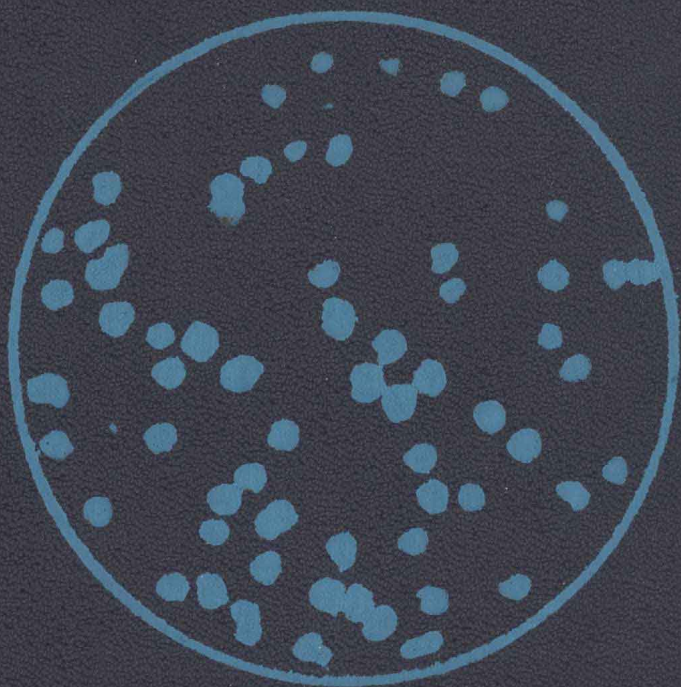


Санитарно- бактериологическое и вирусологическое исследование воды



Санитарно- бактериологическое и вирусологическое исследование воды

Под редакцией
канд. мед. наук *В. Н. Гирина*
проф. *Л. В. Григорьевой*

УДК 614.777

Коллектив авторов: *В. Н. Гири́н, Л. В. Григо́рьева, Л. Ф. Еруса́лимская, Г. И. Корча́к, В. В. Станке́вич, А. А. Фурма́н, В. П. Широ́боков*

Санитарно-бактериологическое и вирусологическое исследование воды / *В. Н. Гири́н, Л. В. Григо́рьева, Л. Ф. Еруса́лимская* и др.; Под ред. *В. Н. Гири́на, Л. В. Григо́рьевой*. — К.: *Здоров'я*, 1981. — 176 с.

В пособии коллектива авторов содержатся сведения по организации и проведению санитарно-бактериологического и вирусологического контроля за состоянием питьевой воды, водоемов, плавательных бассейнов, рапы, лечебной грязи, сточных вод и их осадков. Дана характеристика санитарно-показательных, патогенных бактерий и вирусов воды. Обобщены современные данные литературы и многолетний опыт работы авторов по санитарной бактериологии и вирусологии воды.

Для бактериологов, вирусологов, санитарных врачей и других специалистов санитарно-эпидемиологических станций.

Ил. 17. Табл. 31. Библиогр.: с. 175.

Рецензенты

д-р мед. наук *В. В. ВЛОДАВЕЦ*, д-р мед. наук *Л. Е. КОРИН*

*Виталий Николаевич Гири́н
Людмила Владимировна Григо́рьева
Людмила Фёдоровна Еруса́лимская
Галина Ивановна Корча́к
Валерий Васильевич Станке́вич
Анатолий Аврамович Фурма́н
Владимир Павлович Широ́боков*

Санитарно-бактериологическое и вирусологическое исследование воды

Под редакцией

канд. мед. наук *В. Н. ГИРИ́НА*, проф. *Л. В. ГРИГО́РЬЕВОЙ*

Научный редактор д-р мед. наук *В. И. Бондаренко*
Редактор издательства *Л. И. Горобец*
Оформление художника *А. Л. Омельянюка*
Художественный редактор *Н. А. Сердюкова*
Технический редактор *Е. Г. Вольвак*
Корректоры *Н. К. Сопиженко, Т. И. Борисова*

Информ бланк № 2000

Сдано в набор 15.06.81. Подп. к печ. 05.11.81. БФ 09783. Формат 60×84^{3/16}. Бумага тип. № 1. Гарн. обычн. новая. Печ. выс. Усл. печ. л. 10,23. Усл. кр.-отт. 10,23. Уч.-изд. л. 12,66. Тираж 3500 экз. Зак. 1-184. Цена 1 руб. 10 коп.

Издательство «Здоров'я». 252021, Киев-21. Кирова, 7.

Книжная фабрика «Жовтень». 252053, Киев-53, Артема, 25.

