

Государственное бюджетное профессиональное  
образовательное учреждение  
«Кунгурский колледж агротехнологий и управления»



**Методические рекомендации по выполнению практических работ**  
по дисциплине ОП.01.07 «Основы микробиологии, санитарии и  
гигиены»  
по профессии  
35.01.27«Мастер сельскохозяйственного производства»

Рассмотрено и одобрено на  
заседании методической комиссии  
агротехнических дисциплин  
Председатель МК  
*Л.В. Турмушева*  
Л.В. Турмушева  
«8 января» 2023 г.

Утверждено  
Зам. директора  
*Л.И. Петрова*  
Л.И. Петрова

Методические указания к выполнению практических работ учебной дисциплины ОП.01.07 «Основы микробиологии, санитарии и гигиены» разработаны в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по профессии среднего профессионального образования (далее - СПО 35.01.27 «Мастер сельскохозяйственного производства»). Структура и содержание практических занятий обеспечивает формирование общих и профессиональных компетенций, соответствующих основным видам профессиональной деятельности.

Организация разработчик : ГБПОУ «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

Разработчик : Терехина Л.В., преподаватель

Организация разработчик : ГБПОУ «Кунгурский колледж агротехнологий и управления»

Разработчик : Терехина Л.В., преподаватель

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Пояснительная записка .....</b>	<b>4</b>
Техника безопасности при работе в микробиологической лаборатории .....	5
Требования к содержанию и оформлению лабораторных работ.....	6
Критерии выполнения студентом практических заданий.....	7
Перечень практических работ.....	9
Практические работы для профессии 35.01.27 «Мастер сельскохозяйственного производства».....	10
Список использованных источников .....	50

### **Пояснительная записка.**

Практические работы составлены в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины « Основы микробиологии, санитарии и гигиены». Практические работы направлены на обобщение, систематизацию, закрепление знаний; формирование умений применять полученные знания на практике; развитие общих компетенций: организовывать собственную деятельность, анализировать рабочую ситуацию, осуществлять текущий и итоговый контроль, оценку и коррекцию собственной деятельности, нести ответственность за результаты своей работы, осуществлять поиск необходимой информации, работать в команде, эффективно общаться. Все это способствует пониманию обучающимися сущности и социальной значимости своей будущей профессии, устойчивому интересу к будущей профессии и, следовательно, повышает готовность обучающихся к решению разнообразных профессиональных задач, таких профессиональных качеств, как самостоятельность, ответственность, творческая инициатива. Основное назначение практических работ – преобразование знаний в умения и навыки, овладение способами деятельности и на этой основе подготовка обучающихся к будущей профессии.

Основными дидактическими целями практических работ являются формирование у обучающихся профессиональных умений работать с нормативными документами и инструктивными материалами, справочниками, составлять техническую документацию, заполнять документы, решать разного рода задачи, определять характеристики веществ, объектов, явлений. Для подготовки обучающихся к предстоящей трудовой деятельности важно развить у них аналитические, проектировочные, конструктивные умения, чтобы обучающиеся были поставлены перед необходимостью анализировать процессы, состояния, явления, намечать конкретные пути решения производственных задач.

## **Техника безопасности при работе в лаборатории**

1. К работе в учебной микробиологической лаборатории допускаются лица после прохождения инструктажа по технике безопасности.
2. Запрещается входить в микробиологическую лабораторию в верхней одежде.
3. К занятию допускаются студенты только при наличии медицинского халата.
4. В микробиологическую лабораторию запрещено вносить пищу, питьевую воду, посторонние вещи. В лаборатории запрещается курить и принимать пищу.
5. За каждым студентом закрепляется постоянное рабочее место.
6. На рабочем месте размещаются только необходимые для выполнения конкретной лабораторной работы оборудование и материалы.
7. Приступать к работе и перемещаться по лаборатории во время занятия только с разрешения преподавателя.
8. При работе с микроорганизмами соблюдать осторожность и придерживаться приемов, исключая возможность инфицирования.
9. Запрещается прикасаться к микробным культурам руками.
10. Если микроорганизмы случайно попали на стол, следует немедленно удалить их тампоном, смоченным дезинфицирующим раствором. При работе с жидкой культурой пользоваться спецсредствами для забора микроорганизмов.
11. Не зажигать одну спиртовку от другой. Закрывать фитиль спиртовки колпачком между использованиями.
12. Соблюдать меры безопасности при обращении с электроприборами. Перед работой проверить исправность электрооборудования. Без разрешения преподавателя не включать электроприборы в сеть.
13. В конце работы привести в порядок рабочее место. Тщательно вымыть руки и обработать ватным тампоном с дезинфицирующим раствором. Халат сложить в полиэтиленовый пакет.
14. Выполнение правил техники безопасности контролируют дежурные студенты, которые также проверяют в конце занятия порядок рабочих мест.

## **Требование к содержанию и оформлению практических работ**

1. Практические работы оформляются в тетради каждым студентом индивидуально. Тетрадь подписывается студентом до начала выполнения первой работы.

2. Каждая практическая работа должна содержать следующие структурные элементы:

1. Наименование практической работы.

2. Цель занятия.

3. Перечень необходимых материалов и оборудования.

4. Результаты и обсуждение:

а) наименование задания.

б) указанный в методическом материале занятия экспериментальный материал, полученный лично студентом в ходе выполнения практической работы.

5. Выводы.

Практическая работа, оформленная в соответствии с данными требованиями, представляется в конце каждого занятия на проверку преподавателю.

## Критерии выполнения студентом практических заданий

№ п/п	Оцениваемые навыки	Метод оценки	«Отлично»	«Неудовлетворительно»
1	Отношение к работе, умение организовать работу	Наблюдение руководителя, просмотр материалов	Работа выполнена в срок. Студент точно понимает цель задания. Работа выполнена с минимальной помощью или без нее	Демонстрирует безразличие к выполняемой работе. Требуется постоянное напоминание для выполнения, не выполняет требования задания. Требуется дополнительная проверка, подтверждающая самостоятельность выполнения
2.	Качественное наполнение структурных разделов работы	Проверка практической работы	Содержание разделов соответствует их названию. Собрана полная, необходимая информация. Правильно реализует алгоритмы решения по исходным данным	Содержание разделов не соответствует их названию. Использованная информация и исходные данные отрывисты и второстепенны. Полученные результаты не внушают доверия и требуют дополнительной проверки
3.	Умение использовать полученные знания и навыки при реализации задания контрольной работы	Проверка работы, собеседование	Свободно использует полученные знания для практической работы, при реализации темы контрольной работы	Не способен применить полученные ранее знания (даже после консультаций) из соответствующих дисциплин для решения конкретных задач практической работы. Не способен использовать знания из одного раздела при решении задач последующих разделов
4.	Достаточность объема используемой литературы и правовых источников	Проверка работы, собеседование	При подготовке и выполнении практической работы, контрольной работы использован достаточный объем учебной литературы и	При подготовке и выполнении практической и контрольной работы учебная литература и правовые источники не использовались или использовались недостаточно

			правовых источников	
5.	Умение обобщать, анализировать и делать выводы	Проверка работы, собеседование	Работа выполнена в соответствии с методикой, действующей нормативной базой	Работа выполнена сошибками, использована устаревшая нормативная база
6.	Уровень общей профессиональной грамотности	Проверка работы	Умелое использование профессиональной терминологии, содержит ссылки на правовые источники	Неумение пользоваться профессиональной терминологией, отсутствие ссылок на правовые источники
7.	Оформление работы	Проверка работы	Студент демонстрирует аккуратность соблюдения применяемых методов и приемов, имеются все данные	Работа выполнена и оформлена небрежно, без соблюдения установленных требований

### ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ РАБОТ

№п/п	Название практического занятия	Кол-во часов
1	<b>Практическая работа №1.</b> Ознакомление с микробиологической лабораторией и ее оборудованием. Простейшие микробиологические исследования	2
2	<b>Практическая работа №2.</b> Основные отличительные признаки пищевых инфекций от пищевых отравлений микробной этиологии.	2
3	<b>Практическая работа №3.</b> Зоологические требования к почве	2
4	<b>Практическая работа №4.</b> Санитарно-гигиеническое исследование воды	2
5	<b>Практическая работа №5.</b> Санитарно-гигиеническое исследование и оценка почвы	2
6	<b>Практическая работа №6.</b> Приготовление рабочих растворов моющих и дезинфицирующих средств	2
	<b>ИТОГО</b>	<b>12</b>



## Практическая работа № 1

### Тема: Ознакомление с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории.

#### Простейшие микробиологические исследования

**Цель:** ознакомиться с оборудованием и принадлежностями микробиологической лаборатории. Освоить приемы работы с аппаратурой, посудой и приспособлениями. Рассмотрение вариантов приготовления препаратов.

**Оборудование:** Микроскоп, приборы и посуда: термостат, сушильный шкаф, автоклав, весы технические и аналитические, чашка Петри, шпатели, пипетки, пробирки, колбы.

Порядок выполнения работы.

1. Рассмотреть устройство аппаратов, посуду, приспособления и ознакомиться с их назначением.
2. Освоить приемы работы с аппаратурой, посудой и приспособлениями
3. Изучить технику приготовления препаратов
4. Ответить на контрольные вопросы
5. Составить отчет о проделанной работе.

#### Теоретические материалы

Основным оборудованием микробиологической лаборатории являются термостат, сушильный шкаф, автоклав и весы.

**Термостат** — прибор для поддержания постоянства температуры — применяют для выращивания культур микроорганизмов. Он представляет собой шкаф в котором поддерживается в течение длительного времени определенная температура.

