Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКВАКУЛЬТУРЫ

Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по профессии 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре

УДК 639.3 ББК 47.28

Составители: Кебеков М.Э., Бестаева Р.Д.

Биологические основы аквакультуры: методические указания к практическим занятиям / Составители: М.Э. Кебеков, Р.Д. Бестаева - Владикавказ: ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2024.-44 с.

Методические указания содержат необходимый теоретический и справочный материал по выполнению практических занятий.

Изложен ряд вопросов теории современного рыбоводства: биологических основ размножения рыб, биологической продуктивности рыбохозяйственных водоемов.

Предназначено для обучающихся по профессии 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре

© Кебеков М.Э., Бестаева Р.Д. © ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2024

# Содержание

Введение	4
Практическое занятие 1.Основы анатомии и биологии рыб	5
Практическое занятие 2. Основные объекты прудового хозяйства	.13
Практическое занятие 3. Устройство прудового рыбоводного хозяйства	.20
Практическое занятие 4. Экспресс-метод определения химического состава воды	25
Практическое занятие 5. Изучение естественной кормовой базы водоемов	.32
Практическое занятие 6. Кормление рыб	38
Практическое занятие 7. Расчет количества рыб в маточном стаде карпа и площадей летних и зимних маточных прудов	3
Практическое занятие 8. Расчет плотности посадки рыбы в пруды	.48
Практическое занятие 9. Племенная работа в прудовом рыбоводстве	52
Практическое занятие 10. Удобрение прудов	62
Практическое занятие 11. Рыбопродукция и рыбопродуктивность прудов	68
Практическое занятие 12. Перевозка живой рыбы	.71
Практическое занятие 13. Холодноводное (форелевое) прудовое хозяйство	78
Практическое занятие 14.Известкование рыбоводных прудов	. 34
Литература	-3

### Введение

**Рыбы** — это особый класс бесчерепных хордовых или позвоночных животных в воде и дышащих при помощи органа газообмена — жабер. Рыб называют холоднокровными, так как температура тела у них равна или чуть выше температуры воды. Биологической единицей систематики рыб является вид.

Рыба ценное пищевое сырье. По питательности мясо рыбы не уступают мясу животных. Мясо рыбы содержит полноценные белки и хорошо усвояемые жиры. При промышленной оценке рыбного сырья обычно учитывают содержание в рыбе белков, жиров, воды и общего количества минеральных веществ.

Химический состав рыбы меняется в зависимости от ее возраста и пола, места и времени лова, кормовой базы водоема, в котором она обитает, с возрастом отличается нарастание количества жира и уменьшение содержания воды в рыбе.

В связи с тем, что в последние годы на рыбоперерабатывающих предприятиях страны появилась тенденция к освоению новых видов морского промысла, возрастает значение вопросов, связанных с характеристикой сырья и принципами направления его в переработку. Опыт передовых хозяйств показывает, что рыбоводство является высокопродуктивной, доходной и перспективной сельскохозяйственной отраслью. Дальнейшее его развитие будет происходить на основе повышения уровня интенсификации, внедрения новых индустриальных методов производства, механизации и автоматизации производственных процессов. Все это требует совершенствования подготовки соответствующих специалистов, ознакомления их с современной технологией ведения рыбоводства.

Выполнение лабораторных занятий по курсу «Производство и переработка продукции рыбоводства» позволит студентам глубже изучить технологические свойства рыбы-сырца, производственные процессы прудового рыбоводства, технологии производства и переработки продукции рыбоводства, а также методы контроля их качества.

Также рассматриваются способы транспортировки и хранения рыбы, технологические и санитарные требования.

В результате выполнения лабораторного практикума студенты должны знать:

-особенности химического состава и технологических свойств различных групп водного сырья;

-причины, влияющие на качество и технологическую ценность сырца, на выход и качество готовой продукции;

-основные виды, свойства, показатели качества материалов и тары, применяемые при обработке водного сырья.

Студенты должны уметь правильно устанавливать технологическую ценность сырья, вспомогательных материалов и тары.

Настоящий практикум составлен в соответствии с утвержденной учебной

# Практическое занятие 1.Основы анатомии и биологии рыб.

**Цель занятия**. Изучить морфологическое и анатомическое строение рыб. **Материалы и оборудование**. Живая или фиксированная рыба, ножницы, пинцеты, препаровальные иглы, ванночки, салфетки, плакаты, рисунки, фотографии.

### Содержание и методика проведения занятий

Тело рыб приспособлено к движению в воде. Внешние признаки их чрезвычайно разнообразны.

Строение рыб обусловлено, как правило, развитием приспособлений, связанных с движением, маскировкой и захватом пищи. Уже по ее внешнему виду можно представить, какой образ жизни она ведет, чем питается, а форма ее тела и внешние признаки очень удобны для определения.

Большое разнообразие форм тела рыб подразделяют на несколько основных типов:

- 1) веретенообразная, или торпедовидная голова заострена, клиновидная, туловище в виде веретена, обтекаемое, хвостовой стебель тонкий. К этой группе относятся также хорошие пловцы, обитатели толщи воды, как лососевые, карповые, окуневые и др.:
- 2) стреловидная тело вытянутое, непарные плавники отодвинуты назад. Рыбы с телом такой формы продолжительных миграций не совершают. Они подкарауливают свою добычу, а затем стремительно бросаются на нее. Представители: щука, сарган;
- 3) лентовидная тело сплющено с боков в виде ленты. В основном это обитатели спокойных вод, передвигаются медленно, змеевидно изгибаясь. Представители: сабля-рыба, сельдяной король;
- 4) угревидная змеевидно или червеобразно удлиненное тело, круглое в поперечнике. Плавают, змеевидно изгибая тело, держатся обычно в зарослях. Представители: угри, морские иглы, миноги;
- 5) уплощенная тело сдавлено или сверху вниз (скаты), или с боков (камбалы). Глаза расположены на одной стороне тела. Рыбы, имеющие такую форму тела, обитают вблизи дна водоема;
- 6) шаровидная тело почти шарообразное, хвостовой плавник развит слабо. Представители: кузовки, пинагоры.

Следует отметить, что не все рыбы по форме тела, могут быть отнесены к какому- либо указанному типу.

Тело рыбы состоит из головы, туловища, хвоста и плавников. Границей между головой и туловищем считают наружную жаберную щель, а между туловищем и хвостом — анальное отверстие. В головной части расположены рот, носовые отверстия, глаза, жаберные отверстия, у некоторых особей — брызгальца (рис.1).



Рис. 1. Схема строения рыбы (окуня).