С $\frac{50200-178}{M209(04)-81}$ БЗ.21.10.81.4104020000

© Издательство «Здоров'я», 1981

От авторов

В «Основных направлениях экономического и социального развития СССР на 1981—1985 годы и на период до 1990 года» подчеркивается необходимость сосредоточить усилия на решении ряда важнейших проблем, в том числе совершенствовании методов профилактики наиболее распространенных заболеваний и повышении эффективности мероприятий в области охраны природы.

В глобальной проблеме охраны окружающей среды важное значение имеет охрана водных ресурсов. Среди различных видов биологического загрязнения воды особое место занимает микробное обсеменение. Вода может быть фактором передачи и распространения не только бактериальных, но и вирусных инфекций. Для их профилактики необходим своевременный лабораторный контроль.

За последние десятилетия в нашей стране накоплен значительный опыт по организации бактериологического и вирусологического контроля воды. При этом существенное значение имеет одновременное проведение комплексного бактериологического и вирусологического анализа воды различной степени загрязнения.

Микробиологические исследования необходимы не только для обеспечения населения доброкачественной питьевой водой, но и для безопасного использования открытых водоемов, а также охраны их от поступающих загрязнений.

Для решения этих вопросов важное значение имеет бактериологический и вирусологический контроль сточных вод и их осадков,

рапы, лечебных грязей и воды плавательных бассейнов.

Все это обуславливает необходимость создания отдельного практического пособия по комплексному санитарно-бактериологическому и вирусологическому исследованию воды.

Организация лаборатории для санитарно-бактериологического и вирусологического исследования воды

Помещение и оснащение лаборатории. Санитарно-микробиологические лаборатории по исследованию воды размещаются на территории или вблизи обслуживаемых объектов. Если в здании есть другие учреждения, под лабораторию выделяется помещение с обязательно изолированным входом и выходом.

Лаборатории санитарно-микробиологического исследования воды, как и другие лаборатории санитарно-эпидемиологических учреждений, должны обеспечивать проведение мероприятий по предупреждению возможности заражения персонала и его аллергии.

Лаборатории необходимо располагать в помещениях с хорошим естественным и комбинированным освещением (СНИП II—А.9.—71). Для проведения санитарно-микробиологических исследований желательно дневное освещение. Однако прямой солнечный свет может оказывать неблагоприятное влияние на бактерии, вирусы, питательные среды и реактивы. Поэтому для получения равномерного дневного освещения окна в комнатах следует ориентировать на север. Стены помещений окрашивают масляной краской светлых тонов или выкладывают глазурованной плиткой на высоту 1,5 м. Пол покрывают линолеумом или окрашивают масляной краской. В подсобных помещениях и боксах для его покрытия используют гладкую плитку.

Лаборатории должны быть круглосуточно обеспечены электроэнергией, а также иметь водопровод и канализацию. Количество комнат и их оснащение зависят от категории лабораторий. В состав лабораторий входят следующие помещения.

1. Комната для *проведения основных санитарно-бактериологических* исследований воды из расчета 7,5 м² на каждое рабочее место. В ней выделяется отдельная площадь для специальных боксов, где осуществляют фильтрацию воды через мембранные фильтры, а также разливку питательных сред. Санитарно-бактериологические анализы питьевой воды, воды водоемов и сточных вод проводят в отдельных помещениях, боксах.

2. В комнате для *санитарно-вирусологических исследований* должны предусматриваться один-два специально оборудованных бокса с предбоксниками. В боксах на расстоянии 70 см от рабочего стола устанавливают бактерицидные лампы. Желательно иметь

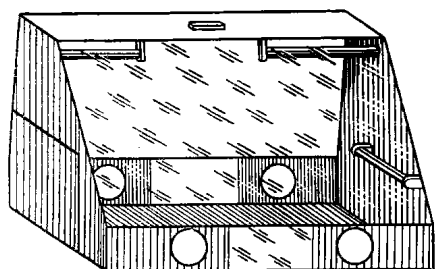


Рис. 1. Настольный бокс (схема)

передвижную кварцевую лампу (ПРК-4). У входа в бокс должен быть половик, пропитанный дезраствором. Стерильные халаты, тапочки, маски и перчатки помещают в биксы в предбокснике. Там же можно расположить вспомогательное оборудование (фильтр Зейтца, гомогенизатор и др.), питательные среды и пр.