Сушильный шкаф используют для стерилизации сухим жаром посуды, инвентаря и т. д. Стерилизуемый материал предварительно заворачивают в бумагу и помещают в шкаф так, чтобы он не касался стенок. Стерилизацию проводят при температуре 160 °С в течение 2 ч. Простерилизованный материал вынимают после отключения и охлаждения шкафа.

**Аппарат Коха** применяют для стерилизации питательных сред.

Он представляет собой металлический цилиндр с плоским дном и конусообразной крышкой, которая имеет отверстие для выхода пара. Аппарат покрыт теплоизолирующим материалом. Сосуды с питательными средами ставят на подставку, находящуюся внутри аппарата.

**Автоклав** используют для стерилизации посуды и питательных сред паром

под давлением. Это герметичный котел с двойными металлическими стенками и крышкой. Он снабжен манометром, предохранительными клапанами и краном для спуска воды и пара. Применяют для стерилизации питательных сред под давлением 0,5—1,0 МПа в течение 20—30 мин.

**Весы** в лаборатории необходимо иметь технические и аналитические.

Технические имеют точность до 0,01 г; аналитические — до 0,001 г.

Кроме того используют центрифуги и мешалки, рН-метры для определения кислотности полуфабрикатов, аппарат Коха и др.

**К посуде**, используемой в микробиологической лаборатории, относятся пробирки, мерные цилиндры, колбы, чашки Петри и пр.

Чашки Петри применяют для выращивания культуры микроорганизмов на плотных питательных средах.

При помощи пипеток проводят пересев жидких культур микроорганизмов.

Приспособления в микробиологической лаборатории следующие:

бактериологические петли и препарировальные иглы (рис. 18), шпатели, пипетки, штативы для пипеток и пробирок, карандаш по стеклу, набор ершей для мытья посуды.

Пробирки и колбы используют для хранения питательных сред и выращивания культур микроорганизмов. Бродильные трубки используют для определения активности брожения по газообразованию.

Чашки Петри применяют для выращивания культур микроорганизмов на плотных питательных средах.

Бактериологические иглы и петли используют для проведения посевов микроорганизмов, шпатели — для размазывания жидких культур на поверхности плотной питательной среды. Пипетки необходимы для посева жидких культур микроорганизмов. Чашки Петри, пипетки, шпатели, пробирки, колбы заворачивают в бумагу, закладывают в сушильный шкаф, не касаясь стенок, и стерилизуют при температуре 160 °С в течение 2 ч. Петли и иглы стерилизуют, прокаливая их над пламенем.

### ***Порядок выполнения работы***

1. Рассмотреть устройство аппаратов, посуду, приспособления и ознакомиться с их назначением.
2. Практически освоить приемы работы с аппаратурой, посудой и приспособлениями.

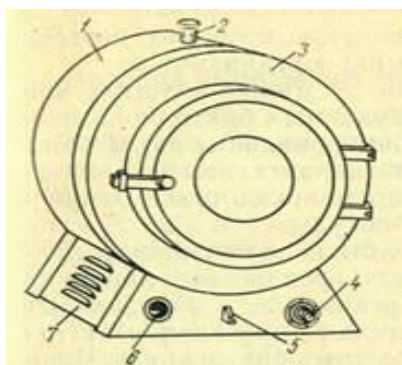


Рис. 14. Термостат:

1 — корпус; 2 — термометр; 3 —  
дверца; 4 — потенциометр; 5 —  
тумблер; 6 — лампа; 7 — вентиля-  
ционные отверстия

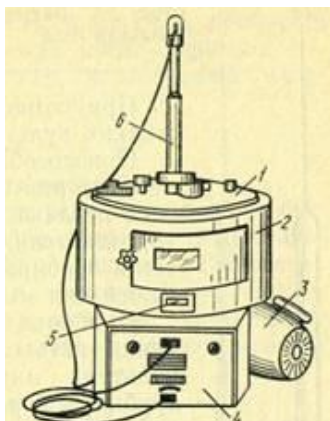


Рис. 15. Сушильный шкаф:

1 — крышка; 2 — корпус; 3 — ре-  
дуктор; 4 — блок управления; 5 —  
маркировка; 6 — термометр

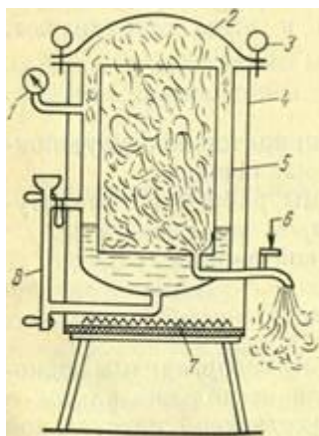
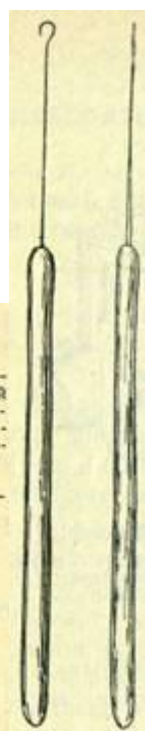


Рис. 16. Схема автоклава:

1 — манометр; 2 — крышка; 3 —  
винтовые зажимы; 4 — защитный  
кожух; 5 — котел с двойными стен-  
ками; 6 — край для выпуска па-  
ра; 7 — электрообогрев; 8 — водо-  
мерное стекло

Рис. 17. Чашки Петри:

1 — крышка; 2 — дно



Бактериологическая петля  
и препарироваьная игла.

### «Устройство микроскопа и правила работы с ним».

**Оборудование:** микроскоп, предметные стекла. Порядок выполнения работы  
1. Ознакомление с устройством микроскопа.

Микроскоп — это оптический прибор для получения увеличенных изображений очень малых тел. Современными моделями биологического микроскопа являются микроскопы серии «Биолам».

Микроскоп (рис. 19) состоит из оптической системы и механической части. Оптическая система предназначена для увеличения изображения предмета.

Она включает увеличительную (объектив и окуляр) и осветительную системы (зеркало конденсор с ирисовой диафрагмой и откидной линзой).

Объектив представляет собой систему линз, заключенных в трубку. В микроскопах серии «Биолам» используются объективы с увеличением  $\times 3$ ;  $\times 5$ ;  $\times 9$ ;  $\times 10$ ;  $\times 20$ ;  $\times 40$ ;  $\times 60$ ;  $\times 85$ ;  $\times 90$ . Объективы малого увеличения ( $\times 3$ ;  $\times 5$ ;  $\times 8$ ;  $\times 9$ ) применяют для предварительного осмотра препарата; объективы среднего увеличения ( $\times 20$ ;  $\times 40$ ;  $\times 60$ )—для изучения крупных клеток микроорганизмов; объективы большого увеличения ( $\times 85$ ;  $\times 90$ )—иммерсионные — для изучения внутренних структур клеток. Окуляр служит для увеличения изображения, полученного от объектива. Окуляры обычно имеют увеличение  $\times 7$ ,  $\times 10$  и  $\times 15$ . Увеличение объектива и окуляра указано на их оправе. Общее увеличение микроскопа равно произведению увеличений окуляра и объектива.

Осветительное устройство состоит из зеркала и конденсора. Зеркало имеет плоскую и вогнутую отражающие поверхности. Обычно при работе зеркало повернуто к свету плоской стороной. Конденсор состоит из двух линз. Линзы собирают параллельные лучи света, отраженные от зеркала, в один пучок в плоскости исследуемого препарата. Конденсор укреплен на кронштейне и может передвигаться вверх и вниз с помощью рукоятки. На нижней части конденсора имеется ирисовая диафрагма, с помощью которой регулируют интенсивность освещения препарата.

Пучок лучей от источника света попадает на зеркало, отражается через диафрагму конденсора, проходит через нее, через исследуемый препарат и попадает в объектив. Объектив дает увеличенное изображение препарата в плоскости окуляра.

Механическая часть микроскопа состоит из основания и тубусодержателя, на котором укреплены предметный столик, кронштейн конденсора и зеркало. В верхней части находятся головка для насадки с окуляром и револьвер с объективами. Предметный столик служит для закрепления на нем исследуемого препарата.

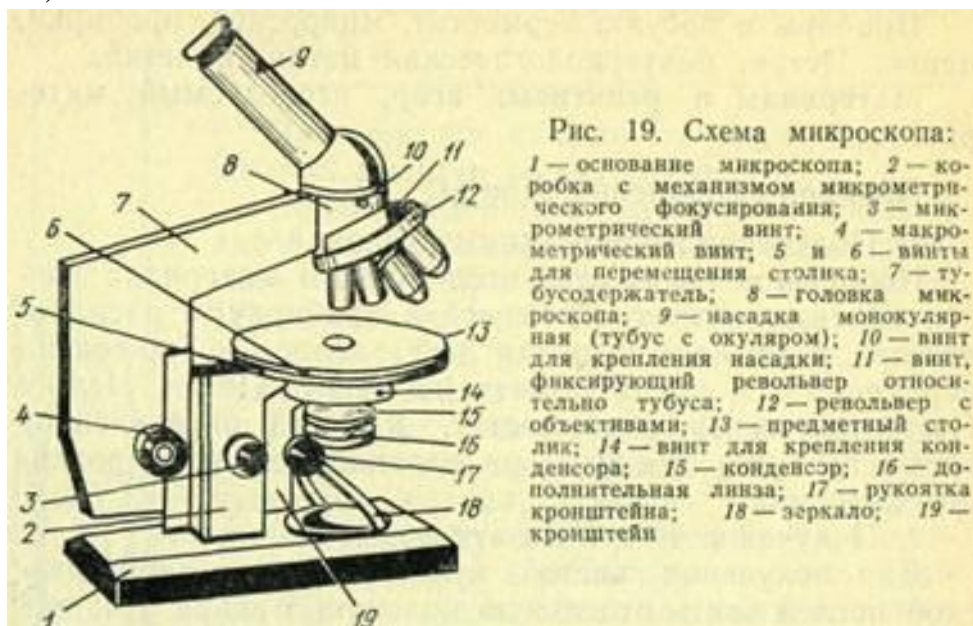
Фокусировка осуществляется при перемещении тубуса с помощью механизма, приводимого в движение двумя винтами — макрометрическим (грубая фокусировка) и микрометрическими (тонкая фокусировка).

