Сем. Перловицы. Unionidae
Беззубка обыкновенная *Anodonta cygnaea*.

Возьмите из аквариума беззубку *Anodonta cygnaea* или перловицу *Unio pictorum* и пересадите в стакан с водой таким образом, чтобы задний (более узкий) конец моллюска был обращен вверх.

Обратите внимание на обе чуть раскрытые створки. В образовавшейся щели видны два отверстия мантии. Отверстие, расположенное ближе к замку раковины, — клоакальное, через него из жаберной полости выводится отработанная вода вместе с фекалиями. Второе большое отверстие, расположенное под клоакальным, -- дыхательное; служит для притока свежей воды. Поместив моллюска снова в аквариум, понаблюдайте, как он зарывается в песок своим передним (более широким) концом, как может передвигаться при мощи мускулистой ноги.

Дальнейшее изучение продолжить на фиксированной беззубке. Рассмотрите форму раковины. Ее створки соединяются на спинной стороне, противоположная ей сторона — брюшная. Найти передний и задний концы тела. На темной наружной поверхности раковины можно увидеть значительное число расположенных параллельно краю концентрических линий -- полосы нарастания. Выпуклую часть раковины, приближающуюся к переднему концу, называют вершиной.

Личинка беззубки (глохидии) прикрепляется к коже рыб с помощью (зубчиков на раковине и биссусовой нити), что способствует расселению беззубок.

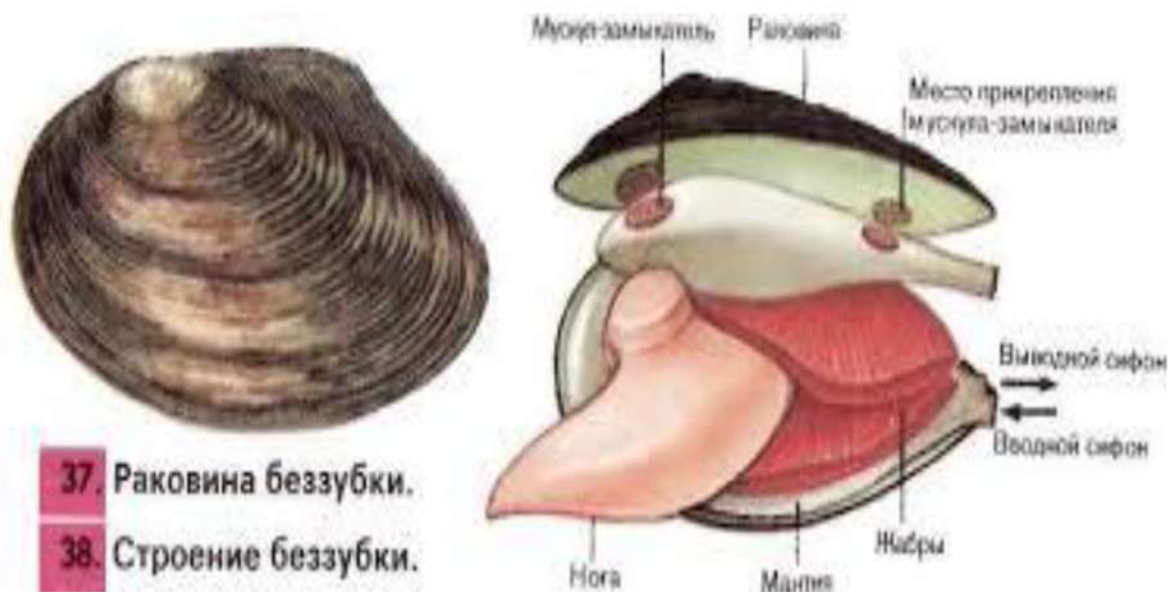


Рис.2. Внешнее и внутреннее строение Беззубки обыкновенной.

Для того чтобы познакомиться с внутренним строением моллюска, необходимо открыть створки раковины. Скальпелем сделайте неглубокий разрез между створками раковины с переднего и заднего концов. Затем медленно разогните обе створки. Моллюска с раскрытой раковиной положите в ванночку на правую створку, залейте водой и рассмотрите. Тонкая полупрозрачная мантия, состоящая из двух симметричных боковых складок, смыкающихся на брюшной стороне, охватывает все тело моллюска. При помощи пинцета отодвиньте свободный край мантии и следуйте мантийную полость — пространство между телом и внутренней поверхностью мантии. Нога, мускулистый орган, имеет форму топора. Нижняя часть ноги твердая, мускулистая, а верхняя — мягкая, паренхиматозная, здесь располагаются внутренние органы (половая железа, петли кишечника). На переднем конце с каждой стороны найдите две треугольные кожаные пасти, которые окружают

ротовое отверстие. Сзади и спереди от тела видны оба перерезанных поперек замыкательных мускула. За задним мускулом-замыкателем находится анальное отверстие. Ниже расположены сосочки жаберного отверстия. В мантийной полости изучите жабры беззубки. Они представлены двумя жаберными пластинками с решетчатой структурой.

При соединении задних концов мантии образуются щели: нижняя – *жаберный сифон* (вводной); верхняя – *клоакальный сифон* (выводной).

На готовом препарате продольного среза тела моллюска рассмотрите расположение внутренних органов.

Задание.3. Заполнить таблицу 2: Сравнительная характеристика Класс Брюхоногие Gastropoda и Класс Двустворчатые Bivalvia.

Сравнительная характеристика Класс Брюхоногие и
Класс Двустворчатые

Таблица 2

Признаки	Брюхоногие	Двустворчатые
Среда обитания		
Представители		
Отделы тела		
Симметрия тела		
Пищеварительная система		
Дыхательная система		
Кровеносная система		
Нервная система		
Выделительная система		
Половая система Размножение Развитие		

Контрольные вопросы

1. На какие три основных отдела подразделяют тело большинства моллюсков?.
2. Какова симметрия тела моллюсков?.
3. Как называется складка кожи, полностью или частично покрывающая тело моллюсков снаружи?
4. Из каких слоев состоит раковина моллюсков?
5. Чем представлена вторичная полость у моллюсков?
6. Какая железа характерна для пищеварительной системы моллюсков?
7. Можно ли утверждать, что кровеносная система у моллюсков замкнутого типа?

8. Сколько камер в сердце у прудовика?
9. Сколько камер в сердце у беззубки?
10. Какая кровь попадает в сердце моллюсков?
11. Чем представлены органы дыхания большого прудовика?
12. Чем представлены органы дыхания беззубки?
13. Чем представлены органы выделения прудовика?
14. Чем представлены органы выделения беззубки?
15. Какой тип нервной системы у моллюсков?
16. Можно ли утверждать, что большой прудовик гермафродит?
17. Можно ли утверждать, что беззубка гермафродит?
18. Какое развитие у большого прудовика?
19. Какое развитие у беззубки?
20. От какой группы животных произошли моллюски?

ЗАНЯТИЕ №9

Общая характеристика типа Хордовые.

Подтип Бесчерепные – ланцетник.

Цель занятия: 1) Уметь выявлять характерные признаки типа Хордовых. 2) Указать основные признаки хордовых у низших организмов асцидия. 3) На основе знаний о строении и жизненном цикле ланцетника давать сравнительную характеристику класса Бесчерепных.

Задания для самоподготовки: а) общие признаки хордовых животных; б) строение низших хордовых на примере асцидии и ланцетника.

Классификация

Подтипы: **I. Личиночохордовые или Оболочники**

II. Бесчерепные

III. Позвоночные или Черепные.

Задание 1. Общая характеристика типа Хордовые. Ответить на вопросы:

1. Сколько видов современных хордовых животных известно науке?

2. Чем представлен скелет хордовых? _____
3. Где расположена центральная нервная система хордовых?

4. Какое строение имеет центральная нервная система?

5. Что характерно для глотки хордовых животных?

6. Что характерно для кровеносной системы хордовых?

7. Где расположено сердце хордовых? _____
8. В каком направлении движется кровь по брюшному сосуду?

9. Почему хордовые относятся к вторичноротым животным?

Низшие Хордовые

Подтипы: **1. Личиночохордовые или Оболочники.**

2. Бесчерепные.

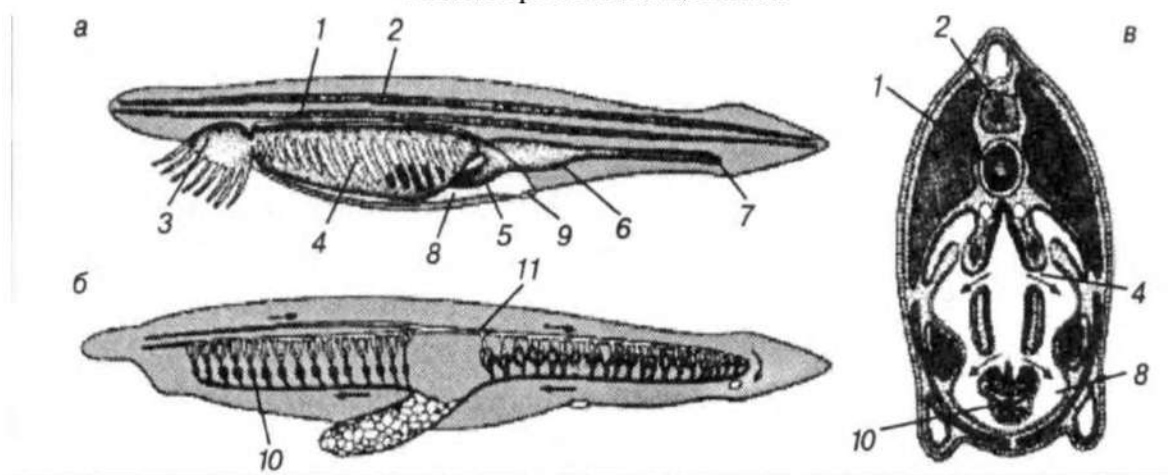
Задание 2. Зарисовать внешний вид и внутреннее строение асцидии (пользуясь конспектами лекций и учебниками).

Рисунок

Задание 3. Рассмотреть схему «Строение Ланцетника» и найти на рисунке (рис.1.)

Хорда; нервная трубка; ротовая полость; глотка с жаберными щелями; печеночный вырост; кишечник; анальное отверстие; околожаберная полость; отверстие околожаберной полости (атриопор); брюшная аорта; спинная аорта.

Рис.1. Строение ланцетника.



Задание 3. Заполнить таблицу.1.

Сравнительная характеристика кольчатых червей и ланцетника. Таблица1

Признаки	Кольчатые черви	Ланцетник
Скелет		
Тип кровеносной системы		
Наличие сердца		
Направление движения крови		
Органы дыхания		

Органы выделения		
Нервная система		

Контрольные вопросы:

Кто впервые описал ланцетника? _____

Какова длина ланцетника? _____

Каково систематическое положение ланцетника? _____

Сколько известно современных видов ланцетников? _____

Где расположена нервная трубка у ланцетника? _____

Имеется ли у ланцетника головной мозг? _____

В каком направлении движется кровь по брюшной и по спинной аортам?

Из каких зародышевых листков формируются все системы органов ланцетника? _____

ЗАНЯТИЕ №10

Подтип Позвоночные или Черепные

Цель занятия: 1) На примере класса костистых рыб изучить характерные признаки подтипа Позвоночные. 2) На основе знаний о строении и среде обитания рыб дать характеристику адаптации представителей надкласса Рыб.

Задания для самоподготовки: а) Подробно рассмотреть и изучить систематику хрящевых и костных рыб б) систематические признаки таксонов, представителей и условия их обитания.

Классификация

Анамнии

- 1.Круглоротые
- 2.Хрящевые рыбы
3. Костные рыбы
- 4.Земноводные

**Бесчелюстные
Челюстноротые**

Амниоты

- 5.Пресмыкающиеся
- 6.Птицы
- 7.Млекопитающиеся

Задание 1. Дать общую характеристику Анамниям и Амниотам (пользуясь учебником или конспектами лекций).

Анамнии:

Амниоты: _____

Задание 2. Заполнить таблицу 1.

Сравнительная характеристика рыб.

Таблица 1.

Признаки	Костные рыбы	Хрящевые рыбы
-----------------	---------------------	----------------------

Голова		
Челюсти		
Ноздри		
Глаза		
Жаберные крышки		
Зубы		
Покровы тела		
Парные конечности		
Непарные конечности		
Боковая линия		
Размножени е		
Жизненный цикл		
Представит ели		

Задание 2. Рассмотреть рисунок(рис.1) Обозначить на рисунке внешние органы и части тела рыбы.

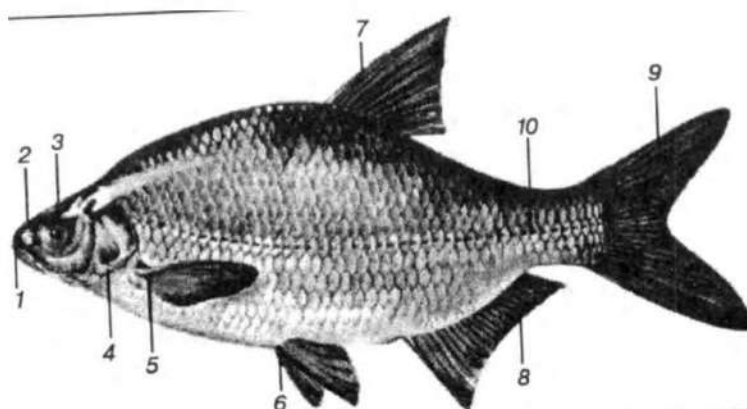


Рис.1. Внешнее строение костистой рыбы – леща.

Чем покрыто тело рыб? _____

Какие виды чешуи бывают _____

Назовите _____ парные _____ плавники _____ рыб.

Перечислите непарные плавники рыб. _____

Какой орган позволяет рыбе чувствовать направление и силу тока воды?

Какие три отверстия находятся позади брюшных плавников? _____
 Какие типы чешуи у костистых рыб бывают перечислить _____

Задание 3. Обозначить на рисунке (рис 1.) кости скелета костистой рыбы.

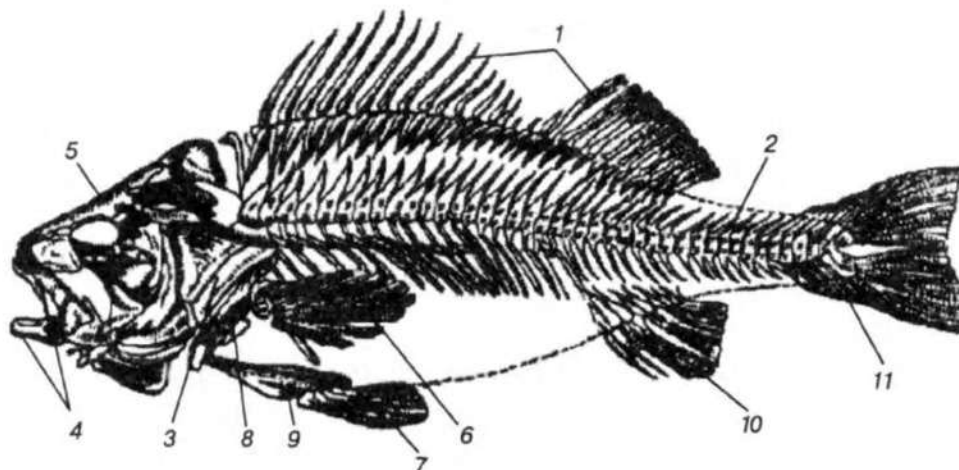


Рис.2. Скелет костистых рыб.