При отсутствии специальных боксов с предбоксниками можно пользоваться настольными

боксами (рис. 1). Последние изготавливаются из оргстекла или нержавеющей железа. В нижней части настольного бокса для рук работающих располагают по 2 или 4 отверстия с каждой стороны, закрытые нарукавниками. Боковая стенка должна иметь дверцу, через которую вносят все необходимое для работы в боксе и производят влажную дезинфекцию. Для обеззараживания воздуха в верхней стенке бокса монтируют 1—2 бактерицидные лампы, а также делают отверстие для выхода продуктов сгорания спирта или газа. На наружной боковой стенке монтируют газовую и электропроводку.

Другие вспомогательные помещения для подготовки бактериологических и вирусологических исследований могут быть общими.

3. В составе лаборатории необходимо иметь *моечную* с горячей и холодной водой, специальными раковинами или ваннами. Помещение оборудуется столами, стеллажами для сушки посуды, газовыми или электрическими плитками. Моечная должна иметь площадь не менее 10 м² из расчета 5 м² на каждого работающего. При необходимости в этой комнате может располагаться и *препараторская*, в которой должны быть рабочие столы, центрифуги, шкафы для реактивов и инструментария, различные весы.

4. Комната для *приготовления питательных сред* снабжается столами, стеллажами, шкафами, электроплитками и другой аппаратурой.

5. В *автоклавной* размещают автоклавы и другую аппаратуру, предназначенную для стерилизации, сушки посуды и приготовления питательных сред (сушильный шкаф, аппарат Коха, дистиллятор и др.). По технике безопасности на каждый автоклав необходимо не менее 7,5 м² площади. При этом следует соблюдать «Правила по эксплуатации и технике безопасности при работе на автоклавах» (МЗ СССР, 1971).

Лаборатория должна располагать также несколькими вспомо-

гательными помещениями: приемная анализов и выдачи справок; помещение для хранения реактивов, посуды, бакпрепаратов; ви-варий. Эти помещения изолируются от лаборатории или размещаются в цоколе или подвальном этаже.

Мебель лаборатории окрашивают масляной или эмалевой светлой краской, легко поддающейся чистке и обработке дезинфицирующими веществами. Наличие мягкой мебели, тканевых штор недопустимо. Столы должны иметь тумбочки и ящики. Поверхность столов покрывают линолеумом, стеклами или специальными пластмассовыми покрытиями. На столе размещают предметы, необходимые для повседневной работы: питатив для пробирок, бактериологические петли, пшатель, скальпель, пинцет, ножницы, стеклограф, предметные стекла, банку и цилиндр с дезраствором (для использованных стекол и пипеток), спиртовку (газовую горелку), спички. Два-три рабочих места снабжаются одним микроскопом.

Особенности режима работы и основное оборудование. В зависимости от специфики проводимых наблюдений и качества исследуемой воды в лаборатории могут быть профессиональные вредности. Последние связаны с наличием потенциально заразного материала (бытовые сточные воды и др.), культур патогенных бактерий и вирусов, с работой с некоторыми аппаратами (автоклавы, центрифуги и др.), щелочами и кислотами и др.

По степени опасности для людей возбудители инфекционных заболеваний и биологические яды разделены на пять групп.

I группа — возбудитель чумы, вирусы натуральной оспы, Марбург, Мачupo, Ласса, Эбола, В (обезьян).

II группа — возбудители бактериальных инфекций: сибирской язвы, холеры, туляремии, лептоспироза, бруцеллеза, сапа, мелиоидоза; возбудители грибковых заболеваний: бластомикоза, кокцидиоза, гистоплазмоза; вирусы гепатита А и В, бешенства (дикий штамм), группы пситтакоз-орнитоза, арбо- и аренавирусы, не вошедшие в I группу; возбудители риккетсиозных заболеваний: эпидемический и крысиный сыпной тиф, лихорадка Ку, пятнистая, скалистых гор, пуцугамуши; биологические яды: ботулиновый токсин А, В, Е, F и яд паука каракурта.

III группа — возбудители бактериальных (брюшной тиф, дизентерия, дифтерия, туберкулез и др.), вирусных (полиомиелит, грипп, корь и др.), риккетсиозных (болезнь Бриля, клещевые тифы и др.), простейших (малярия, лейшманиоз, возвратный тиф, сифилис и др.), грибковых (актиномикоз, дерматофитозы и др.) инфекционных заболеваний, выделенных в самостоятельные нозологические формы, а также аттенуированные штаммы I—III групп микроорганизмов.

IV группа — возбудители токсикоинфекций и острых бактериальных отравлений (сальмонеллы, стафилококки, вибрионы, клостридии и др.), энтеритов (эшерихии, энтеро- и аденовирусы и др.), септицемий и пневмоний (стафилококки, стрептококки, синегнойная палочка и др.).

V группа — сапрофитная микрофлора слизистых оболочек и кожи, а также санитарно-показательные микроорганизмы окружающей среды (эшерихии, энтерококки, энтерофаги, перфрингенс и др.).