## **2. Ознакомление с правилами работы с микроскопом.**

Сначала ставят объектив с малым увеличением ( $\times 8$ ) и при этом увеличении устанавливают наилучшее освещение. Наилучшее освещение достигается при регулировке положения зеркала, конденсора и диафрагмы. При просмотре

неокрашенных препаратов применяют суженную диафрагму и опущенный конденсор, при наблюдении окрашенных препаратов — открытую диафрагму и поднятый конденсор.

Затем помещают препарат на предметный столик микроскопа, под объектив, и укрепляют зажимами. Опускают объектив (x 8) при помощи микрометрического винта почти до соприкосновения с предметным стеклом на расстояние около 0,5 см от предметного столика. Медленно вращают макровинт против часовой стрелки до появления четкого изображения препарата, после чего наводят на резкость микрометрическим винтом, который вращают в пределах одного оборота макровинта. Повернув револьвер, устанавливают объектив со средним увеличением (x 20; x 40 или x 60).



3. Написать отчет о проделанной работе.

**Подготовка микробиологической лаборатории к работе.** Для того чтобы снизить количество микроорганизмов в воздухе и на различных поверхностях, в лабораторных помещениях применяют различные способы *дезинфекции*.

Воздух в лаборатории наиболее просто дезинфицировать проветриванием. Продолжительная вентиляция помещения через форточку (не менее 30–60 мин) приводит к резкому снижению количества микроорганизмов в воздухе, особенно при значительной разнице в температуре между наружным воздухом и воздухом помещения. Более эффективный и наиболее

часто применяемый способ дезинфекции воздуха – облучение ультрафиолетовыми лучами с длиной волны от 200 до 400 нм.

Рабочее место, где непосредственно проводится работа с культурами микроорганизмов, требует особенно тщательной обработки. Рабочий стол следует дезинфицировать не только до начала работы, но и после ее окончания. Для протирания поверхности стола можно использовать растворы лизола и хлорамина, а также 70%-ные(по объему) растворы изопропилового или этилового спиртов.

### **Задание3. Изучить технику приготовления препаратов**

#### **Методика приготовления препарата:**

Пробирку с культурой держат в левой руке почти в горизонтальном положении вблизи горелки. Обожженной в пламени бактериологической иглой из пробирки берут небольшое количество микробной массы. Перед взятием культуры правой рукой вынимают ватную пробку из пробирки, зажимая ее между мизинцем и ладонью, а края пробирки обжигают на пламени горелки. Иглу держат в правой руке большим, указательным и средним пальцами. Если культуру берут из жидкой среды, не следует сильно наклонять пробирку, чтобы не смочить ее края и пробку. Для взятия культуры лучше пользоваться петлей. После взятия культуры края пробирки и пробку обжигают в пламени и закрывают пробирку.

1. Исследование живых клеток микроорганизмов методами "раздавленной" и "висячей" капли. Оба метода применяют для выявления подвижности клеток микроорганизмов, наблюдения за размножением, образованием и прорастанием спор, установления реакции микроорганизмов на химические соединения и физические факторы воздействия, изучения размеров клеток, характера их расположения и определения запасных веществ клетки.

Препараты микроскопируют, слегка затемняя поле зрения; конденсор немного опускают, поступление света регулируют вогнутым зеркалом.

Вначале пользуются малым увеличением - объектив 8х, после того как обнаруживают край капли, устанавливают объектив 40х.

Метод "раздавленной" капли. На чистое предметное стекло наносят каплю водопроводной воды. В нее вносят культуру и смешивают с водой. Накрывают каплю покровным стеклом так, чтобы под ним не образовывались пузырьки воздуха. Стеклопалочкой прижимают покровное стекло к предметному и удаляют избыток воды фильтровальной бумагой, поднося ее к краям покровного стекла.

Метод "висячей" капли. Применяют для длительных наблюдений за клетками микроорганизмов. На стерильное покровное стекло наносят иглой негустую суспензию микроорганизмов, выращенных в жидкой питательной среде или подготовленных для данной цели в физиологическом растворе (0,5 %-й раствор NaCl). Покровное стекло переворачивают и помещают на стерильное предметное с лункой посередине так, чтобы капля свободно свисала над лункой. Для герметичности края лунки смазывают вазелином.

1. Фиксированные препараты микроорганизмов. В микробиологии часто готовят фиксированные препараты. Их рассматривают под микроскопом окрашенными. Под фиксацией подразумевают такую обработку живого объекта, которая дает возможность быстро прервать течение жизненных процессов в нем, сохранив тонкую структуру. В результате фиксации клетки прочно прикрепляются к стеклу и лучше прокрашиваются. Фиксация необходима в случае работы с патогенными микроорганизмами для безопасности.

Приготовление мазка. На чистое обезжиренное предметное стекло наносят каплю водопроводной воды. Прокаленной бактериологической иглой из пробирки с культурой берут небольшое количество микробной массы и вносят в каплю. Каплю тщательно размазывают петлей по стеклу на площади приблизительно 4 см<sup>2</sup>. Суспензию нормальной густоты размазывают тонким слоем по стеклу, затем мазок сушат на воздухе при комнатной температуре или слабом нагревании, держа препарат высоко над пламенем горелки.

Сильное нагревание препарата при сушке не рекомендуется, так как белки коагулируют, искажая структуру и форму клеток. Высушенный препарат фиксируют

Фиксация мазка. Проводят над пламенем горелки при исследовании формы клеток. В первом случае препарат три-четыре раза медленно проводят нижней стороной над пламенем горелки. Окрашивание препарата. На мазок наносят несколько капель красителя. В зависимости от вида красителя и цели исследования продолжительность окрашивания меняется от 1 до 5 мин, в отдельных случаях до 3 мин и дольше. По окончании окрашивания препарат промывают водой, фильтровальной бумагой удаляют воду, подсушивают на воздухе и микроскопируют. Существуют простые и дифференцированные методы окраски.

При простой окраске используют какой-либо один краситель, например метиленовый синий, фуксин, генциан фиолетовый в щелочных или карболовых растворах.

Прокрашивается вся клетка. При дифференцированной окраске отдельные структуры клетки окрашиваются разными красителями. Таковы методы окраски по Граму, окраска спор.

### **Контрольные вопросы:**

1. Каково устройство биологического микроскопа?
  2. Из каких частей и механизмов состоит механическая часть микроскопа?
  3. Назовите основные характеристики микроскопа.
  4. Что понимают под разрешающей способностью микроскопа? Как она определяется?
  5. Что составляет оптическую систему микроскопа?
  6. Объективы бывают сухие и иммерсионные. Что это значит?
  7. Как определяется общее увеличение микроскопа?
  8. Что входит в состав осветительной системы микроскопа?
  9. Как следует настроить осветительную систему при работе с иммерсионным объективом?
  10. Какие существуют правила работы с микроскопом?
  11. Какие особенности устройства и принципы работы темнопольного, фазово-контрастного, люминесцентного и электронного микроскопов?
  12. Чем определяется четкость получаемого изображения?
- Перечислите основные правила работы с микроскопом
13. Расскажите принцип приготовления препарата методом «раздавленной» капли.
  14. Расскажите принцип приготовления препарата методом «висячей» капли.
  15. Как проводится фиксация мазка?
  16. Как проводится окрашивание препарата?

### **Практическая работа №2**

#### **Тема: Основные отличительные признаки пищевых инфекций от пищевых отравлений микробной этиологии**

Цель: закрепить знания обучающихся о пищевых инфекциях и пищевых отравлениях и усвоить их основные отличительные признаки

Оснащение: Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве. ОИЦ, «Академия». 2014г.

Порядок работы

1. Прочитайте текст и уясните основные определения пищевых инфекций и пищевых отравлений.
2. Заполните таблицу



Признак	Пищевая инфекция	Пищевое отравление микробной этиологии
Возбудитель (группа)		
Передача возбудителя		
Пути распространения		
Поведение в пищевом продукте		
Инкубационный период		
Признаки		

### Ответьте на контрольные вопросы Контрольные вопросы

1. Что такое пищевые инфекции ?
2. Что такое пищевые отравления?

Вывод: (общие санитарно-эпидемиологические правила предупреждающие пищевые инфекционные заболевания и пищевые отравления)

### Практическая работа №3.

#### Тема: Зоологические требования к почве.

**Цель работы:** Изучить и систематизировать сведения о зоологических требованиях к почве; развить навыки самостоятельной работы; развить умения анализировать рабочую ситуацию, организовывать, оценивать и корректировать собственную деятельность, нести ответственность за результаты своей работы; осуществлять поиск информации; воспитать ответственность, трудолюбие.

Оборудование: учебник «Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевой промышленности» Л.В.Мармузова; тетрадь, ручка.

Продолжительность занятия: 2 часа

#### Теоретический материал.

Гигиена и санитария почвы.