__ костные лучи спинных плавников; __ позвоночник; __ жаберные крышки; __ челюсти; __ мозговой отдел черепа; __ костные лучи грудных плавников; __ костные лучи брюшных плавников; __ грудной пояс (парные лопатки и парные коракоиды.); __ брюшной пояс (одна косточка); __ косточки анального плавника; 11 __ косточки хвостового плавника.

Задание 4. Обозначить на рисунке 3 внутренние органы рыбы (окуня).

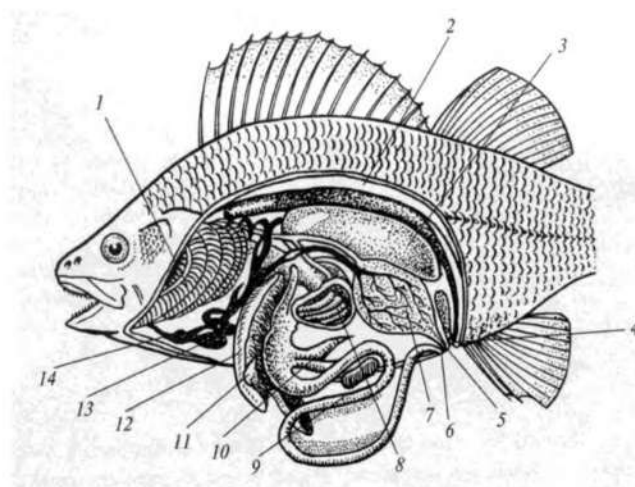


Рис.3. Анатомия костистой рыбы (окуня).

1. _____, 2. _____,
 3. _____, 4. _____, 5. _____,
 6. _____, 7. _____

8. _____, 9. _____,
 10. _____, 11. _____,
 12. _____, 13. _____,
 14. _____.

Задание 5. Дать систематическую характеристику основным отрядам;

Подкласс: **Лучеперые**

Надотряд ганойдные

Отряд :*Осетрообразные*(Acipenseriformes)- осетр, севрюга, белуга, стерлядь

Надотряд костистые рыбы

Отряд Сельдеобразные (Clupeiformes)- сельдь, сардины, кильки, тюлька, хамса, чехонь

Отряд Лососеобразные (Salmoniformes)- кета, горбуша, нерка, семга, форель, таймень, омуль, кумжа

Отряд Угреобразные (Anguilliformes)- речной угорь, европейский угорь

Отряд Карпообразные (Cypriniformes)- плотва, карась, лещ, карп, линь, вобла, сазан

Отряд Сомообразные (Siluriformes)- сомы

Отряд Трескообразные (Gadiformes)- налим, сайда, пикша, навага, минтай, путасу, хек

Отряд Кефалеобразные (Mugiliformes)- кефаль, лобан

Отряд Окунеобразные (Perciformes)- судак, ерш, окунь, бычки, тунец, ставрида, скумбрия

Отряд Камбалообразные (Pleuronectiformes)

Подкласс Лопастеперые рыбы (Sarcopterygii)

Надотряд Кистеперые рыбы (Crossopterygimorpha)- латимерии/целоканты

Надотряд Двоякодышащие рыбы (Dipneustomorpha)протоптерус, лепидосирены

Контроль знаний:

Где скапливается желчь?

Из чего образуется плавательный пузырь? _____

Какова функция плавательного пузыря? _____

Как называются сосуды, по которым кровь течет от сердца?

Как называются сосуды, несущие кровь к сердцу?

Сколько камер в сердце рыб? _____ Как они называются?

Какие отделы различают в головном мозге рыб? _____

Чем представлены органы выделения рыб? _____

ЗАНЯТИЕ №11

Тип Хордовые подтип Позвоночные

Класс Земноводные

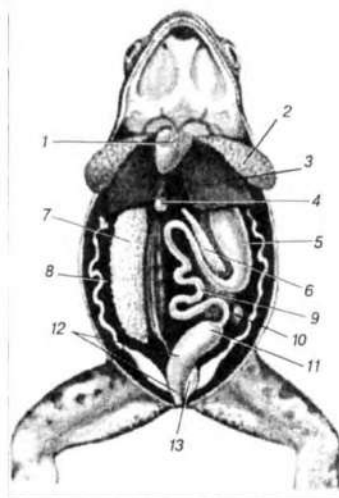
Отряды: 1)Хвостатые

2)Бесхвостые

3)Безногие

Цель занятия.1) Изучить характерные признаки класса Амфибии подтипа Позвоночные. 2) На основе знаний о строении и среде обитания лягушки давать характеристику адаптации представителей класса Амфибий.

Задания для самоподготовки: а) морфо-функциональные особенности строения земноводных; б) биоразнообразие класса Амфибии.



Задание 1. Рассмотреть и обозначить на (рис.1,2.) внешние части тела и внутренние органы лягушки и ответить на вопросы.

Рис.1. Внутреннее строение лягушки.

Какие отделы различают в теле лягушки? _____

Чем отличаются глаза лягушки от глаз рыб? _____

Чем отличается наружная часть органа слуха?



Рис. 2. Внешнее строение лягушки.

Какие особенности строения конечностей у амфибий? _____
 Какие функции выполняют конечности у лягушки? _____

Задание. 2. Отметить на рисунке 3 строение скелета лягушки (вместо пропусков вставить соответствующие цифры) Ответить на вопросы:

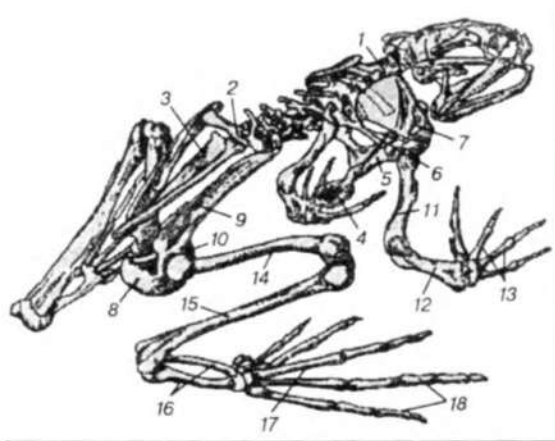


Рис.3. Скелет лягушки. _ шейный позвонок; _ крестцовый позвонок; _ хвостовая кость (уростиль); _ грудина; _ вороньи кости; _ ключицы; _ лопатки; _ седалищные кости таза; _ подвздошные кости таза; _ лобковые кости таза; _ плечевая кость; _ кости предплечья; _ кости кисти; _ бедренная кость; _ кости голени; _ кости предплюсны; _ кости плюсны; _ фаланги пальцев.

Задание 3. Заполнить таблицу 1 .

Внутреннее строение земноводных

Таблица 1

Системы органов	Составляющие их органы	Особенности
Пищеварительная		
Дыхательная		
Кровеносная		
Выделительная		
Нервная		
Кожа		

Задание 4. Отметить на рисунке 4 стадии развития земноводных. Ответить на вопросы.

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____

1. Какое оплодотворение у лягушки? _____
2. Сколько кругов кровообращения у головастика? _____
3. Сколько камер в сердце у головастика? _____
4. Чем представлены органы дыхания головастика? _____
5. Чем питается головастик? _____
6. Какая пара конечностей появляется у головастика первой? _____
7. В каком возрасте начинают размножаться лягушки? _____

Контроль знаний:

Тест 1. Каковы особенности пищеварительной системы лягушки?

- а. В глоточном отделе у взрослых лягушек 5 пар жаберных щелей.
- б. У взрослых лягушек жаберные щели в глоточном отделе отсутствуют.
- в. В желудок открываются протоки поджелудочной железы и печени.
- г. Протоки печени и поджелудочной железы открываются в двенадцатиперстную кишку, в первый отдел тонкого кишечника.
- д. В толстом кишечнике накапливаются непереваренные остатки пищи.
- е. Толстый кишечник заканчивается анальным отверстием.
- ж. Толстый кишечник открывается в клоаку.
- з. В клоаку открываются пищеварительная, выделительная и половая системы.

Тест 2. Каковы особенности дыхательной системы лягушки?

- а. Органы дыхания – парные мешковидные легкие с тонкими ячеистыми стенками.
- б. Вдох и выдох происходят за счет изменения объема грудной клетки.
- в. Дыхание происходит за счет опускания и подъема дна ротовой полости.
- г. Дыхание осуществляется не только с помощью легких, но и с помощью кожи.

Тест 3. Каковы особенности кровеносной системы лягушки?

- а. Артериальная и венозная кровь в сердце не смешиваются.
- б. В желудочке сердца земноводных есть неполная перегородка, препятствующая смешиванию венозной и артериальной крови.

в. Кровь в желудочке сердца смешивается.

г. Сердце двухкамерное, состоит из предсердия и желудочка.

д. Сердце трехкамерное, состоит из двух предсердий и желудочка

е. В правое предсердие поступает артериальная кровь.

ж. В левое предсердие поступает артериальная кровь

з. Все органы тела снабжаются артериальной кровью.

и. Внутренние органы снабжаются смешанной кровью



- к. Наиболее насыщенная кислородом кровь поступает в головной мозг.
 л. Обмен веществ амфибий не достаточно интенсивен для поддержания постоянной температуры тела.

Тест 4. Каковы особенности нервной системы лягушки?

- м. Нервная система подразделяется на центральную и периферическую.
 н. Центральная нервная система представлена головным и спинным мозгом.
 о. Центральная нервная система представлена головным мозгом.
 п. Передний мозг имеет большие размеры, чем у рыб
 р. Головной мозг лягушки состоит из тех же отделов, что и у рыб.
 с. Передний мозг разделен на два полушария
 т. Мозжечок земноводных развит лучше, чем у рыб.

ЗАНЯТИЕ №12

Тип Ходовые подтип позвоночные.

Класс Пресмыкающиеся

Цель занятия: 1) Изучить характерные признаки класса Рептилии подтипа Позвоночные. 2) На основе знаний о строении и среде обитания ящерицы прыткой давать характеристику адаптации представителей класса Рептилии.

Задания для самоподготовки: а) морфо-функциональные особенности строения пресмыкающихся; б) изучить систематические признаки таксонов и биоразнообразие класса Рептилии.

Задание 3. Описать основных представителей отрядов пресмыкающихся:

Класс Пресмыкающиеся/Рептилии (Reptilia)

Подкласс Черепахи (Chelonia, или Testudines)-слоновая ч., степная ч., болотная ч.,
 аппалу, суповая зеленая ч., уссурийская мягкокожистая ч

Подкласс Архозавры (Archosauria)

Отряд Крокодилы (Crocodylia)- гавиал, нильский К., китайский
 аллигатор

Подкласс Лепидозавры
 (Lepidosauria)

Отряд Клювоголовые (Rhynchocephalia) –
 гаттерии

Отряд Чешуйчатые
 (Squamata)

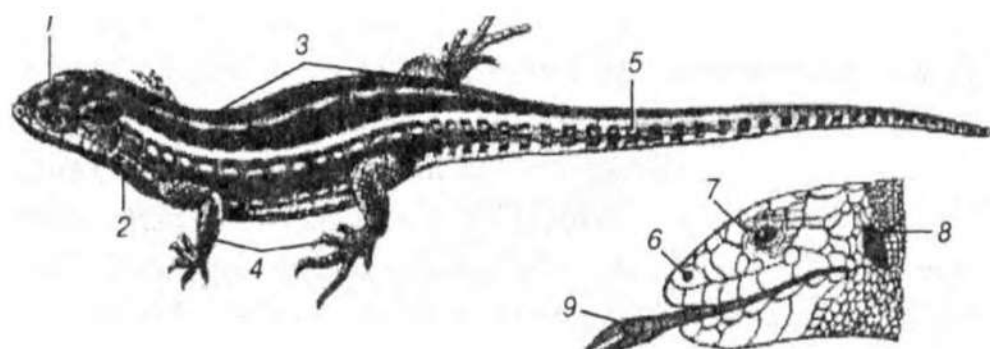
Подотряд Ящерицы (Sauria)-гекконы, агамы, игуаны, вараны _____

Подотряд Хамелеоны (Chamaeleontes)- хамелеоны _____

Подотряд Змеи (Ophidia, или Serpentas)-удав, уж, медянка, кобра, полозы, аспид _____

Задание 2. Рассмотреть рисунок 1 . Обозначить части тела и внешние органы . Ответить на вопросы.

Рис.1. Внешнее строение пресмыкающихся (ящерица прыткая).



1. Какие отделы различают в теле пресмыкающегося? _____
2. Чем покрыто тело ящерицы снаружи? _____
3. Какая чешуя у пресмыкающихся? - _____
4. Где расположены конечности у пресмыкающихся? _____
5. Какие органы чувств расположены на голове ящерицы? _____

Задание 2. Отметить на рисунке 2. составляющие части строения скелета пресмыкающихся. Ответить на вопросы.

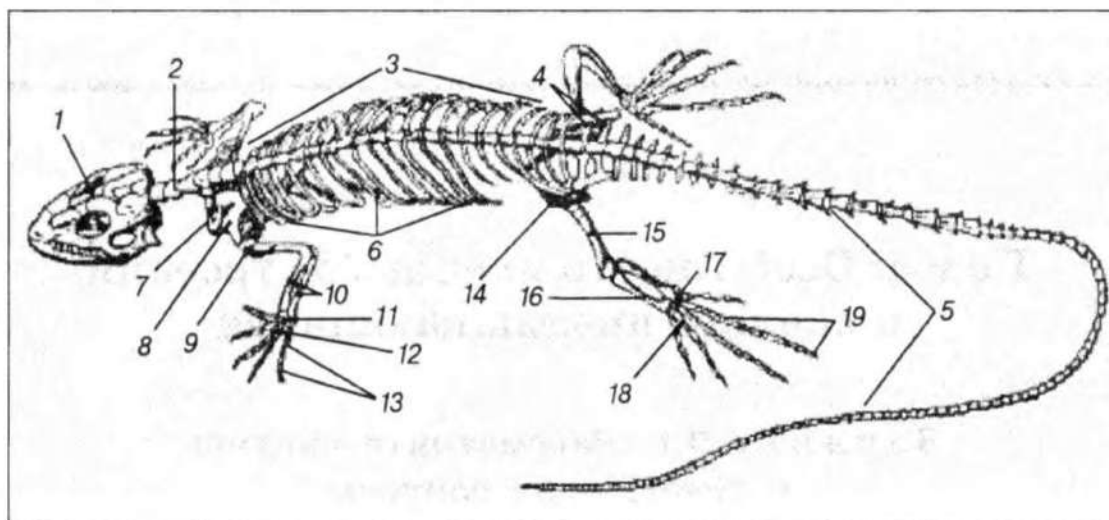


Рис.2. Скелет ящерицы: _ череп; _ шейный отдел позвоночника; _ туловищный отдел позвоночника; _ крестцовый отдел позвоночника; _ хвостовой отдел позвоночника; _ ребра; _ ключицы; _ лопатки; _ плечевая кость; _ кости предплечья (локтевая и лучевая); _ запястье; _ пясть; _ фаланги пальцев; _ тазовый пояс; _ бедренная кость; _ кости голени (большая и малая берцовые); _ предплюсна; _ плюсна; _ фаланги пальцев.)