Рот у рыб может быть верхним (чехонь, ряпушка), конечным (омуль, щука), полунижним (маринка) и нижним (скаты, осетровые) (рис.2). У большинства представителей семейства карповых (карп, лещ, вобла) рот выдвижной, с подвижными и выдвигающимися в виде трубки челюстями; у миног – в виде присоски.

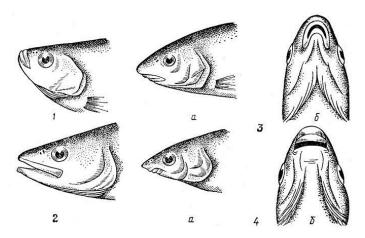


Рис. 2. Расположение рта у рыб при различном характере питания: 1 – верхний; 2 – конечный; 3 – нижний косой: а – вид сбоку; б – вид снизу; 4 – нижний поперечный: а – вид сбоку; б – вид снизу

Глаза располагаются с двух сторон головы у камбал и скатов они помещены на одной стороне. Существуют рыбы без глаз (например, пещерные). Перед глазами у рыб имеются по два небольших отверстия. Это ноздри — орган обоняния. Позади головы расположены жаберные щели. У обыкновенных костистых рыб имеется одна пара наружных отверстий, у миног — семь, у акул — пять и более.

Изучая рыбу, следует обратить внимание на ее боковую линию и плавники, которые являются одним из основных характерных признаков при определении вида.

Боковая линия — орган чувств, благодаря которому рыба улавливает распространяющиеся в воде колебания, он представляет собой подкожный канал, сообщающийся с внешней средой через отверстия, пронизывающие чешую. Боковая линия обычно расположена посередине тела. У большинства рыб она одна, однако, у некоторых их несколько (например у терпуговых). Боковая линия может быть полной (например, у карпа, карася, леща, толстолобика) и неполной ( у корюшки, горчака, верховки).

Плавники у рыб подразделяются на парные — грудные и брюшные и непарные — спинной (их бывают от одного до трех) хвостовой и анальный. У некоторых рыб (например, лососевых, корюшковых, хариусовых) на спине около хвостового плавника имеется жировой плавник без плавниковых лучей.

Грудные плавники предназначены для поддержания равновесия тела, а также участвуют в поворотах и наклонах рыбы. Расположены они сразу за жаберными отверстиями. Нет грудных плавников у миног и миксин. Брюшные плавники так же, как и грудные поддерживают равновесие тела. У акул, сельдей, лососей, карпа они расположены на брюхе под спинным плавником; у окуня, судака – под грудными плавниками; у тресковых рыб – впереди грудных плавников; у некоторых рыб (например, зубатка, угорь и др.) они вообще отсутствуют. Хвостовой плавник является важным органом движения. Форма его зависит от образа жизни рыб: у одних (акула, осетровые) верхняя лопасть плавника больше нижней, у других (летающие рыбы) — наоборот, у большинства же рыб (сельдевые, лососевые, карповые) обе лопасти плавника одинаковые. Спинной плавник играет роль киля. Чаще всего рыбы имеют один спинной плавник, судак, окунь – два, а треска – три; некоторые малоподвижные рыбы (скаты) вообще его не имеют. Анальный плавник также выполняет роль киля, он может и отсутствовать (например, у скатов, некоторых акул).

Поверхность тела рыбы покрыта кожей из двух слоев: наружного называемого эпидермисом, и внутреннего – кожей, или кориумом.

У многих рыб тело покрыто также чешуей, которая бывает плакоидной, ганоидной и костной.

Плакоидная чешуя, свойственная хрящевым (акулам и скатам), состоит из основной пластинки и отходящего шипа с внутренней полостью. Плакоидную чешую иногда называют «кожным зубом», она непостоянна и временами сбрасывается.

Ганоидная, чешуя имеет вид ромбических пластинок, снаружи она покрыта слоем ганоина, напоминающего эмаль. Такая чешуя была у большинства вымерших рыб, у современных же ее имеют полиптер и панцирная щука, частично она оставалась на верхней лопасти хвостового плавника у рыб семейства осетровых (жучки осетровых — это несколько слившихся и модифицированных ганоидных чешуи).

Костная чешуя свойственная костистым рыбам. Она бывает двух форм – циклоидной и ктеноидной (рис. 3; 4).

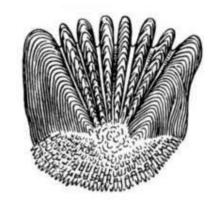


Рис.3. Ктеноидная чешуя.

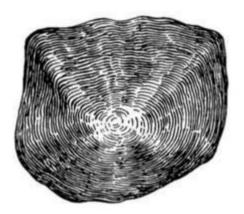


Рис.4. Циклоидная чешуя

Обе формы одинаковы по строению. Ктеноидная чешуя отличается от циклоидной тем, что на заднем крае ее находятся шипики. Размер чешуек очень разнообразен. Так, у угря они очень малы, а у индийского усача достигают несколько сантиметров. Каждому семейству рыб свойственная определенная форма чешуи (карповым — циклоидная, окуневым — ктеноидная), однако есть исключения. Так, у полярной камбалы самки имеют циклоидную чешую, а самцы — ктеноидную.

Все рыбы имеют внутренний скелет, служащий для прикрепления мышц. Форма его определяет общую форму тела (рис.5). Он состоит из осевого скелета (позвоночника) скелета головы, а также скелета непарных и парных плавников. Строение скелета отдельных групп рыб характеризуется каким либо особенностями. Наиболее простое оно у рыбообразных.

Осевой скелет рыбообразных (миноги и миксины) представлен спинной струной – хордой, которая сохраняет волокнистую эластичную структуру и только в некоторых местах пронизана слабыми хрящевыми образованиями.

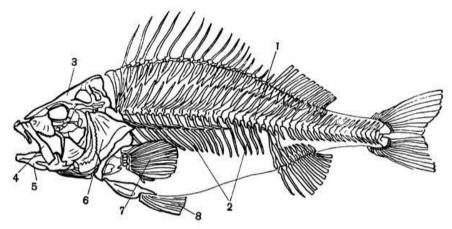


Рис.5. Скелет окуня:

1 - позвоночник; 2 - ребра; 3 - черепная коробка; 4 - верхняя челюсть; 5 - нижняя челюсть; 6 - кости жаберной крышки; 7 - кости грудного плавника; 8 - кости брюшного плавника.

У хрящевых рыб (акулы и скаты) он состоит из отдельных хрящевых позвоночников двояковогнутой формы. У акул от позвоночника отходят ребра, а у скатов ребер нет. Череп состоит из сплошной хрящевой черепной коробки.