В ветеринарно-санитарном отношении представляют интерес поверхностные слои почвы как наиболее доступные загрязнению и заражению. Имеют значение состав и структура почвы, а также происходящие в ней биофизико-химические процессы. Почвы различаются между собой по величине и количественному соотношению механических веществ, от которых зависит порозность или скважность, воздухо- и водопроницаемость, влагоемкость, теплоемкость и теплопроводность.

В зависимости от порозности различают почвы крупнозернистые и мелкозернистые. Крупнозернистые почвы (песчаные, супесчаные, каменистые, хрящевые и др.) воздухо- и водопроницаемые. Мелкозернистые почвы (глинистые, торфяные и др.) обладают малой водопроницаемостью и сильно поглощают и удерживают влагу.

Этим обуславливаются их повышенная влажность, теплопроводность и теплоемкость. Такие почвы плохо аэрируются, в них медленно протекают процессы окисления и разложения органических веществ и замедляется их обеззараживание.

В состав почвы входят различные минеральные (от 90 до 99 %) и органические (от 1 до 10 %) вещества. По химическому составу почва представляет динамический комплекс минеральных и органических веществ, различный по соотношению составных частей. В почве содержатся в различном количестве макро- (фосфор, кальций, натрий, магний и др.) и микроэлементы (медь, кобальт, йод, фтор, марганец, цинк и др.). К настоящему времени в результате проведенных исследований установлены биогеопроекции. Знание минерального состава почв позволяет успешно проводить мероприятия по предупреждению эпизоотических болезней обмена веществ у животных.

В зависимости от содержания в почве веществ изменяется химический состав почвенных вод.

Для профилактики болезней, связанных с нарушением минерального обмена в организме, необходимо наряду с введением минеральных добавок в корма вносить нужные удобрения в почву. Удобрение почв, особенно в местах выпаса животных и сенокосов, должно находиться под контролем зооветспециалистов. Известно, что почва содержит в значительном количестве разнообразные микроорганизмы - бактерии, вирусы, грибы, актиномицеты и др. Распространение микроорганизмов, их количество и видовой состав в различных почвах неодинаковы и зависят от ряда факторов: наличия питательных веществ, физико-химических свойств почвы и др. Поскольку органические вещества распределяются в почве неравномерно, то и количество микроорганизмов на разном уровне неодинаково. В поверхностных слоях почвы (на глубине от 1 до 10 см) обнаруживается наибольшее количество микроорганизмов (в 1 см<sup>3</sup> до 2,5 млн колоний), тогда как в глубоких слоях (на глубине до 6 м) их не обнаруживают. Глубина проникновения микроорганизмов зависит также от структуры почвы - в крупнозернистой они проникают глубже, чем в мелкозернистой. При внесении удобрений количество микробов в почве возрастает. Прослеживается зависимость количества микроорганизмов в почве от сезона года - зимой снижается, в весенне-летний увеличивается. В почве в основном распространены сапрофитные бактерии. Однако встречаются и патогенные микробы. Их появление определяется загрязнением почвы органическими отбросами - трупами животных, испражнениями, выделениями больных животных. Присутствие патогенной микрофлоры в почве - одна из причин возникновения и распространения инфекционных болезней. Чаще всего патогенную микрофлору обнаруживают на территории загонов, выгульных площадок, скотопрогонов, местах выгрузки и погрузки животных в транспортные средства, вскрытия и захоронения трупов

Попавшая в почву патогенная микрофлора сохраняется различное время. Продолжительно (годами) с сохранением патогенных свойств выживают микробы, образующие споры - возбудители сибирской язвы, столбняка, ботулизма, эмфизематозного карбункула. Они могут не только длительно сохраняться, но и размножаться.

Продолжительность выживания патогенных микроорганизмов в зимний период больше, чем в весенний и летний. Она зависит от наличия в почве питательной среды, влаги, а также самоочищения от органических загрязнений.

В качестве примера выживаемости можно отметить, что споры эмфизематозного карбункула сохраняются в почве в пределах 5- 25 лет, неспорообразующие микроорганизмы: сальмонеллы до 12 мес, туберкулезная палочка до 15, бруцеллы до 6, листерии 5 мес и более, бактерии рожи свиней до 5, пастереллы до одного месяца, сохраняет жизнеспособность в почве вирус ящура (до 20-30 дней) и возбудители дерматомикозов. Продолжительная выживаемость патогенных микроорганизмов в почве приводит к формированию устойчивого резервуара инфекции.

Выживаемость гельминтов в почве колеблется в значительных пределах: при неблагоприятных климатических условиях значительное количество яиц аскарид на поверхности почвы погибает в промежутке от 5 до 120 ч, однако на глубине до 10 см они сохраняются в течение года.

В почве обитают промежуточные хозяева возбудителей фасциоза, метастронгиоза и т. д. Основные факторы, обуславливающие инвазирование почвы возбудителями гельминтозов, - неудовлетворительные в ветеринарно-санитарном отношении мероприятия по складированию, транспортировке и хранению навоза, а также удобрение почв необезвреженных навозом и бессистемное использование пастбищ. Благоприятные условия для созревания и длительного сохранения яиц гельминтов создаются при отсутствии должной чистоты территории фермы, комплекса. В почве обитают и развиваются некоторые виды эктопаразитов: личинки слепней, мух, москитов, оводов. В ней могут находиться клещи и другие переносчики трансмиссивных инфекций.

Ветеринарно-санитарный осмотр территории, изучение почвы, обследование грунтовых вод, оборудование водисточников - необходимое условие при выборе земельного участка для строительства животноводческих предприятий.

В процессе эксплуатации в целях предупреждения распространения возбудителей инфекционных и инвазионных болезней и оздоровления в случае заражения необходимо проводить обезвреживание почвы. При неспоровой микрофлоре с этой целью применяют различные вещества: 20 %-ную взвесь свежегашеной извести, взвесь хлорной извести, содержащие 2 % активного хлора, 2 %-ный раствор гидроокиси натрия, 5 %- ный раствор ксилонафта, 5-10 %-ную сернокарболовую смесь, 3 %-ный раствор формальдегида и др.

При неспорной микрофлоре с этой целью применяют различные вещества: 20 %-ную взвесь свежегашеной извести, взвесь хлорной извести, содержащие 2 % активного хлора, 2 %-ный раствор гидроокиси натрия, 5 %-ный раствор ксилонафта, 5-10 %-ную сернокарболовую смесь, 3 %-ный раствор формальдегида и др. При заражении крупнозернистой почвы вирусами для дезинфекции используют 4 %-ный раствор гидроокиси натрия. Перечисленные дезрастворы применяют нагретыми до 70- 80 °С из расчета 10 л на 1 м<sup>2</sup> площади. Продолжительность воздействия растворов в течение 10-12 сут. Используют и сухую хлорную известь из расчета 4,8 кг на 1 м<sup>2</sup> поверхности почвы. При этом ее вспахивают на глубину 20-25 см. Продолжительность обеззараживания 12 ч. При попадании в почву спорообразующей микрофлоры (возбудитель сибирской язвы и др.) на ограниченной площади почва может быть обеззаражена термическим путем (паяльной лампой, сжиганием дров и т. д.), смесью окиси этилена и бромистого метила (ОКЭБМ) или бромистым метилом. Эти вещества вносят на почву под полиамидную пленку, которой накрывают обрабатываемый участок. Таким путем достигается локализация газа на обеззараживаемом участке, а также предупреждается распространение его. Такой способ обработки применяют на участках, удаленных от жилых и производственных зданий не менее чем на 250 м.

В обсеменении почвы патогенными микроорганизмами не последнюю роль играют трупы и органы животных, павших от инфекционных болезней. При определенном температурно-влажностном режиме окружающей среды патогенная микрофлора в них может длительно сохраняться, например, туберкулезная палочка 30-500 дней, листерии 120-160 дней и др. Эффективная профилактика заражения почвы от павших животных может достигаться при соблюдении следующих ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий: трупы животных подлежат осмотру и перевозке транспортом в специальной таре к местам захоронения или утилизации; место, где обнаружен труп, а также в последующем транспорт, оборудование и т. д. подлежат дезинфекции с учетом эпизоотической ситуации.

#### Обитатели почвы:



Ход работы:

1. Ответить на вопросы:

1. Различие почв в зависимости от порозности?
2. Перечислите химический состав почв?
3. От чего зависит распространение микроорганизмов в почве ?
4. Что влияет на заражение почв опасными микроорганизмами?
5. Какие вещества используют для обезвреживания почвы?

2. Заполните таблицу:

Микроорганизмы	Продолжительность выживаемости

3. Письменно ответьте на вопрос: Для чего необходимо изучение почв в природе? Для чего необходимо изучение почв в природе? Для чего необходимо изучение почв в природе?

#### **Лабораторная работа №4.**

**Тема: Санитарно-гигиеническое исследование воды**

**Цель работы:** Изучить санитарную и гигиену водоемов; развить навыки самостоятельной работы; развить умения анализировать рабочую ситуацию, организовывать, оценивать и корректировать собственную деятельность, нести ответственность за результаты своей работы; осуществлять поиск информации; воспитать ответственность, трудолюбие.

**Оборудование:** презентация, тетрадь, ручка.

Задачи практической работы:

1. Повторить теоретический материал по теме практической работы.
2. Выполнить задания практической работы.

**Содержание практической работы.**

1. Исследование органолептических свойств воды (определение прозрачности, цветности, запаха).

1. Определение pH воды

Оборудование: химический стакан или любая стеклянная емкость, универсальная индикаторная бумага.

Ход определения: сполосните стакан исследуемой водой и налейте в него немного исследуемой воды. Сухими, чистыми руками возьмите одну полоску индикаторной бумаги и погрузите кончик в пробу на 30 секунд. Выньте

полоску и сравните с цветом шкалы. Запишите цифру, помещенную под наиболее подходящее к вашему образцу по цвету полоской. Это и есть полученное вами значение рН.