При *микробиологическом* исследовании воды чаще определяют бактерии и вирусы III—V групп. В отдельных случаях в воде могут встречаться и микроорганизмы I—II групп, для которых водный путь передачи является ведущим.

Разрешение для работы с микроорганизмами I—IV групп выдают специальные режимные комиссии, которые возглавляет постоянно действующая Центральная режимная комиссия МЗ СССР.

При *бактериологическом* анализе воды должен соблюдаться режим работы с целью исключения возможности внутрилабораторного заражения, а также распространения патогенных бактерий за пределы лаборатории.

Соблюдение режима обязательно для всех лиц, работающих с загрязненным микроорганизмами материалом. Виновные в его нарушении привлекаются к дисциплинарной или уголовной ответственности.

Лица, допускаемые к работе с инфекционным материалом, должны проходить специальный инструктаж.

В лабораторию запрещается входить без халата, вносить посторонние предметы (сумки, книги и др.). Персонал должен работать в спецодежде: халаты с застёжкой сзади, шапочки или косынки, которые полностью закрывают волосы. У входа в лабораторию оборудуют два шкафа или вешалки (для халатов и верхней одежды).

Выходя из лаборатории, необходимо снять спецодежду, руки продезинфицировать 0,5% раствором хлорамина и тщательно вымыть. Работающим в лаборатории выделяют отдельное помещение для приема пищи. Курить в лаборатории запрещается.

Лаборатории, расположенные на первом этаже, должны иметь решетки на окнах, а в летнее время — противомушинные сетки на всех этажах.

В конце рабочего дня поверхность столов протирают дезинфицирующим раствором. Нельзя оставлять на столах исследуемый материал. Использованные пипетки, предметные и покровные стекла после употребления полностью погружают на 1—2 ч в со-

суды с дезрастворами (3% раствор фенола, 3% раствор хлорамина, 5% раствор лизола или 3% раствор перекиси водорода с 0,5% раствором моющего средства). Посуду и другой инфицированный материал обеззараживают в автоклаве в течение 1 ч при $1,5 \text{ кгс/см}^2$ ($126^\circ \text{C} \pm 2^\circ \text{C}$).

Бактериологические посеы сохраняют в опечатанных термостатах или шкафах, а поступающий материал — в рефрижераторах. Для ведения книги учета движения культур и зараженных животных, а также журналов, предварительно прошнурованных и пронумерованных, выделяется отдельный стол.

Уборка всего помещения лаборатории должна проводиться с применением моющих и дезинфицирующих средств. Бактерицидные лампы используют после влажной уборки для дополнительного обеззараживания боксов и рабочих мест. В случае аварии в лаборатории (разбился сосуд с заразным материалом и пр.) производят экстренную дезинфекцию дезраствором или обжигают участок ватным тампоном, смоченным спиртом. Остатки сосуда пинцетом погружают в дезраствор. При попадании заразного материала на кожу его удаляют стерильным ватным тампоном, а затем тщательно протирают 70% спиртом или 0,5% раствором хлорамина. Халат или полотенце, испачканные заразным материалом, замачивают на 2 ч в 1% растворе хлорамина с 0,5% моющего средства или в 3% растворе лизола, после чего производят обычную стирку.

При попадании заразного материала в ротовую полость ее прополаскивают слабо розовым раствором калия перманганата, раствором йода. Если имеется угроза заражения, следует профилактически вводить гамма-глобулин, соответствующие сыворотки, вакцины, а также в течение 4—5 дней принимать антибиотики. В лаборатории должна быть аптечка с перевязочным материалом и необходимыми медикаментами для оказания первой помощи пострадавшим.

К работе с автоклавом допускаются лица, прошедшие специальную подготовку. Надзор за эксплуатацией, ремонт автоклавов и других аппаратов возлагается на опытного работника. Один раз в неделю техническое состояние аппаратуры контролируется специалистом.

После окончания рабочего дня помещения, где содержатся патогенные культуры и заразный материал, опечатывают. Входную дверь закрывают на контрольный замок.

Вирусологические исследования воды проводят в халатах с застежками сзади, папочках или косынках и масках из 4—6 слоев марли. Маска должна закрывать рот и нос. Спецодежду следует менять не реже одного раза в 3 дня, а маски — ежедневно.