Хрящ с возрастом пропитывается известью и по плотности приближается к кости. В скелете хрящекостных рыб (осетровые) есть костные образования. Череп и позвоночник — хрящевые сплошные. В черепе имеются накладные кости. Костистым рыбам (высшие высокоорганизованные рыбы) свойствен костный скелет, окостенелый позвоночник, позвонки двояковогнутой формы. От тела позвонков отходят отростки и ребра. У высших рыб очень много костей головы: так в черепе окуня насчитывается 40 косточек. Карп имеет 99 межмускульных костей.

Скелет парных и непарных плавников состоит из нескольких лучей, между которыми натянута плавательная перепонка. Лучи бывают цельные нечленистые в виде крепких острых игл и членистые, сложенные из отдельных члеников. Членистые лучи могут быть разветвленными и неразветвленными — это признак дает основание отнести рыб соответственно к колючеперым (окунеобразным) или мягкоперым (карпообразным).

Мышцы рыб подразделяются на мышцы туловища, головы, хвоста и плавников. Наибольшая масса приходится на туловище и хвост, которые образуют так называемый большой боковой мускул со спинным и брюшным отделами. Каждому виду рыб соответствует определенный цвет мышц, который зависит от содержащегося в них пигмента. Посредством ритмичных сокращений миомер мышц, передающих усилие плавников, осуществляется передвижение рыб. Некоторые особи (меч-рыба и др.) могут двигаться со скоростью до 130 км/ч.

Для изучения внутренних органов рыб вскрывают их брюшную полость от ануса до глотки (рис.6).

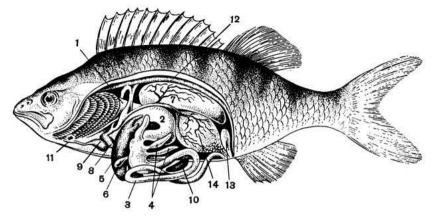


Рис.6. Внутреннее строение рыбы:

I - пищевод; 2 - желудок; 3 - кишки; 4 - пилорические придатки; 5 - печень; 6 - желчный пузырь; 7 - плавательный пузырь; 6 - предсердие и 9 - желудочек сердца; 10 - селезенка; 11 - жабры; 12 - почки; 13 - мочевой пузырь; 14 - яичник.

Сразу за жабрами расположено сердце, оно состоит из двух отделов – предсердия и желудочка, т.е. является двухкамерным. Сердце всасывает венозную кровь насыщенную углекислым газом, и поглощает кислород из воды.

Выше сердца проходит пищевод. Он соединяется с желудком (у большинства мирных рыб таковой отсутствует), где начинается пищеварение. Завершается оно в кишечнике, который является продолжением желудка и заканчивается клоакой, расположенной сзади анального плавника. Кишечник у хищных рыб короткий, у мирных, особенно растительноядных, - более длинный.

В средней полости вокруг кишечника расположена печень с желчным пузырем. Она выполняет несколько функций: является барьерным органом, в котором происходит обезвреживание чужеродных белков, поступающих в кровь из пищи; вырабатывает желчь, которая способствует перевариванию жиров пищи; накапливает жир и гликоген, которые обеспечивают протекание обменных процессов в период нехватки пищи или зимовки.

В петлях кишечника находится селезенка — плотный орган интенсивного красного цвета. Она служит запасным резервуаром для красных кровяных телец.

Под позвоночником расположены почки, которые имеют вид темнокрасных лент. Почки отфильтровывают из крови мочевину и мочевую кислоту – они с водой через мочеточник выводятся в мочевой пузырь, открывающийся наружу около полового отверстия. Ниже почек находится плавательный пузырь, регулирующий содержание в крови газов и выполняющий роль гидростатического аппарата. Плавательный пузырь бывает разнообразной формы. У многих рыб. Он соединяется особым протоком с пищеварительным каналом. Такие рыбы называются открытопузырными. Избыток газа у них может быть удален через этот проток в пищеварительный канал. У других рыб (окуневые и др) плавательный пузырь замкнут и выделение газа происходит при помощи красного тела. Таких рыб называют закрытопузырными. У некоторых рыб плавательный пузырь выполняет роль дополнительного органа дыхания (например, у двоякодышащих).

Сзади, ниже плавательного пузыря, расположены половые органы — семенники у самцов, яичники у самок. У неполовозрелых особей их обнаружить невооруженным глазом очень сложно. Половые железы самок, соединяясь, образуют яйцевод, открывающийся наружу в виде полового отверстия. У самцов семенник переходит в семяпровод и открывается в мочеполовой синус, выходящий наружу в виде мочеполового отверстия. Яичники и семенники высших рыб — парные.

### Задания:

- 1.Изучить, внешний вид рыбы, зарисовать ее.
- 2. Вскрыть рыбу, рассмотреть ее внутреннее строение, зарисовать их форму и расположение.
- 3. Зарисовать разновидности формы тела рыб, рта и чешуйчатого покрова.

### Практическое занятие 2. Основные объекты прудового хозяйства

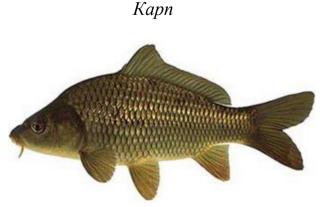
**Цель занятия.** Познакомиться с биологией рыб, выращиваемых в прудовых хозяйствах. Установить хозяйственно полезные признаки прудовых рыб, выяснить возможность их использования при интенсивном ведении прудового хозяйства.

**Материалы и оборудование.** Живая рыба, содержащаяся в аквариумах; фиксированная рыба; препараты; таблицы, цветные рисунки, плакаты.

### Содержание и методика проведения занятий

В прудовых хозяйствах разводят и выращивают различные виды рыб, которые относятся к следующим семействам: осетровые, веслоносые, лососевые, сиговые, щуковые, карповые, чукучановые, сомовые, американские сомы, угревые, окуневые, каменные окуни, ушастые окуни, змееголовые, кефалевые, и др.

Карп (Cyprinus carpio)- основной объект тепловодного хозяйства.



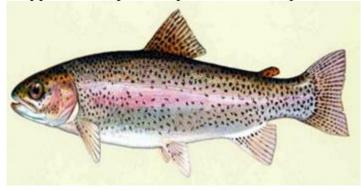
Культурные его породы выведены путём одомашнивания сазана, поэтому их основные биологические особенности очень близки: они теплолюбивы,

оптимальная температура для их питания, роста и размножения колеблется от 18 до 28° С. Но всё же карп растёт и использует корм лучше, чем сазан. В прудовых хозяйствах двухлетки могут достигать 400 - 1000 г. Потенциальные возможности роста у карпа очень велики: максимальная его масса более 25 кг, а длина около 1 м. Для прудовых хозяйств центральных районов страны установлен следующий стандарт по массе: сеголетки - 25-30 г, двухлетки - 400-500г, трёхлетки-1000-1200г.