#### 1. Проведение анализа на определение прозрачности воды

Оборудование: прозрачный плоскодонный стеклянный цилиндр диаметром 20-25 мм и высотой 30-35 см, лист бумаги с четко напечатанными буквами и цифрами, миллиметровая бумага.

Определение прозрачности производят на месте в самом водоеме или в пробах воды, взятых для химического анализа.

В водоемах прозрачность воды определяют посредством опускания в воду на измерительной ленте (или размеченном на метры и доли его шнуре) белого эмалированного диска или фаянсовой тарелки диаметром 30см. до тех пор, пока они перестают быть видимыми. Затем диск постепенно поднимают и отмечают момент, когда он становится видимым; глубина погружения диска в этот момент будет, выражать степень прозрачности воды. В прозрачной воде кружки остаются видимыми на глубине нескольких метров: в очень мутной воде они исчезают на глубине 25-30см. В пробах воды, присланных в лабораторию, прозрачность определяют качественно и количественно.

Качественный способ определения прозрачности воды состоит в том, что хорошо перемешанную не фильтрованную воду наливают в бесцветный химический стакан или цилиндр высотой около 40см и шириной 3 -5см с плоским дном и рассматривают над хорошо освещенным листом белой бумаги. Результаты определения выражаются по субъективной шкале оценок, при этом пользуются следующими характеристиками:

- прозрачная вода
- слабо опалесцирующая
- слабо мутная
- очень мутная
- мутная.

Количественный способ определения прозрачности заключается в том, что исследуемую воду после взбалтывания наливают в бесцветный цилиндр, разделенный по высоте на сантиметры, с прозрачным плоским дном и имеющий у своего основания тубус для выпуска воды, на который одета резиновая трубка с зажимом. Цилиндр ставят на песчаный шриффт Снеллена 1, смотрят сверху вниз через столб воды, осторожно выпускают через нижнюю трубку воду до тех пор, пока оставшийся в цилиндре столб воды не позволит отчетливо различать шриффт. Вода с прозрачностью от 20 до 30см считается слабо мутной, от 10 до 20см – мутной, до 10см – очень мутной.

#### 2. «Определение запаха воды»

Оборудование: термостойкая коническая колба или пробирка, часовое стекло или корковая пробка, горелка (спиртовка), крышечка.

Ход работы: налейте в колбу или пробирку, исследуемую воду, закройте крышечкой. Подогрейте до 50-60 градусов, снимите крышку и определите запах по таблице 2.4.3. Погосите горелку накрыв крышкой.

Вода не должна иметь никакого запаха. Наличие запахов делает ее

неприятной для питья, купания и плавания. Некоторые запахи служат важным показателем загрязнения воды органическими веществами и дают повод считать ее подозрительной в эпидемиологическом отношении.

Принята классификация запахов воды:

1. Землистый – запах влажной почвы
  2. Болотный – запах торфа
  3. Аптечный – запах йодаформа
  4. углеводородный – запах нефти
  5. хлорный
  6. гнилостный
  7. затхлый
  8. навозный
  9. рыбный
- сероводородный – и т.д.

**Таблица 2.3.3- Оценка интенсивности запаха воды в баллах**

Балл	Термин	Описательное определение
0	Никакого	Запаха нет
1	Очень слабый	Запах, не поддающийся определению потребителем, но обнаруживаемый в лаборатории привычным наблюдателем
2	Слабый	Запах, поддающийся обнаружению потребителем если обратить на него внимание
3	Заметный	Запах, который легко замечается и может вызвать неодобрительные отзывы о нем
4	Отчетливый	Запах, который сам обращает на себя внимание
5	Очень сильный	Запах, настолько сильный, что вода для питья непригодна

Отчет по практической работе должен содержать таблицу по следующей форме

**Таблица - Результаты определения органолептических показателей водных объектов**

Показатели качества воды	Результаты определения		Норматив по ГОСТу	Оценка качества воды
	Качественно	Количественно		
Прозрачность воды, см			Не менее 30см	
Запах воды в баллах			Не более 2 баллов	
рН воды			В диапазоне 6,5 – 8,5	

## Практическая работы № 5

### Тема: Санитарно-гигиеническое исследование и оценка почвы

Цель занятия: Закрепить и систематизировать знания о гигиеническом, эпидемиологическом и экологическом значении почвы, овладеть методикой обследования земельного участка, отбора проб почвы и его гигиенической оценки.

#### Теоретический материал

1. Почва и ее гигиеническое значение.
2. Виды почв. Происхождение, формирование, механическая структура, физические свойства и природный химический состав почв. Процессы самоочищения почвы.
3. Заболевания, возникновение которых обусловлено загрязнением почвы.
4. Методы санитарного обследования и отбора проб почвы для физико-химического, бактериологического, гельминтологического, радиометрического и токсикологического исследования.
5. Схема санитарной оценки и показатели санитарного состояния почвы.
6. Основные этапы нормирования содержания экзогенных химических веществ в почве.
7. Мероприятия по санитарной охране почвы.

Задание: овладеть методикой санитарно-гигиенического исследования почвы и составить гигиеническое заключение о санитарном состоянии почвы по данным ситуационных задач.

#### Методика санитарного обследования участка и отбора проб почвы

Санитарное обследование земельного участка включает:

- определение назначения участка (территория больницы, детских учреждений, школ, промышленных предприятий, объектов обезвреживания отходов коммунально-бытового, производственного, строительного происхождения и т.п.);
- визуальное обследование территории участка, определение характера, размещения (отдаленности) источников загрязнения почвы, рельефа местности, направления стока дождевых вод по отношению к этим источникам, направлению движения грунтовых вод;
- определение механического состава почвы (песок, супесь, суглинок, чернозем);
- определение мест отбора проб почвы для анализа: участка возле источника загрязнения и контрольного участка заведомо чистой почвы (на отдалении от этого источника).

Пробы отбираются —методом конверта|| на прямоугольных или квадратных



участках размером 10х20 или больше метров. В каждой из пяти точек —конверта|| отбирают 1 кг почвы на глубину до 20 см. Из отобранных образцов готовят среднюю пробу массой 1 кг.

К отобранной пробе заполняют сопроводительный бланк, в котором указывают: место, адрес и назначение земельного участка, тип почвы, рельеф, уровень стояния грунтовых вод, цель и объем анализа, результаты исследований, выполненных на месте, дату и время отбора, погодные условия предыдущих 4-5 дней, кем отобранная проба, его подпись. Пробы упаковывают в стеклянную закрытую посуду, полиэтиленовые мешочки.

### Показатели санитарного состояния почвы

Группа показателей	Показатели
Санитарно-физические	Механический состав, коэффициент фильтрации, воздухопроницаемость, влагопроницаемость, капиллярность, влагоемкость, общая и гигроскопическая влажность
Физико-химические	Активная реакция (рН), емкость поглощения, сумма поглощенных оснований
Показатели химической безопасности:	
- химические вещества естественного происхождения	Фоновое содержание валовых и подвижных форм макро- и микроэлементов чистой почвы
- химические вещества антропогенного происхождения (показатели загрязнения почвы ЭХВ)	Остаточные количества пестицидов, валовое содержание тяжелых металлов и мышьяка, содержание подвижных форм тяжелых металлов, содержание нефти и нефтепродуктов, содержание серных соединений, содержание канцерогенных веществ (бенз(а)пирена) и т.п.
Показатели эпидемической безопасности:	
- санитарно-химические	Общий органический азот, санитарное число Хлебникова, азот аммиака, азот нитритов, азот нитратов, органический углерод, хлориды, окисляемость почвы
- санитарно-микробиологические	Общее число почвенных микроорганизмов, микробное число, титр бактерий группы кишечной палочки (коли-титр), титр анаэробов (перфрингенс-титр), патогенные бактерии и вирусы
- санитарно-гельминтологические	Число яиц гельминтов

- санитарно-энтомологические	Число личинок и куколок мух
Показатели радиационной безопасности	Активность почвы
Показатели самоочищения почвы	Титр и индекс термофильных бактерий

Все показатели делятся на: прямые (позволяют непосредственно по результатам лабораторного исследования пробы почвы оценить уровень ее загрязнения и степень опасности для здоровья населения (Приложение 1) и, косвенные (позволяют сделать выводы о факте существования загрязнения, его давности и продолжительности путем сравнения результатов лабораторного анализа исследуемой и контрольной чистой почвы того же типа, отобранной на незагрязненной территории).

Санитарное число Хлебникова – отношение азота гумуса (собственно почвенного органического вещества) к общему органическому азоту (состоящего из азота гумуса и азота посторонних для почвы органических веществ, которые ее загрязняют). Если почва чистая, то санитарное число Хлебникова равно 0,98-1.

Коли-титр почвы – минимальное количество почвы в граммах, в которой содержится одна бактерия группы кишечной палочки.

Титр анаэробов (перфрингенс-титр) почвы – минимальное количество отходов в граммах, в котором содержится одна анаэробная клостридия. Микробное число почвы – это количество микроорганизмов в 1 грамме почвы, выросших на 1,5% мясо-пептонномагаре при температуре 37°C за 24 часа.

Кроме того, в качестве показателей санитарного состояния почвы следует использовать данные о содержании CO<sub>2</sub> и соединений азота.