Для работы в боксе надевают два халата (верхний должен быть стерильным), стерильную шапочку и маску. Последние меняют в течение рабочего дня 2—3 раза. Для работы в боксе и с лабораторными животными надевают передник из клеенки, нарукавники, резиновые перчатки и при необходимости защитные очки. Резиновые перчатки и передники обеззараживают 0,5% раствором хлорамина или 6% раствором перекиси водорода с 0,5% моющего средства путем 2—3-кратного погружения их в эксикатор. Спецодежду обрабатывают в автоклаве 60 мин при 1,1 кгс/см² (120° С) или кипятят 60 мин в 2% растворе соды или любого моющего средства. Очки погружают в 70% спирт на 2 ч.

При работе с жидкостями применяют резиновые груши или автоматические пипетки, стеклянные мундштуки с резиновыми шлангами длиной 1—1,5 м. Мелких животных в лаборатории содержат в стеклянных банках с сетчатыми крышками. Их трупы сжигают или автоклавируют. Кормушки обеззараживают кипячением в 2% растворе двууглекислой соды в течение 30 мин. Банки, в которых находились животные, заливают дезраствором.

После окончания работы очки протирают 6% раствором перекиси водорода и хранят в закрытой банке. Руки в резиновых перчатках погружают в дезраствор, затем снимают перчатки и обеззараживают их 30 мин в дезрастворе. Перчатки промывают проточной водой, сушат, проверяют герметичность, пересыпают тальком и хранят в закрытой банке.

Желательно, чтобы лаборатория централизованно снабжалась культурами клеток. При отсутствии такой возможности выделяют отдельное помещение или бокс для их приготовления.

В лабораториях для вирусологических исследований необходимо ежедневно проводить влажную уборку с применением дезрастворов и ультрафиолетового облучения. Боксы, предбоксы, а также настольные боксы перед работой и после нее облучают 30—40 мин бактерицидными лампами. Рабочие столы в боксах должны быть покрыты стеклом, пластиком или линолеумом, а рабочие места — несколькими слоями марли, увлажненной дезраствором. После исследований столы протирают дезраствором, а использованную марлю погружают в сосуд с дезраствором.

При исследовании воды на наличие в ней микроорганизмов I и II групп в лаборатории должен соблюдаться строгий режим. Для работы с возбудителями этих групп необходимо специальное разрешение режимной комиссии. Исключение составляют плановые исследования на холерный вибрион, которые можно осуществлять в лабораториях, имеющих разрешение на работу с микроорганизмами III—IV групп («Инструкция о противоэпидемическом режиме работы с материалом, зараженным или подозрительным

на зараженность возбудителями инфекционных заболеваний I—II группы», МЗ СССР, 1979).

Анализы по выявлению НАГ-вибрионов (не агглютинирующих холерной О-сывороткой) можно проводить в лабораториях с режимом работы для возбудителей кишечных инфекций. Однако при заражении культурами НАГ-вибрионов лабораторных животных необходимо соблюдать режим, предусмотренный для работы с холерными вибрионами (II группа).

Для работы с возбудителями II группы выделяют отдельное здание или изолированное помещение с двумя входами — для приема анализов и входа сотрудников. Помещение должно быть непроницаемо для грызунов и насекомых. У входа в помещение для работы с зараженными животными делают высокие (30 см) пороги, препятствующие проникновению грызунов. У входа в каждую комнату с заразным материалом должны быть коврики, увлажненные дезраствором.

В помещении оборудуют комнаты для приема анализов, выделения и идентификации соответствующих культур, обеззараживания материала. В каждой комнате должна быть раковина для мытья и обработки рук персонала. Окна лаборатории должны иметь решетки, а в летнее время — густые сетки. При невозможности выделить в лаборатории изолированное помещение назначают отдельные дни или смены для исследования воды на возбудители II группы.

Персонал, проводящий исследование на наличие в воде микроорганизмов I—II групп, должен работать в спецодежде соответствующих типов. Спецодежду надевают до работы и оставляют после работы в санпропускнике. После различных манипуляций с заразным материалом, а также при переходе из одного помещения в другое и выходе за пределы лаборатории руки необходимо обработать сначала дезраствором, затем вымыть водой с мылом и в заключение протереть ватным тампоном, увлажненным 70% спиртом. Пипетирование проводят резиновой грушей со стеклянными просветами и плангом. Мазки культур фиксируют только жидкими фиксаторами (метиловым или этиловым спиртом и др.). При необходимости устанавливают сменные дежурства. Для доставки материала выделяют группу пробоотборщиков со спецтранспортом.

Стеклянную посуду, бывшую в употреблении, обеззараживают путем погружения в дезраствор или автоклавированием. Упаковочный материал, используемый для доставки проб, сжигают, а контейнеры обрабатывают фламбированием.

Дезрастворы необходимо готовить ежедневно или для каждой смены. Их приготавливает специально обученный персонал. В ра-

бочих комнатах и подсобных помещениях должна проводиться влажная уборка с применением дезсредств.