1. Из каких отделов состоит скелет позвоночника? _____
2. Чем образована грудная клетка? _____
3. Сколько крестцовых позвонков у ящерицы? _____
4. У каких пресмыкающихся отсутствуют конечности? _____

Задание 3. Заполнить таблицу 1. Используя данные учебника и лекций .

«Внутреннее строение рептилий - ящерицы»

Таблица 1.

Системы органов	Органы входящие в их состав	Особенности строения
Покровы - кожа		
Пищеварительная		
Дыхательная		
Кровеносная		
Нервная		
Органы чувств		
Выделительная		
Репродуктивная		

Задание 4. Рассмотрите рис.3. Внутреннее строение ящерицы прыткой. Отметить на рисунке под цифрами внутренние органы ящерицы.

1. _____, 2. _____,

Рис.3 Внутреннее строение ящерицы прыткой

3. _____, 4. _____, 5. _____, 6. _____,

_____ , 8. _____, 9. _____, 10. _____,

11. _____, 12. _____, 13. _____,

_____, 14. _____.

Контрольные вопросы:

1. На какие отряды делится класс пресмыкающихся?

2. Назвать черты приспособления к наземному образу жизни у рептилий.

3. Особенности размножения и развития рептилий.

ЗАНЯТИЕ №12

Тип Хордовые .

Подтип Позвоночные

Класс Птицы

Цель занятия. 1) Изучить характерные признаки класса Птиц подтипа Позвоночные. 2) На основе знаний о строении и среде обитания птиц, давать характеристику адаптации представителей класса Птиц.

Задания для самоподготовки: а) морфо-функциональные особенности внешнего и внутреннего строения птиц; б) изучить систематические признаки таксонов; в) уметь выявлять адаптивные признаки птиц в связи с особенностями среды обитания и образа жизни.

Систематика

Подклассы: 1. **Ящерохвостые (архиоптерикс)**

2. Веерохвостые

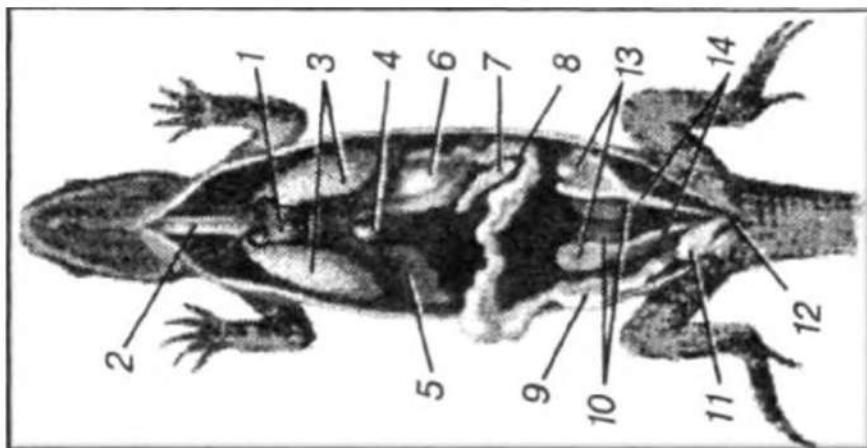
Надотряды: 1) **Зубатые (ихтиорнис, гесперорнис)**

2) Бескилевые

3) Пингвины

4) Килевые

Задание 1. Рассмотреть рисунок 1. Изучить особенности внешнего строения птиц на примере вороны. Охарактеризовать адаптивные особенности внешнего строения птиц:



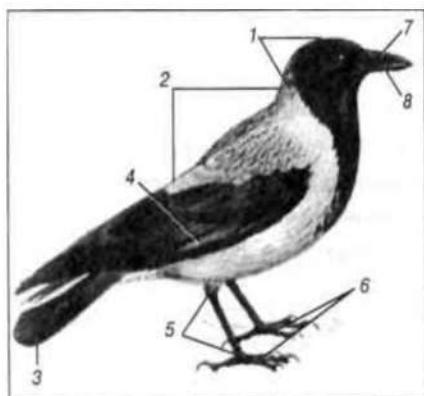


Рис.1. Класс птицы. Внешний вид Вороны.

а. Какие органы чувств находятся на голове птицы?

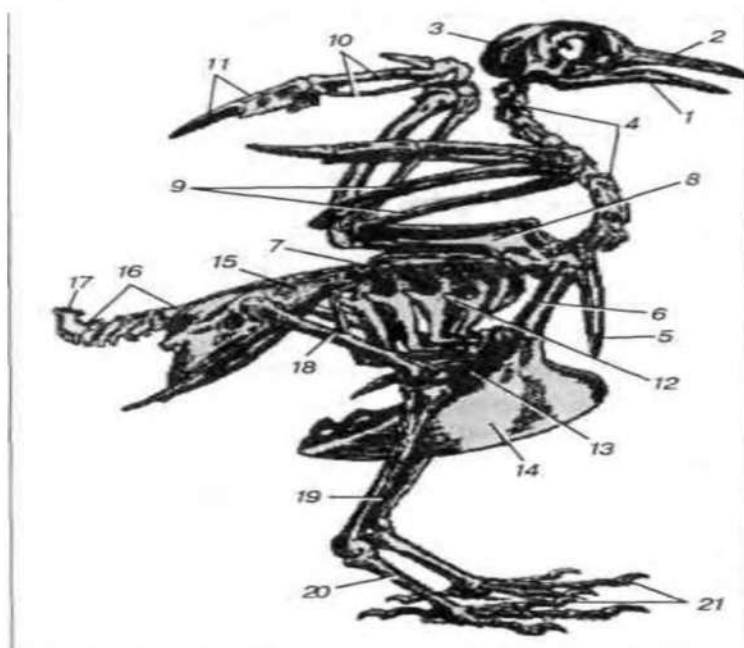
б. Какие отделы различают в теле птицы? _____

в. Какие особенности характерны для кожи птицы?

г. Какие виды контурных перьев имеют птицы?

д. Как часто птицы линяют? _____

Задание 2. Рассмотреть рисунок 2, и отметить особенности строения скелета птиц.



Ответить на вопросы.

Рис2. Скелет голубя: _ подклювье; _ надклювье; _ мозговой отдел черепа; _ шейный отдел позвоночника; _ ключицы; _ вороньи кости (коракоиды); _ лопатки; _ плечевая кость; _ кости предплечья; _ пряжка; _ фаланги пальцев; _ ребра; _ грудина; _ киль; _ тазовые кости, сросшиеся со сложным крестцом; _ хвостовые позвонки; _ копчиковая кость; _ бедренная кость; _ кости голени; _ цевка; _ фаланги пальцев.

1. Какие особенности характерны для костей птиц? _____

2. Какие отделы позвоночника срослись? _____

3. Какие особенности строения грудины летающих птиц? _____

4. Какие особенности в строении таза у птиц? _____

Задание 3. Заполнить таблицу 1.

Внутреннее строение птиц.

Таблица 1.

Системы органов	Органы входящие в их состав	Особенности строения
Пищеварительная		
Дыхательная		
Кровеносная		
Нервная		
Органы чувств		
Выделительная		
Репродуктивная		

Класс Птицы (Aves) дать характеристику биоразнообразию класса птицы:

Надотряд Плавающие (Impernes)-
пингвины _____

Надотряд Бескилевые
(Ratitae) _____

Отряд Страусообразные
(Struthioniformes) _____

Отряд Нандуобразные
(Rheiformes) _____

Отряд Кивиобразные
(Apterygiformes) _____

Надотряд (<i>Carinatae</i>)	Килевые			
Отряд	Курообразные (Galliformes)-	фазан, перепел, куропатка, тетерев, рябчик		
Отряд	Голубеобразные (Columbiformes)-	сизый голубь, горлица, вяхирь, клинтух		
Отряд	Журавлеобразные (Gruiformes)-	журавль красавка, серый ж., стерх.		
Отряд	Кулики (Charadriiformes)-	чибис, кроншнеп, ржанка, бекасы, вальдшнеп		
Отряд	Гусеобразные (Anseriformes)-	лебеди, утки, нырок, гага, чирки		
Отряд	Голенастые, или Аистообразные (Ciconiiformes)	– анст		
Отряд	Соколообразные, или Дневные хищные птицы (Falconiformes)-	грифы, сокол, пустельга, кобчик, ястреб, лунь, орлы, коршун		
Отряд	Совообразные (Strigiformes)-	сова, филин, сычи, неясыть, козодой		
Отряд	Кукушкообразные (Cuculiformes)-	ястребиновая к., пятнистая к., обыкновенная ку-ка		
Отряд	Ракшеобразные (Coraciiformes)-	зимородки, шурки, удоны, ракши		
Отряд	Дятлообразные (Piciformes)-	тулканы, большой пестрый Д., черный Д.		
Отряд	Воробыинообразные (Passeriformes)-	жаворонки, дрозды, мухоловки, скворцы, синицы, выюрки, поползни, ткачики		

Контроль знаний:

Тест 1. Кровеносная система птиц имеет следующие особенности:

- а. Сердце четырехкамерное.
- б. В правой половине сердца кровь артериальная.
- в. Малый (легочный) круг кровообращения заканчивается в правом предсердии.
- г. Большой круг кровообращения заканчивается в правом предсердии.)
- д. От желудочка отходит правая дуга аорты и легочная артерия.

- е. От желудочка отходит левая дуга аорты и легочная артерия.
- ж. По легочной артерии течет артериальная кровь.
- з. Сердце работает очень интенсивно, частота его сокращений у мелких птиц может достигать 1000 раз в минуту.
- и. Обмен веществ протекает очень быстро, и поэтому птицы имеют постоянную температуру тела и относятся к теплокровным животным.

Тест 2. Нервная и выделительная системы птиц имеют следующие особенности:

- а. Хорошо развит передний мозг, с чем связано их сложное поведение.
- б. Промежуточный мозг обеспечивает хорошее зрение.
- в. За координацию движений отвечает хорошо развитый мозжечок.
- г. Зрение у большинства черно – белое.
- д. У большинства птиц зрение цветное
- е. Обоняние развито слабо.

Тест 3. Выделительная система.

- а. Конечный продукт обмена веществ - аммиак.
- б. Конечный продукт обмена веществ - мочева кислота.
- в. Конечный продукт обмена веществ - мочевиная.
- г. Мочевой пузырь в связи с полетом отсутствует.
- д. Мочевой пузырь небольшой и открывается в клоаку.
- е. Основным продуктом выделения у птиц является (мочевая кислота).
- ж. В связи с полетом мочевой пузырь отсутствует.

Тест 3. Половая система самцов птиц имеет следующие особенности:

- а. Половые железы - два семенника в полости тела
- б. Семяпроводы открываются половым отверстием на поверхности тела.
- в. Семяпроводы открываются в клоаку.
- г. Ко времени размножения размеры семенников увеличиваются в тысячу раз.

Тест 4. Половая система самок птиц имеет следующие особенности:

- а. Половые железы - два яичника в полости тела.
- б. Развита только левый яичник, правый редуцирован.)
- в. Развита только правый яичник, левый редуцирован.
- г. Оплодотворение яйцеклетки происходит в верхней части яйцевода.
- д. Оплодотворение яйцеклетки происходит в клоаке.
- е. В яйцеводах яйцеклетка покрывается зародышевыми и яйцевыми

оболочками.

- ж. В яйцеводах яйцеклетка покрывается только яйцевыми оболочками.

Тест 5. К яйцевым оболочкам относятся:

- а. Амнион.
- б. Сероза (хорион).
- в. Белочная.
- г. Две волокнистые.
- д. Скорлупа.
- е. Надскорлуповая.
- ж. Аллантоис.

ЗАНЯТИЕ 13

Тип Хордовые

Подтип Позвоночные

Класс Млекопитающие

Цель занятия. 1) Изучить характерные признаки класса Звери подкласса Плацентарные. 2) На основе знаний о строения млекопитающих, уметь давать характеристику адаптивных признаков представителей класса Звери.

Задания для самоподготовки: а) морфо-функциональные особенности внешнего и внутреннего строения млекопитающих; б) изучить систематические группы класса Млекопитающие/ Звери (Mammalia).

Систематика

Подклассы: **1.Первозвери или Яйцекладущие(утконос, ехидна,проехидна)**

2.Настоящие звери

Инфраклассы: **1)Низшие звери**

2)Высшие звери или плацентарные

Задание 1. Рассмотреть рисунок 1.Изучить особенности внешнего строения млекопитающих на примере собаки. Ответить на вопросы:

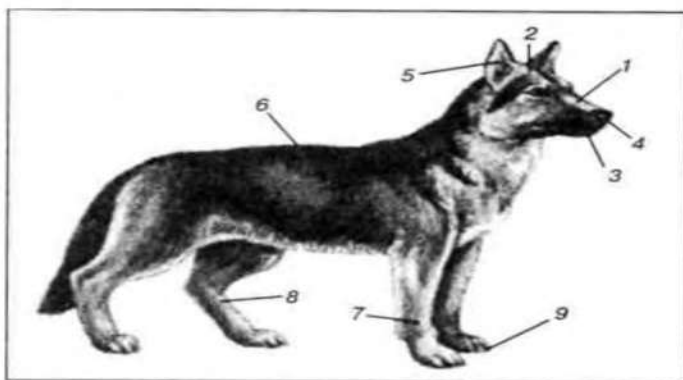


Рис 1. Внешний вид собаки.

1. Какие отделы тела различают у млекопитающих? _____
2. Где, в отличие от пресмыкающихся, располагаются конечности млекопитающих? _____
3. Чем покрыто тело большинства млекопитающих? _____
4. Какие органы чувств располагаются на голове собаки? _____
5. Какие железы присутствуют в коже млекопитающих? _____
6. Какие волосы составляют волосяной покров млекопитающих? _____
7. Какие роговые образования млекопитающих являются производными кожи? _____
8. Каково происхождение млечных желез? _____

Задание 2. Рассмотреть и изучить рисунок 2. Заполнить таблицу 1 (пользуясь конспектами лекций и учебниками).