Карп предпочитает неглубокие, хорошо прогреваемые мягкой водой и илистым дном водоёмы с (эфтрофные). Относительно мало требователен к содержанию в воде кислорода: при интенсивном питании достаточно 6- 7 мг/л. при неактивном - около 3 мг/л. критическое содержание - 0,7 мг/л. Карп очень плодовит: в зависимости от возраста, массы и условий содержания самка вымётывает до 1500000, в среднем 700000 - 800000 икринок. Становится половозрелым в центральных районах на четвёртом-пятом году жизни, в южных районах - на втором третьем году. Самцы созревают на год раньше самок. Ко времени нереста у них появляется «брачный наряд» в виде многочисленных твёрдых светлых бугорков («жемчужная сыпь») на жаберных крышках, лучах грудных плавников и др. Нерестится обычно в мае - июне (при устойчивом прогреве воды до 17 - 19° C), на неглубоких проточных, чаще прибрежных участках, поросших растениями, к которым приклеиваются мелкие (диаметром 1,5 мм) липкие прозрачные икринки. Длительность инкубации зависит от температуры: при температуре около 20° С выклев наступает через трое суток, при 16° с - через 5 суток. Выклюнувшаяся молодь (длина тела 5,5 мм) не вполне сформирована, чаще висит, приклеившись к субстрату; внешней пищи не берёт, развивается за счёт При мешка. Взрослый карп всеяден. желточного температуры воды интенсивность питания и общий обмен снижаются; осенью при температуре 1 - 2°C карп собирается в наиболее глубоких местах и в малоподвижном состоянии, не питаясь, проводит зиму.

По типу чешуйчатого покрова различают четыре формы культурного карпа: чешуйчатые, разбросанные зеркальные, линейные зеркальные и голые или кожистые.

Радужная форель (Salmo gardneri Rich), благодаря высоким вкусовым качествам и простоте разведения является одним из основных объектов интенсивной аквакультуры. Её мировое производство превышает 100 тыс.



Радужная форель

Окраска её серебристая, на теле и плавниках много мелких чёрных пятен. В нерестовый период самцы темнее самок. Вдоль боковой линии у них проходит яркая, заходящая на жаберные крышки красная полоса радужных оттенков, за это и было дано название - радужная.

Форель - холодноводная рыба. Оптимальная температура для её выращивания — 16 - 18  $^{0}$  C, содержание кислорода на уровне 10-12 мг/л. Угнетение дыхания наступает при снижении уровня кислорода до 5 мг/л, пороговое содержание находится на уровне 3 мг/л.

Питается радужная форель ручейниками, жуками, стрекозами, лягушками, личинками комаров. На втором году жизни крупная форель потребляет и рыбу. При выращивании в хозяйствах для кормления используют корма с высоким содержанием протеина. Растёт радужная форель быстро: сеголетки достигают массы 10-20 г, двухлетки - 150-200, трёхлетки - 300-900 г. При выращивании в садках на морской воде за 2 года она достигает массы 2-3 кг.

Половая зрелость наступает на 2-3 году жизни. Плодовитость изменяется с возрастом и массой самок. Четырёхлетние самки дают по 2,5 тыс. икринок, семилетние - 4,2-4,4 тыс. Икра в диаметре 4,5 мм, с оранжево-жёлтой окраской. Цвет икры зависит от качества и окраски корма.

Нерест происходит в южных районах с декабря - января по март, в центральных и северных районах - с марта до начала мая при температуре воды 7 - 9° С. Развитие икры при такой температуре продолжается около40 суток, что в среднем составляет 360 градусо -дней.

Обыкновенный или золотой карась (Carassius carassius L) - это теплолюбивая пресноводная рыба, предпочитающая стоячие водоёмы. Тело у него высокое, голова небольшая. Бока медно-красные или золотистые, рот без усиков, устойчив к неблагоприятным факторам внешней среды. Выносит кислые воды и снижение содержания кислорода в воде, а также промерзание водоемов до дна. Половой зрелости достигает в возрасте 2-4 лет. Плодовитость колеблется от 150 до 200 тыс. икринок.

Пригоден для разведения в водоемах комплексного назначения с неблагоприятными для других рыб условиями среды. Золотой карась используется для скрещивания с другими видами рыб, например с карпом, или серебристым карасём.



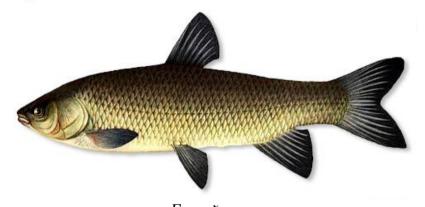
Серебристый карась

Серебристый карась (Carassius auratus gibelio (Bloch.)' имеет угловатую форму тела. Брюшина у него чёрная. Чешуя - крупная шероховатая, бока серебристые. От обыкновенного карася отличается рядом особенностей (больше жаберных тычинок и др.), растёт быстрее. В условиях прудового выращивания сеголетки достигают массы 20 - 30 г, двухлетки - 250 - 300 г. Половой зрелости достигает в возрасте 3-4 лет. Плодовитость - 300 - 400 тыс. икринок. Нерест порционный, растянутый.

Серебристый карась имеет одну интересную особенность. В некоторых районах страны популяции состоят почти из одних самок. Размножение в таких однополых популяциях происходит при участии самцов других видов: золотого карася, карпа, линя. Потомство в этом случае представлено только самками серебристого карася. Таким образом, наблюдается явление естественного гиногенеза, т. е. сперматозоид, проникая в яйцеклетку, активизирует её, но мужские хромосомы в дальнейшем развитии организма участия не принимают. При ухудшении условий жизни в таких популяциях отмечается появление самцов.

Серебристый карась представляет интерес как объект гибридизации, потомство которого может быть использовано для выращивания в водоёмах с напряжённым гидрохимическим режимом.

Белый амур (Ctenopharyngodon idella Val.) - быстрорастущая рыба, достигает массы 40-50 кг и длины более 1 м. Имеет вальковатое тело, покрытое крупной чешуёй. Зубов на челюстях нет, пищу размельчает мощными пиловидными зубами, расположенными на нижнечелюстных костях.



Белый амур

Питаться растительностью начинает в первый год жизни при длине тела около 3 см. Для мальков (длина тела около 1-12 см) желательно наличие в рационе примерно 30 % животной пищи (коловратки, ракообразные, хирономиды). В дальнейшем основу питания составляет высшая водная растительность и наземные растения, заливаемые в половодье или вносимые в водоём.