Спецодежду и халаты перед стиркой замачивают в дезрастворе. В лаборатории должна быть аптечка.

Инфицированный материал и выделенные культуры сибирской язвы обеззараживают в автоклаве при 127°C в течение 1 ч. Трупы зараженных лабораторных животных и их отходы сжигают или автоклавируют. Использованный инструментарий кипятят не менее 1 ч в 1% растворе двууглекислой соды, посуду автоклавируют или погружают на 2 ч в 5% раствор хлорамина. Таким же раствором обрабатывают рабочие поверхности столов, боксов. Пол протирают 20% осветленным раствором хлорной извести. Хлопчатобумажную спецодежду (халаты, шапочки, маски) автоклавируют, прорезиненную (сапоги, передники, нарукавники) обрабатывают хлорамином.

Работу с возбудителями I—II групп могут выполнять врачи, биологи и лаборанты, прошедшие специальную подготовку, а также младший вспомогательный персонал, допущенный к работе приказом руководителя учреждения. Вирусологи должны иметь не менее 3 лет стажа работы по специальности.

Работающим с микроорганизмами I—II группы (кроме холеры) необходимо ежедневно измерять температуру. Они должны находиться под диспансерным наблюдением и вакцинироваться соответствующими вакцинами. Работающих с холерным вибрионом проверяют на вибриононосительство. Сотрудники, заболевшие дома, должны немедленно сообщить по месту работы. Персоналу лаборатории выезд за пределы города или населенного пункта разрешается только после обсервации и отрицательного ответа результата исследования на бактерионосительство.

Основное оборудование. Лаборатории снабжаются различными видами материально-технического обеспечения в пределах утвержденных табелей, планов, заявок, с учетом бюджетных возможностей и потребностей.

Для проведения санитарно-бактериологического анализа воды необходимо следующее основное оборудование.

Мебель: столы лабораторные, столики для центрифуги, столики на кронштейнах для аналитических весов; шкафы для лабораторной посуды и реактивов; табуреты высокие, винтовые, стулья жесткие, тумбочки для стерильной посуды, реактивов.

Аппаратура и приборы: автоклав горизонтальный электрический (АГ-2), вертикальный (АВ-30) с электрическим, газовым или печным подогревом; сушильный шкаф с регуляцией температуры до $160\text{--}170^{\circ}\text{C}$, термостат электрический суховоздушный (ТС-80 2Ц-450М), с водяной рубашкой (ЗЦ-1125М), для парафиновой

заливки (Т133—25); аппарат перегонный (дистиллятор Д-4, вододистилляционные аппараты типа ЛД-201, -202, -203), микроскоп биологический иммерсионный МБИ-12, люминесцентный, бинокулярный (ЧССР); аппарат для фильтрации воды с мерной воронкой, батометр металлический или пластмассовый, водяная баня, насос водоструйный, ручной, электроотсасыватель или компрессорно-вакуумный аппарат, камера для счета колоний бактерий или прибор МРТУ42—2401—64, лупы ручные и лобные, аппарат для встряхивания пробирок и колб, термометры разные (до 50°, 100°, 200° С), центрифуга электрическая ЦЛР-1 или Т-14 (ГДР), часы песочные на 1, 2, 3, 5, 10 мин, сигнальные, весы разные для взвешивания от 0,01 г до 10 кг, аппарат для мойки пипеток (МРТУ-42), машина для изготовления ватных пробок, холодильные шкафы для хранения проб и реактивов, спиртовки, газовые горелки, плитки газовые, электрические, петледержатели с платиновой или вольфрамовой проволокой, штативы на 12, 24, 48 пробирок.

Медицинский инструментарий: зажимы для резиновых трубок (винтовой и пружинящий), ножницы, пинцеты, скальпели.

Для проведения вирусологических исследований необходимы: настольный бокс, холодильный шкаф или прилавок на минусовую температуру, гомогенизатор, электромагнитная мешалка, препаративная центрифуга с охлаждением, весы для уравнивания пробирок и стаканов и др.

Для санитарно-микробиологических анализов нужны также пробирки, бактериологические чашки, флаконы, колбы, пипетки, цилиндры, воронки; для вирусологических — стеклянные матрасы и резиновые пробки.

Обработка, мойка и стерилизация посуды. Для результатов бактериологических и вирусологических исследований воды важное значение имеет качество обработки посуды. Остатки на стенках посуды дезинфицирующих и сильнодействующих веществ могут оказывать бактерицидное действие и вызывать изменение реакции среды, что, в свою очередь, приведет к непригодности ее для роста бактерий, культур клеток, появлению неспецифических изменений и к неправильной оценке результатов.