Оценка санитарного состояния почвы по содержанию CO<sub>2</sub> (в об.%) проводится на основании следующих критериев:

0,38 – 0,80 – чистая почва;•

1,20 – 2,80 – слабо загрязненная почва;• 4,10 – 6,50 – умеренно загрязненная почва;•

14,50 – 18,00 – сильно загрязненная почва.•

Оценка санитарного состояния почвы по содержанию соединений азота проводится на основании следующих критериев (показатели незагрязненной почвы): общее содержание азота – 68 мг/100 г; аммиак – 57 мг/100 г; азотная кислота – 126 мг/100 г.

Методика определения физических свойств почвы

## Изучение механического состава почвы

Определение механического состава почвы проводится с использованием набора сит Кнопа с отверстиями соответственно 0,3; 1,0; 2,0; 4,0 и 7,0 мм. Пробу сухой почвы в количестве 200 – 300 г просеивают через каждое сито, полученные при этом порции взвешивают и рассчитывают их процентные соотношения относительно общей массы почвы, взятой для просеивания.

### Изучение объема пор (пористости) почвы

В цилиндр на 50 мл наливают 25 мл воды. В другой сухой цилиндр насыпают 25 см<sup>3</sup> сухой почвы, которую затем пересыпают в цилиндр с водой. Разница между суммой взятых объемов воды и почвы и полученным объемом смеси и составляет, выражающийся в процентах, объем пор почвы.

### Определение водопроницаемости почвы

В стеклянную 35 сантиметровую трубку, имеющую две метки (на высоте 20 и 24 см), насыпают грунт до метки 20 см. Сверху в трубку наливают 4 см воды и поддерживают ее уровень до появления первой капли, прошедшей через слой почвы. Водопроницаемость определяется временем прохождения воды сквозь слой почвы.

### Определение капиллярности почвы

Стеклянную трубку высотой 40 см и диаметром 2 см, дно которой закрыто полотном, наполняют сухой почвой, погружают нижний край в воду на 0,5 см. Фиксируют время и отмечают уровень поднятия воды (в см) в трубке через каждые 30 минут. Скорость, с которой вода поднимается в слое почвы, характеризует ее капиллярность.

## Этапы нормирования экзогенных химических веществ в почве

- 1 этап – изучение физико-химических свойств экзогенного химического вещества (ЭХВ) и его стабильности в почве, т.е. времени, за которое разрушается 50% (Т50) и 99% (Т99) рассматриваемого вещества;
- 2 этап – обоснование объема экспериментальных исследований и ориентировочных пороговых концентраций для каждого показателя вредности при помощи математического моделирования;
- 3 этап – проведение лабораторного эксперимента с целью обоснования пороговых концентраций с использованием органолептического, общесанитарного, фитоаккумуляционного, миграционно-водного, миграционно-воздушного и токсикологического показателей вредности;
- 4 этап – определение величин предельно допустимого уровня воздействия (ПДУВ) и безопасного остаточного количества (БОК) для химических веществ конкретных почвенно-климатических условиях;
- 5 этап – изучение особенностей воздействия почвы, загрязненной ЭХВ, на состояние здоровья населения с целью проведения коррекции существующих гигиенических нормативов.

## Показатели вредности почвы

Органолептический показатель вредности почвы характеризует степень изменения пищевой ценности продуктов растительного происхождения, а

также запаха атмосферного воздуха, вкуса, цвета и запаха воды и пищевых продуктов в экстремальных условиях эксперимента.

Общесанитарный показатель вредности почвы определяет влияние ЭХВ на процессы самоочищения почвы и ее биологическую активность.

Фитоаккумуляционный или транслокационный показатель вредности почвы характеризует способность нормируемого ЭХВ, переходить из почвы через корневую систему растения и накапливаться в его зеленой массе и плодах.

Миграционно-водный показатель вредности почвы определяет процесс миграции изучаемого ЭХВ из почвы в поверхностные и подземные воды.

Миграционно-воздушный показатель вредности почвы характеризует процесс миграции ЭХВ из почвы в атмосферный воздух.

Токсикологический показатель вредности почвы характеризует степень токсичности изучаемого ЭХВ для организма теплокровных животных при комплексном либо сочетанном его поступлении с водой, пищей, воздухом, через кожу, слизистые оболочки верхних дыхательных путей и т.д.

## Приложение 1

### Классификация почв по механическому составу (по М. А. Качинскому)

Наименование почв по механическому составу	Содержание частиц, %	
	Глинистых частиц диаметром меньше 0,01 мм	Песчаных частиц диаметром больше 0,01 мм
Тяжелоглинистые	больше 80	меньше 20
Глинистые	от 80 до 50	от 20 до 50
Тяжелосуглинистые	от 50 до 40	от 50 до 60
Среднесуглинистые	от 40 до 30	от 60 до 70
Легкосуглинистые	от 30 до 20	от 70 до 80
Супесчаные	от 20 до 10	от 80 до 90
Песчаные	от 10 до 5	от 90 до 95
Рыхлопесчаные	меньше 5	больше 95

## Фильтрационная способность почв разного механического состава

Фильтрационная способность	Время впитывания, с*	Вид почвы
Большая	<18	Крупно- и среднезернистый песок
Средняя	18--30	Мелкозернистый песок, легкая супесь
Слабая, но достаточная для активного хода процессов самоочищения от органических загрязнений	30—180	Легкий суглинок
Незначительная и недостаточная для хода процессов самоочищения от органических загрязнений	>180	Тяжелые и средние супеси И суглинки, глины

\* - Выкапывают яму размером 0,3 x 0,3 м и глубиной 0,15 м, быстро заполняют ее водой (12,5 дм<sup>3</sup>) и секундомером измеряют время выпитывания.

### Приложение 3

#### **Шкала оценки санитарного состояния почвы \***

Степень опасности	Степень загрязнения	Показатели эпидемической безопасности					Показатель загрязнения ЭХВ - кратность превышения ПДК	Показатель радиационной безопасности - активность почвы	Показатель самоочищения - титр термофилов
		Коли-титр	Титр анаэробов	Число яиц гельминтов в 1 кг	Число личинок и куколок мух на 0,25 м <sup>2</sup>	Санитарное число Хлебникова			
Безопасная	Чистый	1,0 и выше	0,1 и выше	0	0	0,98-1,0	≤1	Естественный уровень	0,01-0,001
Относительно безопасная	Слабо загрязненный	1,0-0,01	0,1-0,01	До 10	Единичные экземпляры	0,86-0,98	1-10	Превышение естественного уровня в 1,5 раза	0,001-0,00002
Опасная	Загрязненный	0,01-0,001	0,01-0,0001	11-100	10-25	0,70-0,86	11-100	Превышение естественного уровня в 2 раза	0,00002 - 0,00001
Чрезвычайно опасная	Сильно загрязненный	0,001 и ниже	0,0001 и ниже	Больше 100	25 и больше	<0,70	>100	Превышение естественного уровня в 3 раза	<0,00001

\*При условии отбора проб почвы из глубины 0-20 см.

### Приложение 3

#### **Оценка санитарного состояния почвы по химическому составу почвенного воздуха**

Санитарное состояние почвы	Содержание O <sub>2</sub> и CO <sub>2</sub> в почвенном воздухе, %	
	O <sub>2</sub>	CO <sub>2</sub>
Чистая	19,75-20,3	0,38-0,8
Мало загрязненная	17,7-19,9	1,2-2,8
Умеренно загрязненная	14,2-16,5	4,1-6,5
Сильно загрязненная	1,7-5,5	14,5-18

#### Приложение 4

#### ***Ориентировочная шкала оценки состояния здоровья населения в зависимости от уровней загрязнения почвы экзогенными химическими веществами (ЭХВ)***

Изменения в состоянии здоровья населения	Уровень превышения ПДК ЭХВ в почве
Минимальные физиологические нарушения	< 4
Существенные физиологические нарушения	4–10
Повышение частоты заболеваемости по отдельным нозологическим формам и группам заболеваний	11-119
Хронические отравления	120–199
Острые отравления	200–999
Смертельные отравления	> 1000

**Методика гигиенической оценки санитарного состояния почвы** При составлении вывода по санитарной оценке почвы целесообразно пользоваться схемой (алгоритмом), предусматривающей 6 следующих этапов:

I - определяют цель и задачу. Так, при отводе земельных участков под новые населенные пункты, необходимо дать гигиеническую оценку санитарного состояния естественной почвы. При текущем санитарном надзоре необходимо оценивать санитарное состояние искусственно созданной почвы на земельных участках жилых и общественных зданий, детских и спортивных площадках. При неблагоприятной эпидемической ситуации необходимо определить, не является ли почва фактором распространения патогенных

микроорганизмов. Иногда при расследовании случаев острых и хронических отравлений необходимо определить степень загрязнения почвы токсичными химическими веществами (пестицидами, тяжелыми металлами и т.п.).

Санитарное состояние почвы может изучаться с целью оценки эффективности санитарной очистки территории города, во время текущего санитарного надзора за очистными сооружениями канализации и сооружениями по утилизации и обезвреживанию ТБО с целью оценки эффективности их работы.

II - в зависимости от поставленных задач устанавливают необходимый объем исследований. Так, при гигиенической оценке естественной почвы земельных участков, которые отводятся под новые населенные пункты, необходимым является полный санитарный анализ по всем показателями санитарного состояния. При гигиенической оценке искусственно созданной почвы населенных пунктов при условии благоприятной эпидемической ситуации целесообразно проводить исследования по схеме краткого санитарного анализа: определение общей и гигроскопической влажности, санитарного числа Хлебникова, хлоридов, окисляемости почвы, микробного числа, титра бактерий группы кишечной палочки, титра анаэробов, числа яиц гельминтов, числа личинок и куколок мух. При неблагоприятной эпидемической ситуации в схему краткого санитарного анализа обязательно необходимо включить исследование на наличие патогенных бактерий и вирусов. При расследовании случаев острых и хронических отравлений для определения степени загрязнения почвы токсичными химическими веществами достаточно определить механический состав, общую и гигроскопическую влажность и содержание вредных веществ: пестицидов, тяжелых металлов, мышьяка и других (приложения 3, 4).