Суточный рацион, темп роста и скорость полового созревания белого амура в значительной степени зависят от температуры воды. При  $t 25-30^{\ 0}\ C$  суточный рацион может превышать массу рыбы. Повышение t до  $32-34^{\circ}$  C не

препятствует активному питанию. При температуре ниже оптимальной интенсивность питания уменьшается, а при t 10°C и ниже белый амур перестаёт питаться.

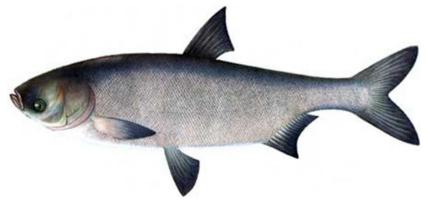
Потенциальные возможности роста велики. При прудовом выращивании в возрасте 2 лет достигает массы 800 - 1000 г и более. Известны случаи достижения массы 10-12 кг в возрасте 1, 5 лет при оптимальном температурном и кислородном режиме и достаточном количестве излюбленной пищи. Предельный возраст белого амура в северных районах около 20 лет, в южных - значительно короче.

Чёрный амур (Mylopharyngodon puseus (Rich) относится к рыбам дальневосточного комплекса. Он распространён в бассейне Амура и реках Китая. Окраска тела тёмная, почти чёрная, плавники тёмные, чешуя крупная. При благоприятных условиях чёрный амур может достигать массы 55 кг. Эта рыба моллюскофаг. Имеет сильные глоточные зубы с широкой жевательной поверхностью. При содержании в прудах питается моллюсками, а при их отсутствии переходит на потребление других бентических организмов. Нерестится в реках. Икра у неё пелагическая, крупная.

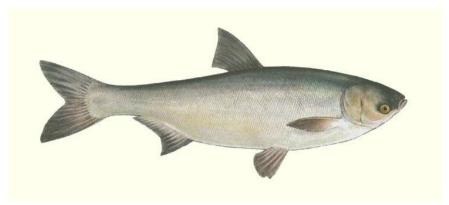


Самки достигают половой зрелости в возрасте 7-10 лет, самцы на год раньше. Плодовитость молодых самок 300 - 500 тыс. икринок. Имеет вкусное мясо. Перспективен в качестве биологического мелиоратора. Посадка в пруды 30 - 50 шг/га годовиков чёрного амура средней массой 25,-\* 30 г позволяет полностью очистить их от моллюсков.

Белый (Hypophtalmichthys molitrix) и пёстрый (Aristichthys mobilis) толстолобики принадлежат к отдельному подсемейству карповых рыб - Толстолобовых. Это крупные быстрорастущие рыбы, достигают массы более 50 кг. У них большая голова и низкопассаженные глаза. Тело покрыто мелкой чешуей. Эти два вида различаются по ряду биологических особенностей и внешних признаков.



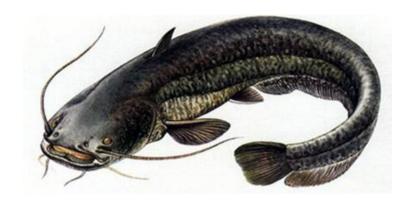
Пестрый толстолобик.



Белый толстолобик.

У пестрого толстолобика голова больше и более высокое тело. Окраска спины коричневато-серая, бока серебристые с крупными коричневатыми пятнами. У белого толстолобика спина серовато-зеленая и серебристые бока без пятен. Пестрый толстолобик имеет длинные и частые жаберные тычинки, у белого толстолобика тычинки срастаются между собой, образуя своеобразную сеть, позволяющую отцеживать мелкие формы водорослей и зоопланктона. Половая зрелость у белого и пестрого толстолобика в зависимости от климатических условий наступает в разном возрасте. В южных районах самки белого толстолобика созревают в возрасте 3 лет, пестрого — 4 лет. Самцы обычно созревают на год раньше самок. В центральных районах толстолобики созревают позже, обычно в 7 -8 лет. В условиях оптимального температурного режима и при хорошей кормовой базе толстолобики растут очень быстро.

**Канальный сом -** перспективный объект выращивания. Естественный ареал обитания — водоемы Северной Америки. Теплолюбивая рыба (250-30°С), но вместе с тем хорошо переносит зимовку в водоемах, находящихся подо льдом в течение 3-4 мес.



Канальный сом

Основные условия среды, необходимые для нормального роста и развития примерно те же, что и для карпа. Канальный сом- эвригалинная рыба, т.е. являясь обитателем пресноводных водоемов, взрослые особи встречаются и в соленых водоемах. Этот вид более требователен к кислородному режиму. Содержание кислорода не должно опускаться ниже 5 мг/л, а при 3 мг/л прекращается питание. Сом- крупная рыба, достигающая массы более 30 кг. Половозрелым становится в 5-8 лет. По характеру питания – полифаг.

### Задания:

- 1.Изучить биологические особенности выращиваемых в прудовых хозяйствах рыб. Познакомиться с морфологическими различиями каждой из этих рыб, используя для этой цели наглядные пособия.
- 2.Выписать основные биологические и морфологические особенности изучаемых рыб.

### Практическое занятие 3. Устройство прудового рыбоводного хозяйства

**Цель занятия.** Ознакомиться с различными по типу прудовыми хозяйствами. Изучить устройство, расположение и назначение прудов отдельных категорий.

**Материалы и оборудование.** Макеты, плакаты, схемы, таблицы, рисунки, фотографии; пруды учебно-опытного рыбоводного хозяйства.

### Содержание и методика проведения занятий

Современное прудовое хозяйство условно можно разделить на 2 типа: тепловодное и холодноводное. В основе этого деления лежат биологические особенности культивируемых рыб, их отношение к условиям внешней среды: температуре, гидрохимическому режиму и другим факторам.

В тепловодном хозяйстве основными объектам разведения являются карп, белый и пёстрый толстолобики, белый и чёрный амуры, серебряный карась, щука, судак, канальный сом, буффало, бестер, тиляпия. В холодноводных хозяйствах разводят радужную форель, пелядь и ряпушку.

В зависимости от организации и завершённости процесса выращивания рыбы различают следующие системы ведения хозяйств.

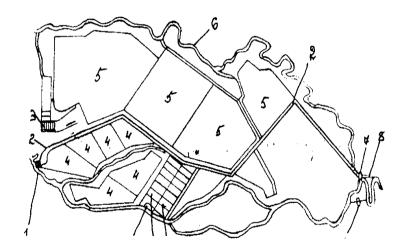


Рис. 19. Карповое прудовое хозяйство.