Мойка и подготовка бактериологической посуды. Новую бактериологическую посуду (пробирки, предметные стекла, чашки Петри, флаконы, колбы) замачивают на ночь в водопроводной воде, затем кипятят в 1% растворе соляной кислоты для выщелачивания, тщательно промывают в проточной водопроводной воде, ополаскивают в дистиллированной и сушат на воздухе или в сушильном шкафу.

Грязную посуду после обеззараживания в автоклаве или дезрастворах тщательно моют щетками горячей мыльной водой.

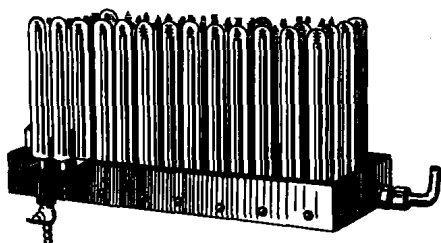


Рис. 2. Схема приспособления для мытья пробирок

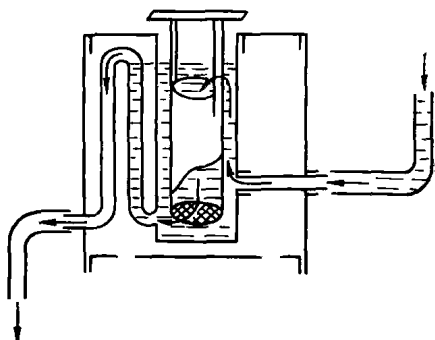


Рис. 3. Схема аппарата для мойки пипеток

Вместо мыла можно использовать также моющие порошки и жидкости (детергенты). После мойки пробирки ополаскивают дистиллированной водой и сушат. При наличии большого числа пробирок применяют специальное приспособление (рис. 2), представляющее собой четырехугольную металлическую коробку с двойным дном и двумя кранами для подачи воды и пара.

Для мойки большого количества пипеток используют аппарат (рис. 3), состоящий из цилиндра (1), в который вкладывается загрузочная корзинка (2) с пипетками. Вода подается от смесителя холодной и горячей воды через резиновый шланг (3). В нижней части аппарата имеется штуцер (4) для стока отработанной воды. Одновременно в аппарате можно мыть 200—300 пипеток.

Сильно загрязненную посуду с остатками жира, питательных сред и других веществ перед мытьем замачивают в растворе каустической соды. Для удаления с посуды остатков парафина, пластилина, керосина используют органические растворители: бензин, этиловый эфир, скипидар. Для получения химически чистой посуды применяют замачивание в хромовой смеси (хромпик). Для этого 40 г бихромата калия растворяют в воде (30—20 мл), а затем небольшими порциями (под вытяжкой и в защитных очках) прибавляют концентрированную серную кислоту (объем доводят до 1 л). После обработки хромовой смесью посуду необходимо многократно (10—15 раз) промыть водой.

Чистые стекла хранят сухими или в смеси Никифорова (смесь спирта с этиловым эфиром в равных соотношениях) в банках с притертыми пробками. Для быстрого обезжиривания чистые предметные стекла можно протереть кусочком хозяйственного мыла, а остатки его снять марлевой салфеткой. Бактериологическую посуду (сухую) без стерилизации используют для серологических