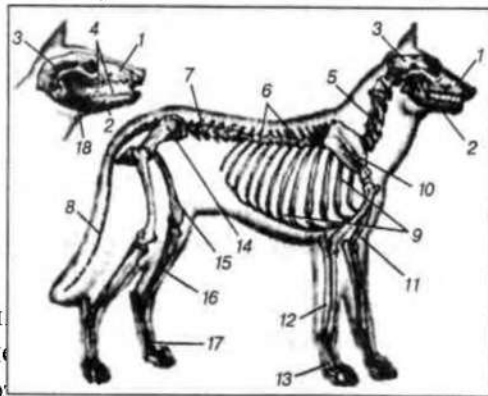


Рис.2. Скелет собаки.

3 – мозговой отдел черепа; 4 – челюсть; 5 – лопатка; 6 – грудные позвонки; 7 – поясничные позвонки; 8 – грудная клетка; 9 – лопатка; 10 – лопатка; 11 – лопатка; 12 – лопатка; 13 – лопатка; 14 – лопатка; 15 – лопатка; 16 – лопатка; 17 – лопатка; 18 – лопатка.

11 – плечевая кость; 12 – кости предплечья; 13 – кости кисти; 14 – тазовая кость;
15 – бедренная кость; 16 – кости голени; 17 – кости стопы; 18 – жевательная
мышца.

Скелет собаки

Таблица 1

Отделы скелета	Кости входящие в их состав
Скелет головы	
Скелет туловища Скелет позвоночника	
Шейный отдел	
Грудной отдел	
Поясничный отдел	
Крестцовый отдел	
Хвостовой отдел	
Скелет грудной клетки	
Скелет конечностей Передняя конечность Задняя конечность	
Скелет поясов конечностей Плечевой пояс Тазовый пояс	

Задание 3. Рассмотреть рисунок 3. Изучить особенности внутреннего строения млекопитающего на примере кролика: Данные отобразить в таблице.

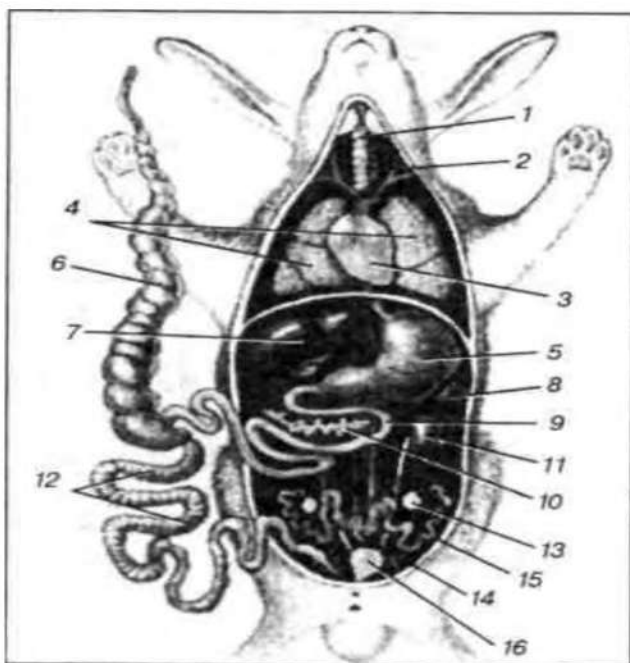


Рис.3. Внутреннее строение кролика
Внутреннее строение млекопитающих

Таблица 2.

Системы органов	Органы системы органов	Особенности строения
Пищеварительная		
Дыхательная		
Кровеносная		
Нервная		
Органы чувств		
Выделительная		
Репродуктивная		

Задание 4. Заполнить систематические группы животных:
Класс Млекопитающие/ Звери (Mammalia/ Theria)

Подкласс	Клоачные,	или	Первозвери	(Prototheria)	-(утконос,
ехидна)					
Подкласс	Живородящие	млекопитающие,	или	Настоящие	звери
(Theria)					
Инфракласс	Сумчатые,	или	Низшие	звери	(Metatheria)-
кенгуру					
Инфракласс Высшие звери, или Плацентарные (Eutheria, или Placentalia)					
Отряд	Насекомоядные	(Insectivora)	-		кроты,
землеройки					
Отряд	Шерстокрылые			(Dermoptera)-	
кагуан					
Отряд	Рукокрылые	(Chiroptera)-	летучие	мыши,	крыланы,
ушаны					
Отряд	Неполнозубые	(Edentata)	-	ленивцы,	броненосцы,
муравьеды					
Отряд	Зайцеобразные	(Lagomorpha)-		зайцы,	кролики,
пищухи					
Отряд	Грызуны	(Rodentia)-	крысы, мыши, суслики, белки, бурундуки,		
бобры					
Отряд	Хищные	(Carnivora)-	собаки, кошки, медведи, барсуки, куницы,		
еноты					
Отряд	Ластоногие	(Pinnipedia)-	тюлени,	котики, морские	львы,
моржи					
Отряд	Китообразные	(Cetacea)-		дельфины,	киты,
кашалоты					
Отряд	Хоботные	(Proboscidea)-	индийский	слон,	африканский
слон					
Отряд	Сирены	(Sirenia)-	ламантины,		стеллерова
корова					
Отряд	Непарнокопытные	(Perissodactyla)	–	лошади,	носороги,
тапиры					
Отряд	Мозоленогие	(Tylopoda)	–	верблюды,	лама,
альпака					

Отряд (Artiodactyla)		Парнокопытные			
Подотряд	Нежвачные	(Nonruminantia,	или	Suiformes)-	свиньи, бегемоты
Подотряд	Жвачные	(Ruminantia)-	олени, антилопы,	жирафы, быки, козлы, бараны	
Отряд Приматы (Primates)					
Подотряд	Полуобезьяны	(Prosimiae)-			лемуры, долгопяты
Подотряд	Обезьяны	(Anthropoidea/ Simia)-	павианы, шимпанзе, горилла, человек		

Контроль знаний:

Тест 1. Млекопитающие произошли от:

- а. Птиц.
- б. Котилозавров.
- в. Динозавров.
- г. Звероподобных рептилий.

Тест 2. Для млекопитающих, в отличие от пресмыкающихся, характерно:

- а. Отсутствие чешуек на поверхности тела.
- б. Наличие волосяного покрова
- в. Наличие наружных ушных раковин.¹
- г. Расположение конечностей по бокам тела.
- д. Расположение конечностей под туловищем.
- е. Постоянная температура тела.
- ж. Внутриутробное развитие детенышей и живорождение

Тест 3. Роговые образования, являющиеся производными

Вибриссы - это:

- а. Длинные жесткие волоски, находящиеся около носа и глаз млекопитающих.
- б. Короткие мягкие волоски, сохраняющие тепло.
- в. Жесткие и длинные волоски, покрывающие тело собаки и выполняющие защитную функцию.

- г. Острые иглы.

Тест 4. Молочные железы являются производными:

- а. Потовых желез.
- б. Сальных желез.
- в. Пахучих желез.

Тест 5. Особенности опорно-двигательной системы млекопитающих являются:

- а. Пневматичные, легкие кости.
- б. Зубы, являющиеся костными выростами на нижней и внешней челюстях.
- в. Зубы, находящиеся в ячейках
- г. Семь позвонков в шейном отделе позвоночника
- д. Разное количество позвонков в шейном отделе позвоночника.
- е. Четыре отдела в позвоночнике.
- ж. Передний пояс конечностей, представленный парными ключицами, лопатками и вороньими костями (коракоидами).

- з. Задний пояс конечностей, представленный двумя тазовыми костями
 - и. Грудная полость отделена от брюшной полости диафрагмой.
- Тест 6.* Особенности пищеварительной системы млекопитающих являются:
- а. Зубы, дифференцированные на резцы, клыки, предкоренные и коренные.
 - б. Расщепление белков ферментами слюны.
 - в. Наличие зоба у жвачных парнокопытных.
 - г. Многокамерный желудок у жвачных парнокопытных.
 - д. Протоки печени и поджелудочной железы, открывающиеся в первый отдел тонкого кишечника.
 - е. Хорошо развитая слепая кишка, находящаяся на границе тонкого и толстого кишечника.
 - ж. Лучшее развитие слепой кишки у травоядных животных)
 - з. Короткий толстый кишечник, открывающийся в клоаку.
 - и. Открывающиеся в клоаку пищеварительная, выделительная и половая системы.
 - к. Последний отдел толстого кишечника - прямая кишка, заканчивающаяся анальным отверстием.
- Тест 7.* Особенности дыхательной системы млекопитающих являются:
- а. Сложнее, чем у пресмыкающихся, устроенные легкие.
 - б. Легкие, устроенные так же, как у птиц.
 - в. Обогащение крови кислородом в капиллярах, оплетающих альвеолы.
 - г. Обогащение крови кислородом в капиллярах, оплетающих парабронхи.
 - д. Вдох и выдох, происходящие за счет сокращения межреберных мышц и диафрагмы.)
- Тест 8.* Особенности кровеносной системы млекопитающих являются:
- а. Четырехкамерное сердце.
 - б. Венозная кровь в правой половине сердца.
 - в. Малый (легочный) круг кровообращения, заканчивающийся в левом предсердии.
 - г. Большой круг кровообращения, заканчивающийся в правом предсердии
 - д. Отходящие от желудочка правая дуга аорты и легочная артерия.
 - е. Отходящие от желудочка левая дуга аорты и легочная артерия
 - ж. Артериальная кровь течет по легочной артерии.
 - з. Очень быстро протекающий обмен веществ, обеспечивающий постоянную температуру тела -гомойотермные животные.
- Тест 9.* Для нервной и выделительной систем млекопитающих характерно:
- а. Сложное поведение млекопитающих, связанное с хорошим развитием переднего мозга.
 - б. Наличие в переднем мозге извилин и борозд.
 - в. Представленная головным и спинным мозгом центральная нервная система
 - г. Головной мозг, состоящий из 5 отделов.
 - д. Периферическая нервная система, представленная 12 парами черепно-мозговых нервов и спинномозговыми нервами.
 - е. Хорошо развитый мозжечок, отвечающий за координацию движений.
 - ж. Конечный продукт обмена веществ - аммиак.
 - з. Конечный продукт обмена веществ - мочевая кислота.
 - и. Конечный продукт обмена веществ — мочевины.)

Рекомендованная литература.

1. Блохин Г.И., Александров В.А. Зоология, Учеб. для ВУЗов М., КолосС, 2005, 512с. 7.1.2. Языкова, И.М. Зоология беспозвоночных. Ч. 1 : курс лекций / Южный федеральный университет, И.М. Языкова .— Ростов н/Д. : Изд-во ЮФУ, 2011 .— 432 с. [29] [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/223842>
2. Старков, В. А. Зоология беспозвоночных. Подцарство Одноклеточные животные, или Простейшие (Protozoa) : [учеб. пособие] / В. А. Старков .— Орск : Изд-во ОГТИ, 2011 .— 124 с. [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://rucont.ru/efd/245284>
3. Чернышевский, Н.Г. Происхождение теории благотворности борьбы за жизнь. Предисловие к некоторым трактатам по ботанике, зоологии и наукам о человеческой жизни [Электронный ресурс] : монография. — дан. — СПб. : Лань, 2013. — 20 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=6552 — Загл. с экрана. Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 20 с.
4. Дауда, Т.А. Зоология беспозвоночных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 207 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53678 — Загл. с экрана.
5. Дауда, Т.А. Зоология позвоночных [Электронный ресурс] : учебное пособие / Т.А. Дауда, А.Г. Коцаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 224 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53679 — Загл. с экрана.

Кафедра: «Биоэкология и физиология
сельскохозяйственных животных»

Рабочая тетрадь
с методическими указаниями для практических
занятий по курсу:
«Организм и среда

для студентов факультета биотехнологии и ветеринарной медицины
по направлению : 06.03.01 «Биология»

Студента (ки) _____

Составил доцент Ищеряков А.С.

Основные требования к организации и проведению практических занятий

1. Студенту необходимо ознакомиться с планом лекций и практических занятий на период обучения.
2. Студент должен быть подготовлен к предстоящему занятию.
3. Степень подготовки студентов к занятию проверяется путем систематического опроса или программированного контроля в течение 10-15 минут.
4. Каждый студент имеет постоянное закрепленное рабочее место.
5. Результаты текущего опроса или программированного контроля, а также коллоквиумов и семинаров учитываются при промежуточной аттестации.
6. Студенты должны быть знакомы с техникой безопасности при работе в лаборатории и в виварии, бережно обращаться с приборами и аппаратурой и немедленно сообщать обо всех случаях вывода ее из строя.
7. Пропущенные и не зачетные занятия должны отрабатываться в установленном порядке индивидуально. Материал пропущенных лекций конспектируется студентами самостоятельно. К зачету студенты допускаются лишь при наличии рабочей тетради и конспектов лекций и при условии отработки пропущенных практических занятий.
8. Задания по закреплению должных физиологических величин выполняются в часы самостоятельной подготовки.
9. Разделы, выделенные для самостоятельной работы, на лекциях не освещаются, но включаются в перечень вопросов, включаемых в зачетные билеты.
10. Каждое занятие по возрастной физиологии сопровождается оформлением протокола. Протокол - важная и обязательная работа студента. Правильное написание протокола важно для формирования навыков мышления будущего специалиста. Протоколы должны выполняться в рабочей тетради разборчивым почерком, по строго определенной форме, включающей следующие разделы:
 1. Название работы (опыта)
 2. Цель работы (опыта)
 3. Используемая аппаратура, объект исследования
 4. Ход работы и полученные результаты
 5. Выводы

В целом, при составлении протокола следует стремиться к краткости изложения, четкости и законченности формулировок.

Протокол каждого занятия принимается и подписывается преподавателем и только после этого занятие считается полностью выполненным.

Зачеты в конце периода обучения принимаются при наличии всех протоколов. Рабочая тетрадь с протоколами предъявляется на зачете.

Введение

Основной целью этой науки является изучение закономерностей адаптаций растений и животных, обитающих на Земле, и образуемых ими сообществ, к географическим, историческим, экологическим и антропогенным факторам, иначе говоря, изучение приспособлений к окружающим организм условиям в зависимости от его потребностей.

Дисциплина “Организм и среда” в цикле естественнонаучных дисциплин должна выполнить следующие задачи:

- заложить основы естественно – научного мировоззрения студентов, определить место наук о жизни на Земле в современной концепции картины мира;
- вооружить будущих специалистов знанием фундаментальных биологических и географических закономерностей, необходимых в условиях экологического кризиса.