III - проводят проверку полноты представленных материалов, проверяют наличие данных санитарного обследования, оценивают схему отбора проб почвы, способы их подготовки к анализу, сроки выполнения анализов, условия хранения проб, контролируют наличие результатов лабораторного анализа почвы согласно необходимой программе исследований.

IV - [анализируют данные санитарного](#) обследования: а) санитарно-топографическую характеристику участка; б) санитарно-техническую характеристику объектов, оказывающих влияние на состояние участка; в) санитарно-эпидемическую ситуацию. Делают предварительный вывод относительно существования основания подозревать, что почва может быть загрязнена экзогенными химическими веществами или оказаться фактором распространения инфекционных заболеваний.

V - проводят оценку результатов лабораторного анализа почвы по всем показателями, предусмотренных программой исследований. По косвенным показателям на основании сравнения исследуемого участка с контрольной ("чистой") почвой составляют заключение о факте существования загрязнения, его давности и длительности. По прямым показателям, руководствуясь оценочной шкалой санитарного состояния почвы (приложения 2, 3), оценивают уровень загрязнения почвы и степень ее опасности для здоровья населения.



VI - формулируют общий вывод о санитарном состоянии почвы, степени ее загрязнения и опасности для здоровья населения, прогнозируют возможное влияние загрязнения почвы на здоровье населения в зависимости от ее уровней (Приложение 4), предлагают мероприятия по предупреждению дальнейшего ухудшения санитарного состояния почвы и пути его улучшения.

## СИТУАЦИОННЫЕ ЗАДАЧИ

### Задача 1

**Данные санитарного обследования:** Земельный участок общей площадью 5 га расположен на северной окраине города. Раньше принадлежал колхозу „Прометей” и использовался для выращивания сельскохозяйственных растений, а со временем в качестве пастбища. Последние 2 года указанная территория отошла к городу N. Рельеф местности спокойный, уровень стояния грунтовых вод 2,5 м. С северной стороны участок граничит с лесополосой, отделяющей сельскохозяйственные угодья, с восточной - с автомагистралью, с южной - с городским парком, с западной - с жилой застройкой. На расстоянии 1,5 км восточнее от земельного участка расположены промышленные предприятия. Преобладающий ветер западный - западный-юго-западный. По данным городской больницы на протяжении 10 последних лет существенных изменений общей заболеваемости взрослого населения не наблюдалось. Заболеваемость детей первого года жизни несколько увеличилась.

**Протокол отбора проб:** Пробы отобраны методом „конверта” с 2 пробоотборных площадок размером 5x5 м<sup>2</sup> каждая, заложенных на исследуемом земельном участке и территории городского парка. Пробы для химического и бактериологического анализов отобраны послойно из глубины 0-5 и 5-20 см, для гельминтологического – 0-5 и 5-10 см. Объединенные пробы для химического (весом 1,5 кг) и гельминтологического (весом 1,0 кг) исследования помещены в бумажные пакеты, для бактериологического анализа – отобраны с соблюдением требований стерильности и помещены в стерильные склянки. Отбор проб осуществлен 17 августа 2006 года с 10<sup>00</sup> до 11<sup>00</sup>. В тот же день в 12<sup>00</sup> пробы доставлены в лабораторию.

### Результаты лабораторного исследования:

Показатели	Исследуемый участок		Контрольный участок	
	0-5 см	5-20 см	0-5 см	5-10 см
Показатели, характеризующие физические свойства				
Содержание физической глины, %	15	17	20	18
Содержание физического песка, %	85	83	80	82
Показатели загрязнения экзогенными химическими веществами				

Свинец (валовые формы), мг/кг	30,0	27,0	28,0	26,0
ГХЦГ, мг/кг	0,04	0,05	0,03	0,04
ДДТ, мг/кг	0,1	0,08	0,08	0,09
Показатели эпидемической безопасности:				
Санитарно-химические				
Санитарное число Хлебникова	0,99	0,98	0,98	0,99
Хлориды, мг/100 г	57	53	54	51
Азот аммонийный, мг/100 г	3,7	3,5	3,4	3,5
Азот нитритов, мг/100 г	0,2	0,1	0,1	0,2
Азот нитратов, мг/100 г	1,9	1,7	1,8	1,6
Санитарно-микробиологические				
Коли-титр	1,0	1,0	1,0	1,0
Титр анаэробов	0,1	0,1	0,1	0,1
Санитарно-гельминтологические				
Число яиц геогельминтов в 1 кг почвы	0	0	0	0
Санитарно-энтомологические				
Число личинок и кукол мух на 0,25 м <sup>2</sup>	0	0	0	0

ПДК в почве (мг/кг): свинец (валовые формы) - 30,0, ГХЦГ - 0,1, ДДТ - 0,1.

**Необходимо** оценить санитарное состояние почвы земельного участка, спрогнозировать его возможное влияние на здоровье населения и решить [вопрос о возможности отвода территории под](#) строительство многопрофильной больницы.

### **Задача 2**

На окраине населенного пункта для строительства новой школы-интерната отводится участок площадью 3 га бывшего пахотного поля. На самом участке при санитарном обследовании не выявлены источники загрязнения. В то же время почва может быть загрязнена минеральными удобрениями и пестицидами при использовании участка для сельскохозяйственных целей. Рельеф местности с уклоном в южную сторону. На расстоянии 20 м от северной границы участка выявлена неупорядоченная свалка бытовых отходов, на расстоянии 100-130 м находятся усадьбы населения. В центре участка проба почвы была отобрана методом «конверта» размером 40 x 20 м<sup>2</sup>. [В каждой точке отобрано по 1 кг почвы.](#)

Данные лабораторного исследования:

Физические свойства почвы: физического песка (частиц размером больше 0,01 мм) - 85%, посторонних примесей - до 9%.

Показатели загрязнения экзогенными химическими веществами: ДДТ (сумма изомеров) - 0,05 мг/кг (ПДК - 0,1 мг/кг), гексахлорциклогексан (ГХЦГ) - 0,01

мг/кг (ПДК - 0,1 мг/кг).

Санитарно-химические показатели эпидемической безопасности: азота аммиака – 4,5 мг/100 г, органического азота – 0,6 мг/100 г, нитритов – 0,5 мг/100 г, нитратов – 3,3 мг/100 г, хлоридов – 75 мг/100 г, санитарное число Хлебникова – 0,78.

Санитарно-микробиологические показатели эпидемической безопасности: микробное число –  $5 \times 10^5$ , коли-титр – 0,01, титр анаэробов – 0,001, яйца гельминтов – 7 в 1 кг почвы, число личинок и кукол мух – 5 на  $0,25 \text{ м}^2$ .

Составьте обоснованный вывод о санитарном состоянии почвы и дайте рекомендации относительно отвода участка под строительство школы.

### **Задача 3**

В населенном пункте для строительства новой школы-интерната отведен участок площадью 3 га бывшего пахотного поля. В центре участка была отобрана проба пахотного пласта грунта размером 40,0х20,0 м. В каждой точке отобрано по 1 кг грунта. Во время санитарного обследования как на самом участке, так на его окраинах не выявлены источники загрязнения. На расстоянии 100,0-130,0 м находятся только усадьбы населения. Тем не менее почва могла быть загрязнена органическими, химическими удобрениями, пестицидами вследствие их использования для сельскохозяйственных нужд. Данные лабораторного исследования показали, что почва участка, который отведен, по механическому составу относится к суглинкам и водопроницаемым, частицы песка размером больше 0,01 мм составляют 65% (тяжелосуглинистая почва), частица посторонних примесей - 9%.

По химическому составу почва характеризуется следующими показателями: содержание азота аммиака - 4,5 мг/100г, содержащее органического азота - 0,6%, содержащее нитритов - 0,5 мг/100г, содержащее нитратов - 3,3 мг/100г, содержащее хлоридов - 75 мг/100г, санитарное число - 0,68. Показатели санитарно-эпидемиологической безопасности: микробное число -  $3 \cdot 10^5$  /г, коли-титр - 0,01 г, титр анаэробов 0,001 г, количество яиц гельминтов - 7/кг, концентрация пестицидов - 12,5 мг/кг, содержащее цезия-137 - 3 Кю/км кв.

Составьте обоснованные выводы относительно возможности использования отведенного участка для строительства школы-интерната.

### **Задача 4**

Для строительства участковой больницы на окраине населенного пункта Н. отведен участок земли. В прошлом обозначенная территория использовалась как пастбище для домашнего скота. Рельеф участка равнинный с небольшим наклоном в юго-восточном направлении. Как на участке, так и вокруг него вспышек загрязнения почвы не выявлено. Пробы почвы взяты на глубине пахотного пласта (20 см), с использованием методики конверта размером 100х60 м. Данные санитарно-химического анализа почвы: окисляемость 13,7 мг кислорода на 100 мл почвенной вытяжки; санитарное число Хлебникова - 0,91; общее содержащее азота 187,0 мг на 100г почвы; содержащее аммиака 64,0 мг на 100г почвы; содержащее азотной кислоты - 103,0; содержащее углерода - 3,44%. Данные бактериологических и гельминтологических исследований: микробное число  $7 \cdot 10^4$  микробных тел в 1 г почвы, титр анаэробов - 0,001 г, коли-титр - 0,02; количество яиц гельминтов и куколок

мух - 5 на 25 м<sup>2</sup> площади.