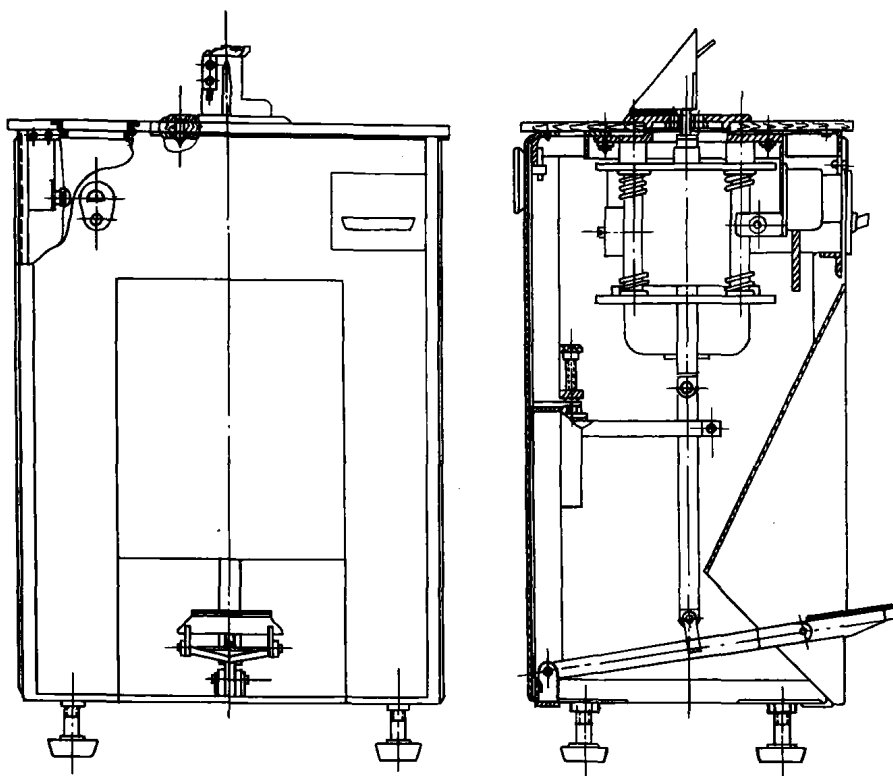


Рис. 4. Машина для изготовления ватных пробок (схема)

реакций и разливки питательных сред и реактивов, которые в последующем стерилизуют в автоклаве при $1\text{--}1,5 \text{ кгс/см}^2$ 20 мин и дольше.

Для стерилизации посуду специально подготавливают: пипетки заворачивают по одной и несколько штук в бумажные пакеты или складывают в металлические пеналы, чашки Петри упаковывают в бумагу по 1—5 штук (можно стерилизовать и незавернутыми, если предполагается использование их в тот же день).

Для закрывания пробирок, флаконов и колб заготавливают ватно-марлевые пробки. Если ватных пробок нужно много, для их изготовления может быть применена специальная машина (рис. 4).

Флаконы с притертыми или резиновыми пробками готовят и стерилизуют отдельно. Флакон закрывают ватно-марлевой пробкой с колпачком, а стеклянную или резиновую пробку, завернутую

в бумажный пакет, привязывают к горлышку соответствующего флакона. После стерилизации над спиртовкой ватную пробку заменяют на притертую или резиновую.

Мойка, подготовка вирусологической посуды и резиновых пробок. Для вирусологических исследований применяют посуду из натриевого стекла, а также из боросиликатного стекла «Пайрекс». Однако обычное стекло, выпускаемое заводом «Дружная горка», также можно использовать после соответствующей обработки.

Посуду обрабатывают хромовой смесью (как указано выше) или мыльной стружкой и серной кислотой. С этой целью посуду сначала кипятят в 0,5% растворе мыльной стружки, обрабатывают 25% раствором серной кислоты и ополаскивают в нескольких сменах дистиллированной воды.

Резиновые пробки и шланги кипятят 2—3 ч в 5% растворе двууглекислой соды, промывают несколько раз горячей водопроводной водой и повторно кипятят 1 ч в 6—7 сменах дистиллированной воды. Бывшие в употреблении пробки автоклавируют при 1 кгс/см² или кипятят 1 ч в 5% растворе двууглекислой соды. После мойки щеткой пробки прополаскивают несколько раз водопроводной и 3 раза дистиллированной водой. Перед стерилизацией пробирки, флаконы закрывают резиновыми пробками и заворачивают в бумагу или целлофан. Пробирки, флаконы, колбы и пробки можно стерилизовать отдельно, а перед работой в стерильном боксе закрывать их. Пипетки для вирусологических исследований стерилизуют в бумажной упаковке или в металлических пеналах.

Стерилизация посуды для бактериологических и вирусологических исследований проводится одинаково. Чаще стерилизуют посуду в автоклаве паром под давлением или сухим жаром в сушильном шкафу. Автоклавы бывают разных систем, но чаще применяются автоклавы с электроподогревом. В автоклаве можно стерилизовать посуду, питательные среды, а также проводить обеззараживание материала, спецодежды и др. Посуду и питательные среды без углеводов в автоклаве стерилизуют 30 мин при 120° С, что соответствует 1,1 кгс/см². Для обеззараживания материала применяют стерилизацию паром под давлением 1,5 кгс/см² (126±2° С) 40—60 мин. Среды с углеводами стерилизуют 30 мин при 110,8° С (0,5 кгс/см²). В автоклаве при открытом кране можно стерилизовать текущим паром.

Стерилизацию сухим жаром проводят в сушильном шкафу. Режим стерилизации должен соответствовать 160° С в течение 1,5 ч или 170° С — 45 мин. При таком режиме можно стерилизовать стеклянную посуду, вату, марлю. При стерилизации сухим жаром резиновые пробки, шланги и бумага становятся ломкими и непригодными для повторного использования. Открывать сушильный