Курс “Организм и среда” призван раскрыть основные закономерности формирования природной среды в зависимости от изменения абиотических факторов, дать логически выдержанную характеристику связи организм - среда, выработать у студентов взгляд на природу Земли и человеческое общество как на единое целое. Научные основы взаимодействия общества и природы постулируют не покорение природы, а бережное и осознанное к ней отношение, рациональное использование и охрану ее ресурсов.

К каждому занятию рекомендуются вопросы для контроля теоретической подготовленности, указывается литература, дается форма выполнения опыта. В большинстве разделов рекомендуется закрепить знание основных должностных величин, внося их в таблицы. Текущий контроль знаний и аттестация осуществляются проведением устного опроса и сдачей зачета. В течение периода обучения студенты выступают с презентациями по выбранным темам рефератов.

Данное учебное пособие будет способствовать приобретению и систематизации полученных знаний, поможет лучшему усвоению материала дисциплины «Организм и среда»

Литература

1. Ботягова, О. А. Сравнительная и экологическая физиология животных. Теплообмен и терморегуляция : текст лекций / Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, О. А. Ботягова. — Ярославль : ЯрГУ, 2005. 77 с. — ISBN 5-8397-0399-0. — ISBN 978-5-8397-0399-0 - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/237556>
2. Ботягова, О. А. Сравнительная и экологическая физиология животных : учеб. пособие / Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова, О. А. Ботягова. — Ярославль : ЯрГУ, 2010. – 114 с. — ISBN 978-5-8397-0726-9 ш- [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/237602>
4. Гора Е.П. Экология человека. Практикум: учебное пособие/ Е.П.Гора.- М.: Дрофа, 2008.- 127,(1) с.: ил.
5. Губарева Л.И., Мизирева О.М., Чурилова Т.М. Экология человека: Практикум для вузов.- М.:Гуманит. Изд. Центр ВЛАДОС, 2003.- 112 с.
6. Копосова Т.С., Морозова Л.В. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие. - Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. -181 с.
6. Лютинский С.И., Степин В.С. Практикум по патологической физиологии сельскохозяйственных животных.- М.: Колос, 2001.- 224с. Ил.- (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений)
7. Сравнительная и экологическая физиология животных: Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов : Методические указания для лабораторных занятий и самостоятельной работы студентов / О.А. Ботягова. — Ярославль : ЯрГУ, 2004. – 62 с. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/206535>
8. Сравнительная и экологическая физиология животных : метод. указания / О. А. Ботягова, Яросл. гос. ун-т им. П. Г. Демидова. — Ярославль : ЯрГУ, 2009. 58 с. -

[Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/237402>

9. Шилов И.А. Экология: учебник для бакалавров /И.А. Шилов.-7-е изд.-М.: Издательство Юрайт,2012.-512 с.-Серия :Бакалавр. Базовый курс.

10. Экологическая физиология животных : практикум / О. А. Ботягова, Яросл. гос. ун-т .— Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 54 с. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/206929>

Раздел: Взаимодействие организма и среды **Сенсорные системы – каналы связи с окружающей средой**

Литература:

Экологическая физиология животных : практикум / О. А. Ботягова, Яросл. гос. ун-т .— Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 54 с. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/206929>

Занятие 1

Задание 1. Хеморецепция у простейших. Реакции инфузорий на химические вещества

Цель работы. Убедиться в наличии у парameций хеморецепции и реакции выбора различных химических агентов.

Приборы и материалы, объект исследований: бинокулярный микроскоп, стёкла с лунками, мелкие кусочки селикагеля, 1% медный купорос, 1% уксусная кислота, 1% едкий натр, 3 бюкса с притертыми крышками, пинцет, культура парameций.

У парameций отмечается реакция выбора некоторых химических веществ, которая проявляется в предпочтении или избегании простейшими различных химических субстратов.

Ход работы. Для опыта следует взять мелкие кусочки селикагеля и поместить их на 30 минут в бюксы с 1% уксусной кислотой, 1% едким натром, 1% раствором медного купороса. Через 30 минут на предметное стекло с лункой нанести культуру парameций, поместить на дно лунки кусочек селикагеля, предварительно выдержанного в уксусной кислоте.

На протяжении 15 минут через каждые 2 минуты подсчитать под бинокуляром количество парameций, осевших на частицах селикагеля.

Повторить опыт с кусочками селикагеля, предварительно вымоченными в едкой щёлочи, в медном купоросе и других веществах.

Отметить предпочитаемый субстрат.

Задание 2.Хеморецепция дождевого червя

Цель работы. Убедиться в наличии и качественных изменениях реакции дождевого червя на химические вещества различной природы.

Оборудование: приспособление для графической регистрации сокращений: самописец, НЗ38-одноканальный, фотопреобразователь с блоком питания, изогнутая (П-образная) стеклянная трубка, невысокий аквариум, вода, растворы соляной кислоты, медного купороса, хлористого натрия (все 1%), мерный цилиндр, стакан, нитки для лигатур, дождевой червь.

В коже червей имеется большое количество хеморецепторов. В частности вся поверхность тела чувствительна к кислотам. Указывают, что дождевые черви способны отличать морковь от сельдерея, цветную капусту от белокочанной и т.д.

Убедиться в наличии хеморецепции у дождевого червя можно различными способами – смазыванием поверхности тела различными растворами, метод выбора пути в ветвящемся коридоре из киноплёнки, где в одно из колен помещается фильтровальная бумага, смоченная каким-либо химическим веществом, электрофизиологически и т.д.

Ход работы. Весьма наглядные результаты получаются при некоторой модификации опыта Грея и Лиссмана. Опыт состоит в следующем. У дождевого червя отрезают головную часть, предварительно перевязав червя лигатурой. На воздухе червь, лишенный головного конца, обнаруживает ритмические сокращения. Если же погрузить

его в воду, то сокращения исчезают. В этом и состоит опыт Грея и Лиссмана. Если же вместо воды взять растворы веществ, то при каких-то концентрациях сокращения в жидкости не прекращаются, а иногда и усиливаются.

Испытать слабые растворы кислот, солей и других веществ. Сделать выводы.

Раздел: Взаимодействие организма и среды Сенсорные системы – каналы связи с окружающей средой

Занятие 2

Задание 1. Вкусовая сенсорная система рыб. Различие чувствительности наружных и внутренних вкусовых рецепторов

Литература:

Экологическая физиология животных : практикум / О. А. Ботяжова, Яросл. гос. ун-т .— Ярославль : ЯрГУ, 2007. – 54 с. - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://rucont.ru/efd/206929>

Цель работы. Выявить наличие хеморецепторов у рыб и отметить особенности реакции на различные химические вещества.

Оборудование: аквариум, кусочки хлеба, вымоченные в 0,1% растворе хинина, кусочки хлеба, вымоченные в 5% растворе соляной кислоты, длинный пинцет.

Объект исследования: рыба небольших размеров (контрольный и предварительно ослепленный экземпляры).

Вкусовые рецепторы рыб, как и у высших позвоночных животных, расположены в полости рта, но в связи с водным образом жизни рыб могут выходить на наружные покровы и встречаться на губах и усиках, а у некоторых рыб на всем теле. При выходе наружу вкусовые рецепторы функционируют как экстерорецепторы. Наиболее специализированные в морфологическом отношении образования, приспособленные нести вкусовые рецепторы, – это усики – нитевидные лучи плавников многих рыб, а также свободные плавниковые лучи. Вкусовые рецепторы усиков и полости рта могут различаться по своей чувствительности к разным веществам.

Ход работы Для проведения опыта необходимо взять нормального и ослепленного карпов. Небольшие кусочки хлеба вымочить в 0,1 % растворе хинина. Вымоченный кусочек хлеба длинным пинцетом поднести к усикам рыбы. Приманку, пропитанную хинином, карп берет после опробования усиком. Однако после опробования внутриротовыми рецепторами, рыба выплевывает хлеб. На сладкие вещества реакция может быть иной. Пища, обработанная 5% раствором соляной кислоты, вызывает реакцию ухода, как только рыба коснулась приманки усиком.

Отметить особенности пищевой реакции интактного и ослепленного карпов на

кусочки хлеба, обработанные различными химическими веществами. Объяснить роль зрения в этих реакциях. Оценить чувствительность наружных и внутренних вкусовых рецепторов у рыб.

Задание 2. Поведение гидробионтов в поле электрического тока

Цель работы. Провести сравнительный анализ поведенческих реакций различных гидробионтов в поле постоянного электрического тока.

Оборудование: экспериментальные камеры, соответствующие размерам разных животных, соединительные провода со штекера-ми, комбинированный прибор: источник и измеритель тока, дистиллированная вода, насыщенный раствор поваренной соли, аквариумная биологизированная вода.

Объект исследования: медицинские пиявки, моллюски, рыбы небольшого размера, личинки стрекоз и другие гидробионты.

Реакции организмов на электрическое поле давно интересовали исследователей и были изучены рядом авторов. Опыты проводились на гидробионтах различных систематических групп, для которых устанавливалась последовательность реакций животных на электрический ток, направление гальванотаксиса, порог, время электронаркоза и другие параметры.

В поведенческих реакциях гидробионтов на электрический ток различают три уровня. Первичная реакция – легкое видимое подрагивание, подергивание тела или его частей. Второй уровень – положительный (к источнику тока) или отрицательный (от источника) гальванотаксис – поворот или плавание животного в зависимости от направления электрического поля. Третий уровень реакции – электронаркоз – иммобилизирующий эффект электрического поля.

Реакция животных на электрический ток зависит от силы тока, длительности его воздействия, уровня организации животного.

Было показано, что среди простейших инфузории обладают катодным гальванотаксисом, а жгутиконосцы – анодным. Для червеобразных личинок жука-плавунца, водолюба, слепня характерны такие реакции как вздрагивание, резкие броски тела, его скручивание, сворачивание в кольцо, судороги и обездвиживание. В отряде стрекоз реакции личинок более разнообразны. У одних представителей наиболее часто возникают вздрагивание лап, хвостовых жабр (р. *Coenagrion*) или придатков анальных пирамид (р. *Aeschna*, р.

Libellula). У других – «умывание» передними лапками лицевой маски, движение ротового аппарата, изгибание грудных сегментов, изгибание всего туловища, судороги лап, зависание вниз головой (р. *Libellula*). Кроме того, у стрекоз может наблюдаться гальвано-таксис или реакция избегания – попытки покинуть камеру, подрагивание, потеря равновесия, отрыв задними лапами хвостовых жабр и электронаркоз. У личинок поденки наблюдаются сходные со стрекозами реакции.

У взрослых насекомых – представителей отряда клопов – можно выделить первичную реакцию – подрагивание лапок, затем парение в толще воды, стадию усиления активности – попытки уйти из зоны действия тока, а при дальнейшем увеличении силы тока – резкие беспорядочные движения, судороги конечностей, третий уровень реакции – электронаркоз.

У жука-плавунца отмечается «почесывание лап», парение у поверхности, судороги, выпускание возле рта щупиков. У водяного ослика отмечаются такие реакции: вставание на задние лапы, усиление активности, гальванотаксис, обездвиживание с поджатыми к туловищу лапками. Для моллюсков, имеющих раковину (прудовик, живородка), можно отметить такую однотипную реакцию, как втягивание туловища в раковину.

Ход работы. Для исследования поведенческих реакций гидробионтов в поле постоянного тока используется специальная камера из органического стекла, заполненная водой. Через свинцовые электроды, вмонтированные в боковые стенки камеры, она подсоединяется к комбинированному прибору, который служит одновременно источником тока и измерителем силы тока. Сила тока регулируется специальной ручкой, расположенной на

передней панели, и измеряется в миллиамперах (мА) по шкале прибора.

Соединить источник тока и экспериментальную камеру с помощью штеккеров соединительных проводов, идущих от комбинированного прибора. Включить шнур сетевого питания и тумблер на передней панели прибора. Загорится сигнальная лампочка. Исследуемого гидробионта поместить в экспериментальную камеру. Дать животному время для адаптации и наблюдать за его поведенческими реакциями. Визуально отметить характерные особенности поведения в обычной воде. Затем, медленно и плавно поворачивая ручку, расположенную на передней панели прибора, постепенно увеличивать величину силы тока. Отмечать все последовательно протекающие реакции животного под действием электрического поля. Например, конвульсивные движения тела животного (первичная реакция), на измерительном приборе зафиксировать величину тока, которая вызывает данную реакцию. Увеличивая ток, добиться полного обездвиживания животного (порог электронаркоза), отметить показания тока. После пребывания животного в электронаркозе в течение 30 секунд, выключить электрический ток. Определить, через какое время животное восстановит подвижность (время электронаркоза). Повторить опыт с различными гидробионтами. Опыт проводить с дистиллированной водой, водопроводной водой, водой, насыщенной NaCl.

Описать реакции гидробионтов в поле постоянного электрического тока при разных свойствах водной среды. Сделать выводы.

Задание 3. Влияние магнитного поля на поведение инфузорий

Цель работы. Убедиться в наличии магнитотаксиса у простейших на примере парамеции.

Оборудование и объект исследования: тонкостенные капилляры, предметные стекла, бинокулярный микроскоп, осветитель, постоянный магнит, культура инфузорий.

Ход работы: Взять отрезок тонкостенного капилляра внутренним диаметром 0,2 – 0,5 мм, длиной 5 – 7 см. На предметное стекло нанести каплю парамеций и, прикасаясь к ней концом наклоненного капилляра, наполнить его так, чтобы внутрь попала только одна инфузория. Наличие в капилляре только одной парамеции и ее хорошая подвижность проверяются при помощи бинокулярного микроскопа.

Капилляр укладывают на предметное стекло с меткой, соответствующей середине капиллярной трубочки, выдерживают 10 минут, а затем начинают следить за движениями парамеции, которая проплывает к одному концу капилляра, поворачивает обратно, достигает другого конца, снова поворачивает, регулярно совершая та-

Раздел: Взаимодействие организма и среды

Занятие 3,4

Влияние пищевого фактора на некоторые параметры гомеостаза организма (содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов крови)

Литература:

1. Румянцева М.Ф. и др. Руководство к практическим занятиям по физиологии с основами анатомии человека, с.130, 132., М «Медицина»,1986.
2. Руководство к практическим занятиям по физиологии, с.127,

Цель занятия: Исследовать влияние алиментарного фактора на некоторые гематологические показатели лабораторных животных.

Приборы и материалы, объекты исследования: кролики, шприцы одноразовые для взятия крови, смесители для эритроцитов и лейкоцитов, камера Горяева, микроскопы, спирт этиловый, раствор Рингера, жидкость Тюрка, 5% раствор йода, гемометр ГС-3, 0,1 соляной кислоты, H₂O дистиллированная, ватные тампоны.

Ход работы. Взрослого кролика не кормят в течение 10-15 часов при свободном доступе к воде, берут кровь из краевой ушной вены и определяют изучаемые показатели в соответствии содержанием руководства к практическим занятиям. После голодной выдержки животных кормят вволю и спустя час после допуска к кормушке с кормом (после снижения у них аппетита) вновь берут кровь, стабилизируют и вновь изучают показатели.