1 - карантинные пруды, 2 - водоподающий канал, 5 - нерестовые пруды, 4 - выростные пруды, 5 - нагульные пруды, 6 - сбросной канал, 7 - водозаборное сооружение, 8 - ограждающая дамба, 9 - паводковый водосброс, 10 - маточные пруды, 11 - зимовальные пруды, 12 - садки, 13 — хозцентр.

Полносистемное прудовое хозяйство - разведение и выращивание рыбы осуществляют от икринки до товарной (столовой) продукции. К полносистемным относят также племенные хозяйства, занимающиеся выращиванием производителей и племенного молодняка.

Хозяйство-рыбопитомник - выращивание рыбопосадочного материала: личинок, мальков, сеголеток, годовиков, а при трёхлетнем обороте и двухлетков карпа.

Нагульное хозяйство - выращивание товарной (столовой) рыбы.

Рыбоводные хозяйства в зависимости от почвенно-климатических условий и принятой технологии выращивания работают с одно-, двух- или трёхлетним оборотом. Под оборотом в прудовом хозяйстве понимают отрезок времени, необходимый для выращивания рыбы от икринки до товарной массы. В нашей стране в основном принят двухлетний оборот. Только в отдельных районах изза неблагоприятных климатических условий используют иногда трёхлетний оборот хозяйства.

При двухлетнем обороте товарную рыбу выращивают в течение 2 лет. В первый год получают посадочный материал — сеголеткав массой 20-30 г. В течение второго лета из посадочного материала выращивают товарную рыбу. Продолжительность двухлетнего оборота составляет 16-18 мес. При создании благоприятных условий для роста рыбы время выращивания товарной продукции можно сократить до одного вегетационного сезона.

При трёхлетнем обороте товарную продукцию получают только к концу третьего года (в течение 28-30 мес.). При этом появляется возможность выращивания более крупной рыбы, например карпа массой 1000 г и более.

Пруды рыбоводного хозяйства по своему назначению подразделяют на 4 группы: водоснабжающие - головные, согревательные, пруды-отстойники; производственные (нерестовые, мальковые, выростные, зимовальные, нагульные и маточные), используемые для разведения и выращивания рыбы; санитарно-профилактические; подсобные - пруды-садки.

# Соотношение площадей прудов различных категорий

Площади различных прудов в хозяйстве должны находиться в определенном соотношении. Однако оно сильно колеблется в разных хозяйствах и зависит в первую очередь от культуры ведения рыбоводства и от уровня интенсификации производственных процессов.

В табл. 9 приведено несколько примеров соотношения площадей прудов, в том числе в одном из лучших прудовых хозяйств страны - Донрыбокомбинате.

В рыбопитомниках при экстенсивном ведении производства соотношение прудов разных категорий примерно следующее (%): выростные — 94-95, зимовальные — 3-4 и нерестовые - 2. Эти цифры изменяются по хозяйствам.

Площадь маточных, карантинных, изоляторных прудов и садков планируют независимо от соотношения прудов других категорий. Летние моточные пруды составляют примерно 1- 3%, а карантинно-изоляторные -около 1% площади выростных. Размеры садков зависят от мощности хозяйства и сроков реализации живой рыбы.

Таблица 1 Соотношение площадей прудов различных категорий (%)

	Экстенсивное	Интенсивное	рыбоводство
	рыбоводство в		Новочеркасский
Пруды	полносистемном хозяйстве с	Донрыбо-комбинат	рыбокомбинат
	2-летним оборотом		рыоокомоинат
Нагульные	93,0—94,0	78,3	82,0

Выростные	6,0	14,3	14,8
Зимовальные	0,2	1,8	1,5
Нерестовые	0,1	0,5	0,2

Примечание. В данной таблице не указаны относительные размеры дополнительных прудов (летних ремонтных, летних маточных, карантинно-изоляторных и др ).

Площади прудов различных категорий в рыбоводных хозяйствах должны находиться в определённом соотношении, что является необходимым условием нормальной работы хозяйства. Это соотношение зависит от уровня интенсификации и рыбоводно-биологических нормативов.

Таблица 2 Основные нормативные характеристики всех категорий прудов для специализированных рыбоводных хозяйств

	Плошалі				Водооб- Время, сут.			Соотно-
Название прудов	га га	Средн.	Максим	мен, сут.	Заполне-	Спуска	шение сторон	
Головные	по рельефу		по рельефу		до 30	до 30	по рельефу	
Зимовальные	0,5-1,0	1,8	2,5	15-20	0,51,0	1,0-1,5	1:3	
Нерестовые	0,05-0,1	0,6	1,0	-	0,1	0,1	1:3	
Мальковые	0,2-1,0	0,8	1,5	-	0,2-0,5	0,2-0,5	1:3	
Выростные	10-15	1,0-1,2	1,5	-	10-15	3-5	по рельефу	
Нагульные	50-100	1,3-1,5	2-2,5	-	10-20	до 5	по рельефу	
Летнематочные	1-10	1,3-1,5	2-2,5	-	0,5-1,0	0,5	1:3	
Садки	0,001-0,05	1,5	2,0	0,1	0,1	0,1	1:3	
Изоляторные	0,2-0,3	1,8	2,5	15-20	0,5-1,0	1,0-1,5	1:3	
Карантинные	0,2-0,3	1,5	2,0		0,5-1,0	1,0-1,5	1:3	

Площадь специальных прудов (маточных, карантинных) планируют исходя из общей мощности хозяйства, независимо от соотношения прудов других категорий.

В полносистемном рыбоводном хозяйстве с двухлетним оборотом, когда весь рыбопосадочный материал используется только для своих нагульных прудов, площади прудов отдельных категорий будут примерно следующими: нерестовые - 0,1-0,5 %, выростные - 3-7, нагульные - 91-96,зимовальные - 0,2-0,3 %. В рыбопитомниках основную часть водной площади используют под выростные пруды (90-95 %), под нерестовые пруды используют 2-3, зимовальные - 3-7 %.

При трёхлетнем обороте соотношение отдельных категорий прудов составит: нерестовые - 0,25-0,50 %, мальковые - 2, выростные первого порядка - 20-25, нагульные - 60-56, зимовальные - 3%.

Указанные соотношения прудов являются только примерными. Они будут изменяться в зависимости от назначения хозяйства, рыбопродуктивности прудов, нормативной массы рыбопосадочного материала и товарной рыбы, интенсификации хозяйства, плотности посадки рыбы.