Сформулируйте обоснованные выводы и рекомендации относительно пригодности земельного участка для строительства больницы.

### **Задача 5**

Анализ супесчаной почвы в сельской местности проявил наличие в нем стойких хлорорганических пестицидов: ГХЦГ (гексахлорциклогексан) - 18 мг/кг (ПДК - 1,0 мг/кг пахотного пласта), ПХК - 10 мг/кг (ПДК - 0,5 мг/кг). Содержимое пестицидов в воде шахтных колодцев, которые расположены вблизи от места отбора проб почвы, составляет: ГХЦГ - 2,5 мг/л (ПДК - 0,02 мг/л), ПХК - 5 мг/л (ПДК - 0,02 мг/л).

В продуктах питания, полученных из растений, которые выращивались на исследуемом участке, содержимое перечисленных пестицидов в 8-12 раз превышает значение их ПДК.

Дайте гигиеническое заключение относительно степени загрязнения почвы пестицидами и определите возможное влияние его на состояние здоровья населения.

### **Задача 6**

Во время лабораторного исследования почвы установлено: содержимое азота-гумуса составляет 19,4 мг, содержимое органического азота - 19,6 мг, микробное число грунта - 900 бактерий в 1 кг почвы; колли-титр - 2,7; титр анаэробов - 0,8; число яиц аскарид - 1 в 1 кг почвы; число личинок мух - 1 на 0,25 м<sup>2</sup>.

Состояние радиационного загрязнения превышает естественный фон в 2,5 раза; концентрация вредных химических веществ не превышает ПДК; содержимое канцерогенных веществ составляет 3 мг/кг; титр термофилов - 0,06.

Обоснуйте гигиеническое заключение относительно качества почвы.

### **Задача 7**

Дайте санитарную оценку почвы по результатам лабораторного анализа:

Содержание азота гумуса – 18 мг	Содержание органического азота – 20 мг
Микробное число – 6800 бактерий в 1 г почвы	Колли-титр – 1,9 г
Титр анаэробов – 1,0 г	Число яиц аскарид – 0 в 1 кг почвы
Число личинок мух – 0 на 0,25 м <sup>2</sup> почвы	Степень радиационного загрязнения – естественный фон

Вредные химические вещества – не превышают ПДК	Содержание канцерогенных веществ – 4 мг/кг бензопирена
Титр термофилов – 0,07 г	

### Задача 8

Дайте санитарную оценку почвы по результатам лабораторного анализа:

Содержание азота гумуса – 19,8 мг	Содержание органического азота – 20 мг
Микробное число – 700 бактерий в 1 г почвы	Колли-титр – 2,5 г
Титр анаэробов – 0,3 г	Число яиц аскарид – 0 в 1 кг почвы
Число личинок мух – 0 на 0,25 м <sup>2</sup> почвы	Степень радиационного загрязнения – естественный фон
Вредные химические вещества – превышают ПДК в 2 раза	Содержание канцерогенных веществ – 6 мг/кг бензопирена
Титр термофилов – 0,0072 г	

### Задача 9

Дайте санитарную оценку почвы по результатам лабораторного анализа:

Содержание азота гумуса – 19,4 мг	Содержание органического азота – 19,6 мг
Микробное число – 900 бактерий в 1 г почвы	Колли-титр – 2,7 г
Титр анаэробов – 0,8 г	Число яиц аскарид – 0 в 1 кг почвы
Число личинок мух – 0 на 0,25 м <sup>2</sup> почвы	Степень радиационного загрязнения – превышает естественный фон в 2,5 раза

Вредные химические вещества – не превышают ПДК	Содержание канцерогенных веществ – 3 мг/кг бензопирена
Титр термофилов – 0,06 г	

### Задача 10

Дайте санитарную оценку почвы по результатам лабораторного анализа:

Содержание азота гумуса – 17 мг	Содержание органического азота – 21 мг
Микробное число – 42000 бактерий в 1 г почвы	Колли-титр – 0,04 г
Титр анаэробов – 0,06 г	Число яиц аскарид – 3 в 1 кг почвы
Число личинок мух – 0 на 0,25 м <sup>2</sup> почвы	Степень радиационного загрязнения – естественный фон
Вредные химические вещества – превышают ПДК в 7 раз	Содержание канцерогенных веществ – 8 мг/кг бензопирена
Титр термофилов – 0,0009 г	

## Лабораторные работы №6

### Тема: Приготовление и анализ дезинфицирующих растворов

**Цель работы:** Изучить способы приготовления дезинфицирующих средств; развить навыки самостоятельной работы; развить умения анализировать рабочую ситуацию, организовывать, оценивать и корректировать собственную деятельность, нести ответственность за результаты своей работы; осуществлять поиск информации; воспитать ответственность, трудолюбие.

**Оборудование:** учебник «Основы физиологии питания, гигиены и санитарии» З.П.Матюхина; тетрадь, ручка, дидактический материал.

#### Теоретический материал

Дезинфекция - комплекс мер по уничтожению возбудителей заразных заболеваний во внешней среде. На предприятиях общественного питания дезинфекцию проводят с профилактической целью, чтобы предупредить возможность заражения микробами пищевых продуктов и готовой пищи. Для проведения дезинфекции используют физические и химические методы. К

физическим методам относится применение горячей воды (не ниже 75 С), кипятка, пара, горячего воздуха и ультрафиолетового облучения. Физические методы безвредны для пищевых продуктов, обрабатываемых предметов и обслуживающего персонала. Химические методы предусматривают использование химических дезинфицирующих средств. При выборе этих средств для предприятий общественного питания следует обращать внимание на наличие: - свидетельства о регистрации с указанием о возможности использования дезинфицирующих средств на ПОП - сертификата соответствия – документа, подтверждающего соответствие данного дезинфицирующего средства требованиям стандарта - инструкции по применению дезинфицирующих средств. Все дезинфицирующие средства, применяемые в общественном питании, подразделяются на три группы: хлорсодержащие, ПАВ и кислородсодержащие. К хлорсодержащим относятся: Хлорная известь, растворы разной концентрации которой применяют для дезинфекции помещений ПОП, оборудования, инвентаря, посуды. При этом уничтожаются вегетативные и споровые формы микробов. Обычно готовят 10% осветленный раствор хлорной извести, растворяя 1 кг сухой хлорной извести в 10 литрах воды и настаивая его в течение 24 часов в стеклянной посуде в темном месте. Этот раствор хранят в течение 5 суток и используют для получения растворов более низкой концентрации путем разведения водой. Хлорамин Б (преимущества): хорошо растворяется в воде, более устойчив при хранении (15 дней), почти не имеет запаха, не вызывает коррозии металлов, не обесцвечивает краски. Готовят раствор хлорамина, растворяя порошок в воде в определенном соотношении. В сухом виде хранится до 3 18лет. Используют его для дезинфекции рук, столовой посуды, оборудования, помещений. Нейтральный гипохлорит кальция (НГК) – неорганическое хлорсодержащее вещество, готовят его 0,1% - ной концентрации. Используется для дезинфицирования столовой посуды. К ПАВ, обладающим дезинфицирующим действием, относят четвертичные аммониевые соединения (ЧАС) и амфотерные ПАВ. Это новые препараты, предпочтительнее хлорсодержащих, экологичнее, менее токсичные, не имеющие резкого запаха, хорошо растворяющиеся в воде, стойки в хранении, не вызывают коррозии металлов. Кроме абактерицидного действия они обладают моющими свойствами К кислородсодержащим дезинфицирующим средствам относятся: ПВК – смесь перекиси водорода и катамина. «Перамин» - смесь перекиси водорода и ЧАС. «Дезоксон» - с запахом уксуса, содержит 5-8% надуксусной кислоты. Эти средства используются для дезинфекции в детских и лечебно- профилактических учреждениях. На предприятиях общественного питания должен быть запас дезинфицирующих средств и

журнал учета их получения и расходования. Хранятся они в отдельных помещениях; способы приготовления приведены в таблице.

**Ход работы:**

1. Используя учебный материал, заполните таблицу:

Методы дезинфекции	
Физические	Химические

2. Изучите способы приготовления дезинфицирующих растворов(стр. 118) и запишите в таблицу:

№ п/п	Наименование	Концентрация %	Назначение	Способ приготовления
	Хлорная известь			
	Хлорамин Б			
	Гипохлорид кальция			

3. Допишите предложения или ответьте на вопросы:

Дезинфекция животноводческих помещений состоит из \_\_\_\_\_

Тщательная механическая очистка – это \_\_\_\_\_

Тщательная механическая очистка бывает \_\_\_\_\_

В каких случаях проводят тщательную механическую очистку с предварительным увлажнением?

Собственно дезинфекцию проводят так \_\_\_\_\_

Ответственным за проведение дезинфекции является \_\_\_\_\_

Минимальный срок для нанесения дезинфицирующих растворов \_\_\_\_\_

**4. Ответьте на контрольные вопросы**

1. Почему дератизация и дезинсекция проводятся только после окончания работы предприятия или в санитарные дни?

2. Почему перед проведением этих работ пищевые продукты, посуда, инвентарь должны выноситься из помещений, герметично упаковываться?

3. Зачем необходимо проветривать после дезинсекции помещение и произвести тщательную влажную уборку?

4. Как из 10% исходного раствора приготовить 1% рабочий раствор.



## **Список использованных источников**

1. Мармузова Л.В. Основы микробиологии, санитарии и гигиены в пищевом производстве. ОИЦ, «Академия». 2014г.
2. Мартинчик А.Н., Королев А.А., Несвижский Ю.В. Микробиология, физиология питания, санитария. ОИЦ, «Академия». 2010г.