Полученные данные сравнивают и дают им объяснение.

Гематологические показатели

Показатели крови	После голодной выдержки	После утоления чувства голода	Физиологическая норма
Эритроциты, $10^{12}/л$			
Гемоглобин, г/л			
Лейкоциты, $10^9/л$			
Общий белок, г/л			

Раздел: Общие принципы адаптации на уровне организма.

Занятие 5,6

Адаптационный потенциал человека

Литература:

Колосова Т.С., Морозова Л.В. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие. - Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. -181 с.

Цель занятия: приобрести навыки определения адаптационного потенциала по формуле Р.М. Баевского, научиться оценивать степень адаптации и прогнозировать адаптационные возможности организма.

Приборы и материалы: секундомер, сфигмоманометр (или тонометр), фонендоскоп, ростомер и напольные весы.

Теоретические сведения

Адаптационный потенциал - это показатель степени адаптации человека к условиям жизни, постоянно меняющихся под воздействием климато-экологических и социально-экономических факторов.

В зависимости от способности адаптироваться В.П. Казначеев (1974) различает два типа людей: "спринтеров" и "стайеров". "Спринтеры" легко и быстро приспосабливаются к резким, но кратковременным изменениям внешней среды. "Стайеры" - это люди, которые хорошо адаптируются к длительно действующим факторам. Процесс адаптации у стайеров развивается медленно, но установившийся новый уровень функционирования характеризуется прочностью и стабильностью.

А.В. Коробков (1980) предложил выделять два вида адаптации: активную (компенсаторную) и пассивную. Одной из разновидностей пассивной адаптации является состояние организма при гиподинамии, когда организм вынужден приспосабливаться к бездействию регуляторных механизмов. Дефицит проприоцептивных раздражителей приводит к дезорганизации функций центральной нервной системы и других систем организма. Сохранение жизнедеятельности при этом виде адаптации требует специально разработанных мероприятий, целью которых является сознательная активная двигательная деятельность человека в процессе организации режима работы и отдыха. При чрезмерной функциональной активности организма в новых условиях, при нарастании интенсивности воздействия факторов, вызывающих адаптацию, до экстремальных может возникнуть состояние дизадаптации. Деятельность организма при дизадаптации отличается функциональной дискоординацией его систем, сдвигами гомеостатических показателей, неэкономичностью энергозатрат. Системы кровообращения и дыхания вновь приходят в состояние повышенной активности. Исходя из положения о том, что переход от здоровья к болезни осуществляется через ряд последовательных стадий процесса адаптации и развитие заболевания является следствием "полома" адаптационных механизмов, Р.М. Баевский (1979) предложил оригинальную методику прогностической оценки состояния здоровья человека. Сущность метода Р.М. Баевского состоит в определении степени адаптации организма человека к условиям среды, включающей особенности профессии, отдыха, питания, климатические и экологические факторы.

Автором разработана система массовых прогностических исследований состояния здоровья различных групп населения по принципу "скрининга". Центральным элементом исследования является постановка так называемого "донозологического диагноза". Р.М.Баевский выделяет четыре возможных варианта "донозологического диагноза":

1. "Удовлетворительная адаптация" (обозначается зеленым цветом).
2. "Напряжение механизмов адаптации" (цвет "желтый-1").
3. "Неудовлетворительная адаптация" (цвет "желтый-2").
4. "Срыв адаптации" (цвет "красный").

Условный цветовой шифр вариантов диагноза позволяет быстро определить место обследуемого человека на шкале вероятности развития болезни. Лица "зеленой" группы характеризуются малой вероятностью заболеваний, им "разрешается" вести обычный

образ жизни. У лиц группы "желтый-1" вероятность заболевания выше, механизмы адаптации напряжены, по отношению к ним требуется применение соответствующих оздоровительных мероприятий.

Группа "желтый-2" объединяет людей с высокой вероятностью развития заболевания в достаточно близком будущем, если не будут приняты профилактические меры. "Красная" группа характеризуется наиболее высокой вероятностью болезни. К этой группе относятся люди с латентными формами заболеваний, явлениями "предболезни", хроническими нераспознанными болезнями или патологическими отклонениями, требующими более детального врачебного обследования. Из разнообразных методов определения адаптационной способности организма в наших условиях является наиболее доступным метод, впервые предложенный Р.М.Баевским для определения адаптационного потенциала организма у космонавтов по формуле:

$$AP = 0,011x(ЧСС) + 0,014x(СД) + 0,008x(ДД) + 0,014x(возраст) + 0,009x(вес) - 0,009x(рост) - 0,27,$$

где АП — адаптационный потенциал, ЧСС - частота пульса в минуту, СД — систолическое давление в мм ртутного столба (рт. ст.),

ДД — диастолическое давление в мм рт.ст., вес учитывается в килограммах, рост в сантиметрах, возраст в годах.

Задание 1. Определение величины адаптационного потенциала

1. Пользуясь соответствующими приборами, определить рост, вес, частоту пульса в минуту, величины систолического и диастолического давления крови у испытуемого.
2. По формуле Р.М. Баевского рассчитать величину адаптационного потенциала у испытуемого.
3. Оценить величину АП по схеме Р.М. Баевского, сделать вывод и составить индивидуальные рекомендации для улучшения резервных возможностей организма.

Оценка результатов

Величина АП меньше 2 свидетельствует о хорошем уровне адаптации.

Величина АП, не превышающая 2,1, соответствует удовлетворительной адаптации.

Величины АП в диапазоне от 2,1 до 3,0 указывают на напряжение адаптации.

Неудовлетворительная адаптация выражается показателями от 3,0 до 4,1.

Величина АП, превышающая 4,1, является показателем срыва процесса адаптации.

Задание 2. Оценка адаптоспособности по тесту «индивидуальной минуты»

Для выявления адаптоспособности, а также признаков утомления применяется тест "индивидуальной минуты". Дается сигнал начала отсчета времени и испытуемому предлагается самому определить момент окончания минуты.

Обработка результатов

У хорошо адаптирующихся людей, без признаков переутомления имеется выраженный циркадный ритм теста, а "индивидуальная минута" чаще превышает минуту реального времени (от 58-70 до 85 сек.).

При низких адаптивных способностях "индивидуальная минута" ускорена до 37-57 сек. Любое недомогание, а тем более заболевание, ведет к уменьшению длительности "индивидуальной минуты", что является хорошим прогностическим признаком.

Раздел: Теплообмен и температура среды.

Занятие 7

Исследование реакций организма на изменение температуры окружающей среды.

Цель занятия: Исследовать реакцию человека на изменение температуры окружающей среды.

Литература:

Гора Е.П. Экология человека. Практикум: учебное пособие- М.: Дрофа, 2008.- с. 31-33

Приборы и материалы, объекты исследования: человек, кролик, лягушка, эксикатор, электротермометр, секундомер, тонометр, лед, теплая вода.

В нормальных условиях баланс теплопродукции и теплоотдачи в организме человека и поддержание температуры тела достигаются преимущественно с помощью сосудодвигательных реакций. При температурных сдвигах во внешней среде включаются эффекторные механизмы, которые через изменения кровотока в сосудах поверхности тела корректируют в необходимом направлении величину теплоотдачи организма без существенного изменения теплопродукции. Это достигается преимущественно посредством симпатических влияний на просвет сосудов поверхности тела.

При повышении температуры внешней среды терморегуляция в значительной мере определяется скоростью теплоотдачи через кожу. В условиях, когда организму необходимо максимально повысить теплоотдачу, значительного увеличения кровотока можно достигнуть только увеличением количества крови, выбрасываемой сердцем в аорту. Поэтому при повышении температуры окружающей среды у человека возрастает частота сердечных сокращений и систолический объем крови.

Под действием холода происходит спазм периферических сосудов и перераспределение крови- централизация кровообращения. При этом теплоотдача в организме существенно снижается. Увеличивается частота сердечных сокращений. В результате роста сосудистого сопротивления повышается артериальное давление.

Задание 1.

Ход работы. Обследуемый погружает 4 пальца кисти руки до уровня большого пальца на 1 мин в эксикатор с горячей водой ($t = 50-60^{\circ}\text{C}$). Затем руку вынимают из эксикатора и аккуратно обсушивают (не растирают).

При исследовании реакции на воздействие холода обследуемый погружает четыре пальца кисти руки в эксикатор с ледяной водой до уровня большого пальца на 2 мин. Затем руку вынимают и также обсушивают.

Перед началом эксперимента, во время его и в течение нескольких минут после (до восстановления) у обследуемого регистрируют (ЧСС), (АД), температуру тыльной поверхности кисти (в месте, не смоченном водой) и температуру тела.

Результаты заносят в таблицы.

Показатели	Фон	Тепло, 1 мин	Время восстановления, мин:							
			1	2	4	6	8	10	12	14
ЧСС, ударов /мин										
АД, мм рт. ст.										
Т кисти, °С										
Т тела, °С										

Показатели	Фон	Холод, 2 мин	Время восстановления, мин:							
			1	2	4	6	8	10	12	14
ЧСС, ударов /мин										
АД, мм рт. ст.										
Т кисти, °С										
Т тела, °С										

Делают выводы о механизмах влияния повышенной и пониженной температуры на организм человека.

Задание 2. Влияние повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.

Цель занятия: Изучить влияние повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.

Приборы и материалы: лягушка, хирургические инструменты, раствор Рингера, кимограф, спирт этиловый.

Ход работы. Наркотизированную лягушку фиксируют на пробковой дощечке в спинном положении, обнажают сердце, снимают перикард, верхушку сердца соединяют с помощью серфина с рычажком Энгельмана, включают кимограф и записывают исходную механокардиограмму. Получив устойчивую кардиограмму и подсчитав число сердечных сокращений в мин, на брюшко и задние лапки накладывают слой ваты, которую обильно и часто смачивают горячей водой, подогретой до 30⁰С. Продолжая вести запись, обращают внимание на изменение ритма, силы и частоты сердечных сокращений. После этого вату убирают и следят за восстановлением деятельности сердца. После этого лягушку обкладывают снегом или толченым льдом. Следят при этом за деятельностью сердца.

Делают выводы о влиянии повышенной температуры окружающей среды на сердечную деятельность лягушки.

Задание 3. Влияние внешнего переохлаждения на частоту дыхания и работу сердца, внешнюю и внутреннюю температуру пойкилотермного и гомойотермного животного.

Цель занятия: Исследовать влияние внешнего переохлаждения на дыхание и работу сердца, внешнюю и внутреннюю температуру пойкилотермного и гомойотермного животного.

Приборы и материалы: кролик, крупная лягушка, термометр спиртовой и ртутный, электротермометр, фонендоскоп.

Ход работы. Предварительно у животных измерить внутреннюю и наружную

температуру, после чего поместить на 25 мин в холодильную камеру и повторить измерения.

По результатам выполненной работы сделать выводы.

Раздел: Теплообмен и температура среды.

(продолжение раздела)

Занятие 8

Исследование реакций организма на изменение температуры окружающей среды.

Цель занятия: Исследовать реакцию человека на изменение температуры окружающей среды.

Литература:

Гора Е.П. Экология человека. Практикум: учебное пособие- М.: Дрофа, 2008.- с. 31-33

Приборы и материалы, объекты исследования: человек, кролик, лягушка, эксикатор, электротермометр, секундомер, тонометр, лед, теплая вода.

Задание 1. Влияние температуры на частоту дыхания насекомых

В ходе эволюции у животных сформировались различные механизмы внешнего дыхания. В частности, у насекомых газообмен осуществляется через систему трахей (трахейное дыхание). Трахейная система обеспечивает поступление в клетки кислорода и удаление из них углекислого газа путем простой диффузии и может поддерживать достаточно высокий уровень внутреннего тканевого дыхания в течение длительных периодов времени, обеспечивая физиологическую активность насекомого.

Однако трахейная система дыхания обладает существенным недостатком – слабой защитой от атмосферных ядов, которые в силу строения системы трахей и трахеол практически сразу достигают всех клеток и тканей организма, и насекомое погибает. Существенное влияние на интенсивность дыхания насекомых оказывает и температура окружающей среды.

Цель работы. Изучить особенности внешнего дыхания насекомых и его зависимость от температуры.

Оборудование, объекты исследования: стеклянная воронка, термометр, чашка Петри, кусочек пенопласта, медленно разогревающаяся плитка, крупные, мухи, слепни, оводы и другие насекомые.

Ход работы: 1.Насекомое поместить на кусочек пенопласта, брюшком вверх, фиксируя

крылья узкими полосками липкой ленты.

2. Препарат положить в чашку Петри и накрыть перевернутой стеклянной воронкой, в тубус которой вставлен термометр для измерения $t^{\circ}\text{C}$ под воронкой.

3. Отметить особенности внешнего дыхания насекомого: специфику дыхательных движений, их выраженность (ритм, амплитуда, направление потоков воздуха). Подсчитать частоту дыхательных движений насекомого при комнатной температуре.

4. Чашку Петри с препаратом поместить на плитку и включить на медленный подогрев.

5. Проследить изменения дыхательных движений насекомого при последовательном повышении $t^{\circ}\text{C}$ на каждые 3°C в диапазоне от 18° до 30° – 35°C .

6. Аналогичные опыты провести с разными насекомыми. Построить графики зависимости частоты дыхательных движений от температуры.

7. Сравнить данные, полученные в опытах с разными насекомыми. Сделать выводы.

Задание 2. Значение мышечной работы для теплообразования в организме.

Цель работы. Убедиться, что у животных активная работа мышц приводит к образованию в организме тепла и выделению его в окружающую среду.

Оборудование, объект исследования: поваренная соль, столовая ложка, шпатель, химические стаканчики на 50 мл – 3 штуки, мерный цилиндр на 25 мл, отстоянная вода, секундомер, кристаллизатор, стеклянная палочка, термометр с интервалом $0,1^{\circ}\text{C}$, медицинские пиявки.

Источником теплообразования в организме животных служат эндотермические процессы, протекающие в мышцах при работе. У низших животных значение мышц в общей теплопродукции организма относительно мало. На дальнейших этапах филогенеза у более высокоорганизованных животных в связи с переходом их к на-земному и более активному образу жизни, мышечная масса резко увеличивается. Мышцы становятся основным регулятором теплообразования в организме. Развиваются механизмы химической терморегуляции.