Площадь отдельных категорий прудов в каждом конкретном случае рассчитывают на основании рыбоводно-биологических норм. Для летних прудов учитывают общую рыбопродуктивность и индивидуальный прирост массы рыбы. Площадь нерестовых и зимовальных прудов определяют по принятым нормам посадки. В основу расчёта принимают заданную мощность хозяйства или имеющуюся пригодную земельную площадку, или мощность источника водоснабжения.

<u>Пример расчёта 1.</u> Необходимо рассчитать общую площадь и площадь отдельных категорий прудов для хозяйства, имеющего плановую мощность 500 т товарной рыбы. Для расчёта приняты следующие нормативы технологического проектирования:

рыбопродуктивность, ц/га: нагульные пруды -19

выростные пруды -17

выход рыбы, %: сеголетков - 65

годовиков - 80 двухлетков - 85

средняя масса, г: сеголетков – 20

двухлетков – 500

выход мальков от одного гнезда, тыс. шт. – 500

плотность посадки сеголетков в зимовальные пруды, тыс. - 650

Для того чтобы определить площадь отдельных категорий прудов, необходимо рассчитать количество рыбы на отдельных этапах выращивания:

Двухлетков 500000: 0,5 -1000000

Годовиков -  $1000000 \times 100 : 85 = 1176000$ Сеголетков -  $1176000 \times 100 : 80 = 147000$ 

Мальков 1470000 x 100 : 65 - 226000

Для получения такого количества мальков потребуется самок - 2260000:100000=23 гол.

Имея данные по потребному количеству рыбы можно рассчитать площадь отдельных категорий прудов.

*Нерестовые пруды.* При норме посадки 20 самок на 1 га (или 0.05 га на одну самку) потребуется  $0.05 \times 23 = 1.15$  га, а с учётом резервной площади - 1.4 га.

Выростные пруды. При штучной массе сеголетков 25 г и рыбопродуктивности прудов 1 7 ц/га для выращивания сеголетков потребуется  $1470000 \times 0,025 : 1700 = 21;6$  га.

Зимовальные пруды. При норме посадки 650 тыс. сеголетков на 1 га для зимовки потребуется 1470000:650000=2,3 га.

*Нагульные пруды*. При штучном приросте двухлетков 475 г (500 — 25) и - рыбопродуктивности прудов 19 ц/га для выращивания 1 млн. двухлетков потребуется  $1000000 \times 0,475 : 1900 = 250$  га.

Таким образом, площадь производственных прудов составит: нерестовых - 1,4 га, выростных - 21,6, зимовальных - 2,3 и нагульных -250 га. Всего - 275,3 га.

<u>Пример расчёта 2.</u> В тех случаях, когда ограничивающим фактором, является мощность источника водоснабжения, определяют в первую очередь возможную площадь зимовальных прудов по формуле:

$$\Pi = \frac{- \Pi x 86400 x C}{- Hx 1000 x 10000}$$

где: П - искомая площадь зимовальных прудов, га;

Д - расход воды в источнике, л/с;

С - срок полного водообмена в пруду, сут.;

Н - глубина непромерзающего слоя воды в пруду, м;

1000 - количество литров в  $1 \text{ м}^3$ ;

10000 - количество м<sup>3</sup> в 1 га;

86400 - количество секунд в сутках.

Мощность данного источника водоснабжения в зимний период составляет 45 м/с. При водообмене в 15 сут. и глубине непромерзающего слоя воды в 1 м площадь зимовальных прудов составит:

$$\frac{45x86400x15c}{1x1000x10000}$$
 =5,8ra

Зная возможную площадь зимовальных прудов можно рассчитать площадь остальных категорий прудов.

<u>Пример расчёта 3.</u> Необходимо определить площадь отдельных категорий прудов строящегося полносистемного прудового хозяйства, если пригодная земельная площадь составляет 650 га. Место расположения хозяйства IV рыбоводная зона. Расчёт ведётся по нормативам, приведённым в предыдущих примерах.

В данном случае для того, чтобы определить площадь отдельных категорий прудов, условно за единицу принимается площадь какой-либо категории (зимовальных, нагульных или др.).

Предположим, что мы имеем зимовальный пруд площадью 1 га, тогда площадь выростных прудов составит  $650000 \times 0,025 : 1700 = 9,6$  га

Площадь нагульных прудов:  $650000 \times 80 : 100 = 520$  тыс. годовиков.  $520000 \times 85 \times 0,475 : 1900 : 100 = 100,5$  га.

Площадь нерестовых прудов составит :  $650000 \times 100 : 65 = 1$  млн. личинок; 1000000 : 100000 = 10 гнёзд = 0.5 га

В целом расчётная площадь прудов составит:

1 га+ 9,6 га+100,5 га+ 0,5 га= 111,6 га.

Принимая во внимание, что часть земельной площади должна быть выделена под такие категории прудов, как маточные, карантинные, садки, (всего4 - 5 % общей площади), под производственные пруды может быть занята площадь порядка 600 га. В этом случае площадь 600 га больше, чем расчётная, - 111,6 в (600 : 111,6) 5,4 раза.

Тогда фактическая площадь прудов в хозяйстве составит: нерестовых  $0.5 \times 5.4 = 2.7 \text{ га}$ , выростных прудов  $9.6 \times 5.4 = 51.8 \text{ га}$ , зимовальных -  $1 \times 5.1 = 5.4 \text{ га}$ , нагульных - 540га.

### Задания:

- 1. Нарисовать схему полносистемного прудового рыбоводного хозяйства при интенсивном ведении производства.
- 2.Изучить систему прудов учебно-опытного рыбоводного хозяйства (экскурсия -20 30 мин).

# Практическое занятие 4. Экспресс-метод определения химического состава воды

**Цель занятия.** Научиться определять химический состав воды. Изучить принципы его определения химическим способом по методу Винклера.

**Материалы и оборудование.** Батометр, кислородные склянки с притертыми пробками объемом 100-150 мл, пипетки на 12 и 50 мл, бюретки, конические колбы на 200—250 мл, посуда для слива реактивов, штативы,



Рис. 20. Батометр

реактивы: раствор едкого, натрия с йодистым калием (32% NaOH + 10% KJ), 42%-ный раствор хлористого марганца (MnC1 $_2$ ), 50%-ный раствор серной кислоты, 1%-ный раствор крахмала,

сантинормальный раствор гипосульфита (0,01 н.  $Na_2S_2O_3$ ).

# Содержание и методика проведения занятий

В литературе приводится большое количество методик анализа качества воды водоемов. В настоящее время намечается тенденция к ускорению процедурной части анализа проб воды. Это обусловлено тем, что в ряде случаев проведении анализа не требуется большая точность, нужны ориентировочные аналитические данные, которые позволили непосредственно на месте быстро дать заключение о гидрохимических процессах, происходящих в водоеме, и оперативно провести организационные

мероприятия по улучшению условий содержания выращиваемой рыбы.