Ход работы: В три химических стаканчика налить по 25 мл отстоянной воды, предварительно измерив ее температуру. В стаканчики поместить возрастающее количество медицинских пиявок – 2, 4 и 6 штук соответственно. Кристаллизатор наполнить снегом до краев, добавить две столовые ложки поваренной соли (50 граммов) и тщательно перемешать. При этом температура смеси понизится примерно до -16°C . В смесь снега и солевого раствора на дно кристаллизатора поставить одновременно все стаканчики с пиявками. В процессе охлаждения животных можно наблюдать их энергичные движения, как одну из поведенческих реакций для усиления теплообразования в организме. После помещения пиявок в кристаллизатор со снегом необходимо постоянно измерять температуру воды в стаканчиках, придерживаясь определенной последовательности. Воду перед измерением перемешивать стеклянной палочкой. Наблюдения проводить до получения двух одинаковых результатов, т.е. постоянной температуры. Отметить очередность образования льда в стаканчиках с разным количеством пиявок, периодически поднимая их над снегом. Данные опыта занести в протокол. Оформить работу. Сделать выводы.

Тема: Газообмен и условия среды

Занятие 9

Гипоксия, гиперкапния и гипокапния как экстремальные факторы окружающей среды

Литература:

Копосова Т.С., Морозова Л.В. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие. - Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. -181 с.

Цель занятия: изучить механизмы развития разных типов гипоксии и влияние гипер- и гипокапнии на организм человека.

Контрольные вопросы

1. В каких условиях встречается гипоксия?
2. Дайте характеристику "гипоксической гипоксии".
3. Какие изменения в составе крови происходят при адаптации к условиям гипоксии на высотах 3000-4000 м?

Приборы и материалы: секундомер, таблицы, справочный материал.

Теоретические сведения

Гипоксия, или кислородная недостаточность, обычно встречается в высоких широтах высокогорья и высоких слоях атмосферы. Кроме того, гипоксия может возникать в аварийных ситуациях, например, при землетрясениях, обвалах в шахтах. Острая гипоксия является одной из актуальных проблем авиакосмической медицины.

Выделяют несколько типов гипоксических состояний. Гипоксия, возникающая у человека при подъеме на большие высоты, обычно называют *гипоксической гипоксией*, или *токсической гипоксией*. При развитии этой формы гипоксии парциальное давление кислорода в артериальной и венозной крови понижено. При развитии *гипоксической гипоксии* выделяется две фазы: острая и хроническая. Острая фаза гипоксии проявляется, например, при быстром "подъеме" на высоты в барокамере, когда парциальное давление кислорода снижается до 12-10%. К хронической гипоксии относят все случаи, когда человек в условиях дефицита кислорода во вдыхаемом воздухе находится длительное время, измеряемое днями, месяцами и годами.

Исследователи описывают две формы острой гипоксии – коллаптоидную и обморочную. Коллаптоидная форма наиболее часто встречается при относительно умеренном дефиците кислорода (при подъеме на высоты 5000-6000 м) или при дыхании газовыми смесями с низким содержанием кислорода. Коллаптоидная форма возникает у 3% практически здоровых людей и у 25% людей с сердечно-сосудистой недостаточностью при подъеме в барокамере на высоту 5000 м. При коллаптоидной форме высотной болезни обследуемые сами отмечают ухудшение самочувствия. Они жалуются на общую слабость, появление

чувства жара внутри во всем теле, появление перед глазами серой или черной пелены, иногда встречаются жалобы на недостаток воздуха, шум в ушах, тошноту и головокружение. Развитие коллаптоидного состояния происходит при снижении насыщения кислородом артериальной крови до 85-60%. Обморочная форма гипоксии, как правило, возникает при значительном дефиците кислорода, на высотах более 7000 м. Потеря сознания наступает внезапно, через 12-15 секунд после подъема без каких-либо признаков.

Причиной развития *гипоксической гипоксии* является снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе, что приводит к снижению парциального давления кислорода в артериальной крови и уменьшению его поступления в ткани. В первую очередь от гипоксии страдают клетки головного мозга. При гипоксии резко изменяется работа органов дыхания. Многие исследователи отмечают, что первая реакция на гипоксию проявляется в частом и глубоком дыхании, затем дыхание становится редким и поверхностным, в результате чего уменьшается жизненная емкость легких, затем дыхание становится судорожным и постепенно угасает. Что же препятствует развитию постоянной гипервентиляции легких при гипоксии? На этот вопрос ответили еще в 1937 году Холден и дыхательного центра к углекислому газу, являющемуся основным фактором, Пристли. Ученые доказали, что гипервентиляция легких при гипоксии приводит к гипокапнии, повышенной чувствительности вызывающим возбуждение центра вдоха. При гипоксии изменяется и работа сердца.

Сначала отмечается повышение частоты пульса, а затем наступает резкое снижение частоты и нарушение ритма сердечных сокращений. Гипокапния вызывает падение артериального давления вследствие снижения возбудимости сосудодвигательного центра, а также уменьшает коронарный кровоток при одновременном повышении давления в коронарных сосудах.

Установлено, что смесь углекислоты и кислорода ведет не только к увеличению легочной вентиляции, но и к увеличению напряжения кислорода в миокарде, ускоряет кровоток в мозговых тканях, в 3-4 раза повышая их оксигенацию, что значительно улучшает состояние нервной системы и организма в целом.

Добавление углекислоты в барокамере ведет к увеличению высотного потолка у человека и животных, способствует предотвращению горной болезни.

Гиперкапния, возникающая при аварийных ситуациях, при работе в замкнутых помещениях, вызывает в организме человека глубокие изменения. В первое время при гиперкапнии повышается активность хеморецепторов аортальной и синокаротидной зон, что приводит к увеличению легочной вентиляции.

Но при длительном пребывании в условиях гиперкапнии снижается возбудимость дыхательного центра к углекислому газу и замедляется ритм дыхательных движений, а из-за недоокисленных продуктов обмена веществ в организме в тканях развивается метаболический ацидоз. Обнаружено, что при гиперкапнии происходит уменьшение сахара в крови, уменьшается запас гликогена в печени, усиливается деминерализация костей, в мозговой ткани уменьшается содержание АТФ, нарушается белковый обмен. Гиперкапния оказывает неблагоприятное действие на сердечную мышцу, снижая амплитуду сокращений вплоть до остановки.

Длительное пребывание человека в условиях гиперкапнии характеризуется появлением ряда неприятных субъективных симптомов: головная боль, чувство разбитости, раздражительность, нарушение сна, снижение работоспособности.

Увеличение содержания угольной кислоты во вдыхаемом воздухе до 5-6% приводит к расстройству памяти, внимания, нарушению тонкой двигательной координации, замедлению психомоторных реакций, появлению ошибок и описок, отмечается расстройство слуха и способность оценивать световые сигналы.

Задание 1. Изучение влияния гипоксии на организм человека

1. Пользуясь учебником, таблицами и справочным материалом, запишите в тетрадь типы гипоксических состояний.
2. Укажите причины и объясните механизм возникновения отдельных типов

гипоксии.

3. Выясните механизм экстренной и долговременной адаптации организма человека к гипоксии.

4. Опишите характер и последовательность расстройств физиологических функций в процессе развития острой и хронической гипоксии.

5. Составьте таблицу "Фазы и механизм гипоксических состояний".

6. Составьте подобную таблицу о влиянии гиперкапнии на организм человека.

Функциональное состояние систем 1 фаза 2 фаза

1. Система крови
2. Система кровообращения
3. Органы дыхания
4. Центральная нервная система
5. Высшая нервная деятельность

Задание 2. Определение влияния гипо- и гиперкапнии на организм человека

В эксперименте принимают участие все студенты группы.

1. Определите время произвольной задержки дыхания после глубокого вдоха.

2. Произведите гипервентиляцию легких, совершив 20 глубоких вдохов и выдохов, и задержите дыхание. Следует иметь в виду, что количество вдохов и выдохов следует определять индивидуально, так как у некоторых людей удаление незначительного количества углекислоты может вызвать головокружение.

Поэтому в зависимости от самочувствия число глубоких вдохов можно уменьшить.

3. После гипервентиляции легких снова определите время задержки дыхания.

4. Полученные данные запишите в таблицу "Время задержки дыхания до и после гипервентиляции легких".

а) Определите минимальное и максимальное время задержки дыхания.

б) Объясните, почему у испытуемых разное время задержки дыхания до и после гипервентиляции легких?

в) Чем можно объяснить индивидуальный разброс данных о времени задержки дыхания?

Время задержки дыхания

Ф.И.О. испытуемого до гипервентиляции после гипервентиляции

№	Фамилия испытуемого	До гипервентиляции	После гипервентиляции

Задание 3. Определение показателей устойчивости организма к гипоксии

1. Сосчитайте пульс в течение одной минуты. Определите время задержки дыхания после глубокого вдоха (при этом зажмите пальцами ноздри). Данные пульса и задержки дыхания (апноэ) в секундах запишите в виде дроби:

пульс-апноэ (например, 80 /40=2). Чем меньше полученный показатель, тем выше устойчивость организма к недостатку кислорода.

2. Сделайте 10 приседаний или десять раз встаньте со стула (в зависимости от общего состояния). Выдыхать во время приседаний. Выполнив задание, отдохните сидя в течение 4 минут, спокойно подышите. Затем снова определите частоту пульса и время задержки дыхания.

Оценка результатов

- а) Если рассчитанный по приведенной формуле показатель будет меньше, чем определенный при покое, то это означает, что устойчивость организма к гипоксии под влиянием мышечной нагрузки возрастает.
- б) Если величина показателя после отдыха увеличивается, то следует уменьшить мышечную нагрузку, посоветоваться с врачом относительно общего состояния здоровья и необходимости тренировки экономного дыхания.

Раздел: Газообмен и условия среды (продолжение раздела)

Занятие 10

Задание 1. Влияние снижения содержания кислорода на дыхание рыбы

Цель работы. Убедиться, что концентрация кислорода в воде оказывает выраженное влияние на дыхательные движения рыбы.

Оборудование, объект исследования: то же, что и в работе № 17, вода со сниженным содержанием O_2 , рыба небольших размеров.

Концентрация кислорода в воде оказывает выраженное влияние на частоту дыхания рыбы. При увеличении напряжения O_2 в воде частота дыхания уменьшается, при уменьшении – увеличивается. Это увеличение у некоторых видов рыб может достигать двух–трех кратного размера. Искусственно понижая напряжение кислорода в воде (кипячение, пропускание через воду азота), можно изучить влияние недостатка кислорода на дыхательные движения рыб.

Ход работы: Частота и глубина дыхания рыбы регистрируются на ленте самописца так же, как в предыдущей работе. Включите лентопротяжный механизм клавишей «5 мм/с». Потом ручкой регулятора высоты штатива установите натяжение нити так, чтобы получить максимальную амплитуду отклонения пера самописца. В течение одной минуты запишите дыхательные движения рыбы. Затем добавьте в рабочий аквариум бескислородную воду, отметив при этом на диаграммной ленте момент добавления. В течение 2 минут регистрируйте дыхательные движения рыбы. Опыт повторите 3 раза с интервалом 5 минут. Проанализируйте полученные данные пневмограммы. Рассчитайте частоту и глубину дыхания рыбы. Сделайте выводы.

Задание 2. Влияние накопления двуокиси углерода в воде на дыхание рыбы

Цель работы. Убедиться, что у рыбы активность дыхания существенно зависит от

наличия и концентрации углекислого газа в воде.

Оборудование, объекты исследования: то же, что и в работе № 17, а также вода, насыщенная CO_2 .

Угольная кислота действует на дыхательную активность рыбы в двух направлениях. Во-первых, растворяясь в воде, она подкисляет её, а это, в свою очередь, вызывает изменение частоты дыхания. Во-вторых, углекислота легко диффундирует через оболочки жаберного и кожного эпителия, проникает в кровь и затем производит широкое действие на организм. Внешне это проявляется в учащении дыхательных движений и уменьшении его глубины. Растворимость CO_2 в воде в 30 раз больше, чем растворимость O_2 . Однако в связи с очень низким содержанием двуокиси углерода в атмосфере (0,03%) общее её количество, растворённое в воде, очень мало (0,3 мл CO_2 на 1 л воды).

Ход работы: Искусственно повышая количество двуокиси углерода в воде, можно исследовать её активизирующее влияние на дыхание рыб. Частоту и глубину дыхания легко учитывать по записи движений жаберных крышек. Подготовку прибора и объекта исследования смотрите в работе № 17. Рыбу фиксируют на препаровальной доске, помещённой в банку с водой. Задний край жаберной крышки прошивается нитью, свободный конец которого прикрепляются к рычажку Энгельмана, соединённого с фотопреобразователем. Переведите тумблер включения блока питания в положение «вкл» (загорается сигнальная лампа), тумблером «сеть» включите самописец. Проверьте работу системы. Слегка нажмите пальцем на длинный рычаг заслонки фотопреобразователя, убедитесь, что перо самописца при этом отклоняется в сторону (амплитуда 1,5 см). Включите лентопротяжный механизм, нажав клавишу «5 мм/с». Поворотом ручки регулятора высоты штатива установите натяжение нити так, чтобы получить максимальную амплитуду отклонения пера самописца. В течение 30 секунд запишите дыхательные движения рыбы в спокойном состоянии (фоновая пневмограмма). Затем в аквариум с рыбой добавьте воду, насыщенную CO_2 , отметив при этом на диаграммной ленте момент добавления воды с CO_2 . В течение 1 минуты регистрируйте дыхательные движения рыбы под воздействием двуокиси углерода. Опыт повторите 3 раза с интервалом в пять минут.

Проанализируйте полученные данные фоновой и опытной пневмограмм. Определите частоту и глубину дыхания рыбы. Сделайте выводы.

Тема: Водный обмен и условия среды

Занятие 11,12

Литература:

Лютинский С.И., Степин В.С. Практикум по патологической физиологии сельскохозяйственных животных.- М.: Колос, 2001.- 224с. Ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений)

Задание 1. Влияние гипертонического раствора натрия хлорида на водный обмен лягушки.

Цель опыта: Изучить влияние гипертонического раствора хлорида натрия на водный обмен лягушки.

Приборы и материалы: шприцы на 2 мл с иглами, электрические весы, стеклянные банки на 500 мл, марлевые салфетки, 20% раствор натрия хлорида, лягушки.

Ход работы. Подбирают двух лягушек с одинаковой или близкой массой тела. Подопытной лягушке к лапке привязывают лигатуру. Этой лягушке в лимфатический мешок (под кожу спины) вводят 2мл 20% раствора хлорида натрия, а контрольной-такой же объем изотонического раствора. Массу тела каждой лягушки отмечают в протоколе. Обеих лягушек помещают в стеклянную банку с водой. Через 40 минут их извлекают из банки, взвешивают каждую в отдельности и устанавливают изменение массы тела.

По завершении опыта делают выводы, объясняют механизм развития отека в опыте.

Задание 2. Влияние гиперсмолярной среды на обмен воды у лягушки.

Ход работы. Взвешивают двух лягушек, массу каждой записывают в протокол. Затем одну из них помещают в банку с водой, а другую- в банку с 20% раствором хлорида. Через час лягушек взвешивают снова.

Отмечают массу тела лягушек до опыта и через час после опыта. Делают выводы.

Задание 3. Учебный фильм, презентация по выбранной теме реферата.

Раздел: Другие абиотические и антропогенные факторы в жизни организмов

Занятие 13,14.

Литература:

Копосова Т.С., Морозова Л.В. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие. - Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. -181 с.

Влияние умственного труда на функциональное состояние организма.

Цель работы: выяснить, какие изменения происходят в сердечной деятельности и в сосудистой гемодинамике у человека при напряженной умственной работе в условиях нормальной повседневной учебы.

Приборы и материалы: сфигмоманометр (тонометр), фонендоскоп, секундомер, набор карточек с задачами, таблицы Анфимова.

Теоретические сведения

Умственная работа включает мыслительный и эмоциональный компоненты.

Мыслительный компонент преобладает, когда работа в первую очередь требует использования интеллектуальных способностей, направленных на обдумывание и концентрацию внимания либо на обнаружение и обработку сигналов.

Умственная работа, в которой преобладают эмоциональные компоненты, связана с конкретными реакциями вегетативной нервной системы и выражается в настроении человека. Поэтому умственную работу, например, в художественном творчестве, научном исследовании, учебе часто нельзя измерить.

Умственная работа в школе или в вузе, как свидетельствуют исследователи, - это тяжелый труд. Например, в работе Б.М. Федорова (1977) отмечается, что решение трудных арифметических задач вызывает продолжительное повышение артериального давления и существенное изменение сердечной деятельности вплоть до нарушений ритма. Исследования В.К. Кавроцкого (1985) показали, что даже при такой, казалось бы легкой умственной деятельности, как "чтение про себя", в организме повышается обмен веществ на 16%, а при чтении вслух обмен веществ возрастает на 46%. Умственная работа, связанная с нервно-эмоциональным напряжением (например, ответ с места, ответ у доски или на экзамене, выполнение контрольной работы и т.п.), вызывает повышение систолического давления крови на 20 - 30 мм рт.ст., учащение пульса на 15 - 30 ударов в минуту, увеличение сахара в крови на 30 - 40 мг%.

Изменения сердечной деятельности и артериального давления во время напряженной умственной работы зависят от многих факторов, в том числе от эмоционального состояния человека, реактивности его нервной системы, исходного функционального состояния сердца и сосудов, а также от заинтересованности быстро и правильно решать

поставленные задачи, степени их трудности и особенно от лимита времени. Следует отметить, что изменения сердечной деятельности и системной гемодинамики являются не только показателями эмоционального стресса, но и следствием адаптационной перестройки системы кровообращения соответственно характеру умственной деятельности.

Исследования А.И. Кулака (1974) показали, что в процессе усвоения нового материала у студентов частота сердечных сокращений повышается на 6 -18 %, а при интенсивном восприятии новой информации увеличивается длительность сердечных циклов.

Задание 1. Изучение влияния напряженной умственной работы на сердечно-сосудистую деятельность

Работа выполняется парами, при условии, что каждый поочередно должен выполнить роли испытуемого и экспериментатора.

1. Определить у испытуемого частоту сердечных сокращений (ЧСС), величины систолического (СД) и диастолического (ДД) давления крови в состоянии относительного покоя.

2. Предупредить испытуемого, что через две минуты ему будет предъявлена трудная задача (перемножить в уме два двухзначных числа за две минуты), после этого сообщения измерить ЧСС, СД и ДД.

3. Предъявить испытуемому карточку с заданием умножить в уме два двухзначных числа (время экспозиции карточки 15 секунд). На решение задачи отводится две минуты. Это ограничение во времени определяет стрессовую ситуацию.

Исследуемые параметры у испытуемого определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

4. Предоставить испытуемому отдых в течение 2 - 3 минут и вновь измерить ЧСС, СД и ДД.

5. Предупредить испытуемого о предстоящем решении следующей задачи и определить исследуемые параметры.

6. Предъявить карточку со вторым заданием (умножить трехзначное число на двухзначное). Время экспозиции карточки 15 секунд, время для решения задачи - две минуты. Исследуемые параметры определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

7. Предоставить испытуемому отдых в течение 2 - 3 минут и вновь измерить ЧСС, СД и ДД.

8. Предупредить испытуемого о предстоящем решении третьей задачи и вновь измерить исследуемые параметры.

9. Предъявить испытуемому карточку с лингвистической задачей (составить осмысленное предложение из слов, начинающихся на заданные буквы). Время для решения задачи - две минуты. Исследуемые параметры определить в начале решения задачи и в конце второй минуты.

10. Предоставить испытуемому отдых в течение 2 - 3 минут и определить ЧСС, СД и ДД.

11. Пользуясь формулой Старра, определить величину систолического и минутного объема крови:

$$\text{СОК} = 100 + 0,5\text{ПД} - 0,6\text{ДД} - 0,6\text{В}$$

$$\text{МОК} = \text{СОК} \times \text{ЧСС},$$

где СОК - систолический объем крови в миллилитрах;

МОК - минутный объем крови в миллилитрах;

ПД - пульсовое давление в мм ртутного столба;

ДД - диастолическое давление в мм рт. ст.;

В - возраст в годах;

ЧСС - частота сердечных сокращений /пульса/ в минуту;

100 - константа; 0,5 и 0,6 - поправочные коэффициенты.

12. Общее периферическое сопротивление кровеносных сосудов (ОПС) определить по формуле:

$$\text{ОПС} = [(\text{АД средн.} \times 1333) / \text{МОК}] \times 60,$$

где АД (среднее) вычисляется по формуле: АД (среднее) = $0,42\text{ПД} + \text{ДД}$, где ПД пульсовое давление, определяемое по разности между СД и ДД.

13. Результаты обработки внести в таблицу "Изменение сердечной деятельности и сосудистой гемодинамики при напряженной умственной работе".

Этапы наблюдений	ЧСС уд/мин	АД, мм рт. ст.	СОК, мл	МОК, мл	ОПС
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи на 1 и 2 минутах					
Последействие					
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи №2 на 1 и 2 минутах					
Последействие					
Отдых					
Предупреждение					
Решение задачи №3 на 1 и 2 минутах					
Последействие					
Отдых					

14. Проанализируйте данные таблицы и определите, какой у испытуемого тип реакции сердечно-сосудистой системы.

Оценка результатов

Во время решения трудных задач в условиях дефицита времени Б.М.Федоров (1977) выделяет три типа возможных реакций сердечно-сосудистой системы:

Для первого типа характерно учащение сокращений сердца, повышение артериального давления, увеличение общего периферического сопротивления кровеносных сосудов, снижение ударного объема сердечного выброса крови.

Для второго типа изменений сердечно-сосудистой системы во время умственной работы также характерно учащение сердцебиений и повышение артериального давления, но при этом тонус сосудов системы высокого давления крови, т.е. ОПС не возрастает, а снижается.

Третий тип реакции характеризуется тем, что по ходу напряженной умственной работы второй, более адаптивный тип реакции сменяется первым.

В начале решения задачи ОПС снижается, повышение артериального давления происходит за счет увеличения минутного объема крови, а затем ОПС возрастает, повышается артериальное давление за счет возрастания тонуса сосудов, снижается минутный объем крови.

**Раздел: Другие абиотические и антропогенные факторы в жизни организмов
(продолжение раздела)**

Занятие 15

Литература:

Копосова Т.С., Морозова Л.В. Лабораторный практикум по экологии человека: Учебно-методическое пособие. - Архангельск: Поморский государственный университет, 2002. -181 с.

Задание 1. Влияние пониженного барометрического давления на организм лабораторных животных.

Цель опыта: Выяснить, как влияет понижение барометрического давления на организм животных.

Приборы и материалы, объекты исследования: насос Комовского с сосудом, подопытные животные: крысы, кролики, лягушки.

Ход работы. Крысу массой тела 100-200 г помещают в стеклянный сосуд, соблюдая герметичность. Визуально наблюдают за поведением животного, рефлексом на окружающие раздражители, считают число дыхательных движений в минуту. Установив исходные данные, начинают откачивать воздух из сосуда, создавая пониженное атмосферное давление с соответствующим снижением парциального давления кислорода.

Отмечают характер изменений поведения и внешнего вида животного на разной высоте над уровнем моря. Обращают внимание на общее угнетение, одышку, синюшное окрашивание ушей, хвоста, лапок, кончика носа.

Уровень понижения барометрического давления:

1 уровень- 760 мм рт. ст.; 2 уровень- 375 мм рт. ст.; 3 уровень- 144 мм. Рт. ст.

Опишите результаты визуальных наблюдений за животными, сделайте заключение об основных механизмах высотной болезни.

Задание 2. Влияние этанола на изменение чувствительности крысы к электрическому току. Приборы и материалы: плексигласовые клетки для крыс, лабораторные автотрансформаторы, вольтметры, 30% раствор этилового спирта, раствор Рингера, подопытные животные.

Ход работы. Крысу массой тела 200 г помещают в плексигласовую дырчатую клетку, ограничивающую движение. Хвост оставляют снаружи. Кожу хвоста увлажняют

физиологическим раствором, на его поверхность накладывают фильтровальную бумагу шириной 1 см, предварительно, смочив физиологическим раствором. Через бумагу наносят электрическое раздражение электродами, приложив их к области основания и нижней трети хвоста. Повышая напряжение, устанавливают порог чувствительности по отчетливой болевой реакции, характеризующейся движением и писком животного. Затем крысе внутрибрюшинно вводят 2 мл 30% этилового спирта, через каждые 10 мин определяют порог болевой чувствительности к электрическому току.

Опишите результаты визуальных наблюдений за животным, сделайте заключение о причинах снижения чувствительности.

Задание 3. Изучение индивидуальных различий в восприятии кофеина.

Приборы и материалы: растворимый кофе, кипяток, одноразовые стаканы, тонометры.

Ход работы. В исследовании принимают участие студенты. У всех обследуемых до приема кофе и после чашки принятого кофе: через 5, 10, и 15 мин измеряют АД. Для каждого обследуемого строится кривая изменения СД и ДД в результате приема кофе. Полученные результаты записывают в таблицу.

№	Фамилия, инициалы	пол	Часто пьет кофе	АД/АД _д до приема кофе	После приема через 5 мин.	После приема через 10 мин.	После приема через 15 мин.
1	2	3	4	5	6	7	8

В столбцах 6-8 указывается абсолютное значение и % от исходного давления.

В выводах по проведенной работе отразите:

- 1) процент юношей и девушек, у которых прием кофе не вызывает повышения АД;
- 2) процент обследованных, на которых прием кофе оказал наибольший эффект;
- 3) процент обследованных, на которых прием кофе не оказал действия;
- 4) объяснение полученных результатов.

**Раздел: Общие принципы формирования адаптаций на уровне популяций.
Динамичность факторов среды, реакция организмов не на фактор, а на его
изменение.**

Занятие 16,17,18

(Учебные фильмы, презентации студентов по выбранным темам рефератов)

Рефераты

1. Физиологические механизмы природных адаптаций, виды адаптаций. Особенности явлений адаптации у человека.
2. Перестройка организма человека в процессе его становления (эволюция человека как биологического вида).
3. Проблемы народонаселения и экология питания.
4. Жизнь человека в жарком климате.
5. Жизнь человека в холодном климате.
6. Гипоксия, жизнь человека в горах.
7. Влияние окружающей среды на организм человека при занятиях спортом. Спорт в системе экологической культуры.
8. Память человека и адаптация.
9. Человек и экстремальные условия жизни – радиация, СВЧ, магнитные и электрические поля.
10. Проблема человек-оператор. Гипокинезия, болезнь движения и невесомость.
11. Биологический возраст человека, проблемы старения, причины преждевременного старения и их профилактика.
12. Загрязнение среды обитания и задачи охраны природы. Курение – персональная форма загрязнения воздуха.
13. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на центральную и вегетативную нервную систему.
14. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на эндокринную систему.
15. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на состояние сердечно-сосудистой системы.
16. Влияние опасных и вредных экологических факторов на сенсорные системы.
17. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на кроветворную и иммунные системы.
18. Влияние экологических факторов среды обитания на дыхание и обмен веществ и энергии.
19. Воздействие опасных и вредных экологических факторов на систему терморегуляции.
20. Изменения костно-мышечной системы под воздействием опасных и вредных экологических факторов.

Вопросы к зачету

1. Определение физиологической экологии как существенного раздела экологии.
2. Организм как среда жизни.
3. Гомеостаз: принципы регуляции жизненных функций.
4. Влияние температуры на жизненные процессы.
5. Экологическое значение основных абиотических факторов.
6. Возможности адаптации организмов к изменениям условий среды.
7. Температурная адаптация у пойкилотермных организмов.
8. Механизмы терморегуляции у гомойотермных организмов.
9. Эврибионты и стенобионты. Гомойо- и пойкилотермность.
10. Адаптивное поведение у пойкилотермных животных к температурным условиям.
11. Пресноводная осморегуляция у рыб.

12. Осморегуляция в морской воде у рыб.
13. Физиологический контроль осморегуляции.
14. Водный обмен и осморегуляция у земноводных.
15. Наземный тип водного обмена у животных. Приспособление к жаркому климату.
16. Обратимая гипотермия у животных.
17. Принципы водного дыхания у рыб.
18. Принципы воздушного дыхания у организмов.
19. Газообмен у ныряющих животных.
20. Влияние света на биологические ритмы животных организмов.
21. Свет как условие ориентации организмов.
22. Циркадные ритмы.
23. Основные представления об адаптации организма.
24. Правило оптимума.
25. Правило двух уровней адаптации.
26. Комплексное воздействие факторов. Правило минимума.
27. Лимитирующие факторы среды. Законы минимума, максимума, толерантности.
28. Представление об экологической нише организмов: потенциальная ниша, реализованная ниша.
29. Адаптация и стресс.
30. Неспецифические адаптационные реакции организма.
31. Организм как среда жизни.
32. Роль воды в обменных процессах.
33. Влияние температуры на развитие организмов.
34. Значение кислорода для растительных и животных организмов.
35. Приспособление организмов к гипоксии в условиях наземной среды.
36. Среда обитания и экологические факторы.
37. Уровни адаптации.
38. Виды термогенеза.
39. Живое, косное и биокосное вещество.
40. Экологические выгоды пойкилотермности и гомойотермности.
41. Особенности теплового обмена у растений. Сезонные адаптации к перенесению холодов.
42. Условия снабжения кислородом в водной и наземной среде.
43. Стресс и его значение в адаптации. Регуляция вегетативного обеспечения адаптивных реакций.
44. Генетические пределы адаптации.
45. Правило ограничивающих факторов.
46. Трофические отношения между организмами: продуценты, консументы.
47. Принципы адаптации к факторам среды: толерантность, резистентность.
48. Роль воды в обменных процессах.
49. Температура тела и тепловой баланс организмов.
50. Сочетание элементов разных стратегий в терморегуляции.