**Растворенный кислород.** Для определения количества растворенного кислорода используется йодометрический метод, основанный на свойстве гидрата закиси марганца в елочной среде вступать в реакцию с кислородом, растворенным в воде.

В ходе реакции растворенный кислород связывается и образуются водные окислы марганца высшей валентности. кислой среде марганец переходит в двухвалентные соединения, окисляя при этом эквивалентное связанному кислороду число ионов йода. В дальнейшем выделенный йод титруют раствором тиосульфата натрия или колориметрически определяют содержание кислорода.

В любом случае определение точного количества кислорода в воде возможно при соблюдении определенных правил при отборе проб воды. Пробу обязательно берут при помощи батометра или других приспособлений, позволяющих избежать ее перемешивания с воздухом. Из батометра воду переносят в специальные кислородные склянки с притертыми пробками. При заполнении склянки водой сливают верхний слой воды, контактирующий с воздухом.

При колориметрическом определении по цвету осадка, образующегося после добавления в пробу растворов едкого натра с йодистым калием и хлористого марганца, можно ориентировочно судить о количестве растворенного в воде кислорода. Если его много, осадок быстро побуреет. Слегка побуревший осадок указывает на недостаток кислорода. При отсутствии кислорода осадок остается белым. Точнее содержание кислорода может быть определено по цвету раствора, образующегося после растворения осадка кислотой. При отсутствии кислорода в воде он окажется бесцветным, при небольшом его содержании - бледно-желтым а при высокой концентрации кислорода приобретает интенсивный коричневый цвет.

Для колориметрического определения содержания кислорода используют различным образом подготовленные растворы и цветные шкалы. Одной из наиболее удачных модификаций колориметрического определения кислорода является цветная шкала, предложенная Т.Т. Соловьевым. Эталоны этой шкалы изготовляют из целлофановой пленки, окрашенной специальным красителем. Пленка устойчиво сохраняет цвет и может быть использована в течение ряда лет. Цветная шкала окрашена с интервалом 0,5 мг/л, что позволяет определять содержание кислорода с точностью до 0,2-0,25 мг/л. Колориметрический метод ускоряет работу. Анализ воды может быть проведен непосредственно у водоема, без доставки проб в лабораторию.

Водородный показатель воды (pH). Небольшая часть молекул воды диссоциирована на водородные и гидроксильные ионы. В химически чистой воде молярные концентрации этих ионов равны и при 25°C составляют 10 7 моль/л.

Практически определяют концентрацию водородных ионов. Поскольку концентрация водородных ионов изменяется в широких пределах, принято

выражать ее величиной рH, представляющей собой десятичный логарифм концентрации ионов водорода, взятый с обратным знаком. Концентрация водородных ионов определяется в интервале от 1 до  $10\sim14$  мг-экв/л, что соответствует значениям рH от 0 до 14. Значение рH равное 7 отвечает нейтральному состоянию раствора, значения меньше 7- кислотному, а больше - щелочному.

Природные воды различаются по концентрации водородных ионов. Активная реакция воды зависит от ее химического состава и концентрации растворенных в ней веществ.

> Таблица 3 Шкала определения значения рН

	1 ' '	1	
рН	Окраска раствора	рН	Окраска раствора
2,0	Красно-розовая	7,0	Желто-зеленая
3,0	Красно-оранжевая	8,0	Зеленая
4,0	Оранжевая	9,0	Сине-зеленая
5,0	Желто-оранжевая	10	Фиолетовая
6,0	Лимонно-желтая		

В большинстве случаев рН природной воды зависит от соотношения в ней различных форм углекислоты.

Существенное влияние на рН могут оказывать и другие факторы, определяющие интенсивность биологических процессов в водоеме.

Концентрацию водородных ионов определяют электрометрическим или колориметрическим методами. В полевых условиях пользуются, как правило, колориметрическими методами определения рН, преимущество которых заключается в простоте и быстроте определения.

При определении рН с универсальным индикатором РКС в пробирку или фарфоровую чашечку наливают 5 - 1 0 мл исследуемой воды, добавляют 0 , 1 - 0 , 2 мл универсального индикатора, перемешивают и определяют рН, сравнивая окраску раствора с бумажной цветной шкалой или с соответственно окрашенными светофильтрами, или по следующей шкале.

Универсальные индикаторы можно приобрести в готовом виде или приготовить по следующим рецептам:

1. В 500 мл 96% этилового спирта растворяют 100 мг

фенолфталеина, 200 мг метилового красного, 300 мг метилового желтого, 400 мг бромтимолового синего и 500 мг тимолового синего, затем прибавляют 0,1 н. раствора едкого натра до появления чисто зеленой окраски.

- 2. Смешивают 15 мл 0,1% раствора метилового желтого, 5 мл 0,1%-ного раствора метилового красного, 20 мл
- 0,1% раствора бромтимолового синего, 20 мл 0,1 % фенолфталеина и 20 мл 0,1 % раствора тимолфталеина.

**Железо.** Этот элемент встречается в природных водах в закисной и окисной формах. Закисное железо переходит в окисное при наличии кислорода. Соединения трехвалентного железа с гуминовыми веществами выпадают в виде бурого рыхлого осадка. Железо переходит в осадок и при увеличении рН воды.

Высокие концентрации железа (более мг/л) неблагоприятны для рыб.

При ориентировочном определении общего железа в пробирку наливают 10 мл исследуемой воды, прибавляют 2 - 3 капли концентрированной соляной кислоты и несколько кристаллов персульфата аммония или 1 - 2 капли 3% -ной перекиси водорода, смесь взбалтывают. Затем к ней добавляют 0,2 мл 50% раствора аммония и снова взбалтывают. По интенсивности полученного окрашивания можно определить примерное содержание железа, пользуясь шкалой (табл. 4).

При содержании железа в исследуемой воде свыше 2 мг/л ее разбавляют дистиллированной водой. Полученный при определении результат в этом случае умножают на коэффициент разбавления. Соединения азота. В природных водах азотсодержащие вещества находятся в разных формах, установление которых позволяет правильно оценить качество воды. При гидрохимическом анализе можно определить как общий азот, гак и отдельные его формы: альбуминоидный, аммонийный, азотистую кислоту (нитриты), азотную кислоту (нитраты).

Шкала определения содержания железа

Таблица 4

шкала определе	ния содержания железа		
Цвет раствора (проба рассматривается	Содержание железа, мг/л		
сверху вниз)			
Окрашивания нет	Менее 0,05		
Едва заметный желтовато-розоватый	0,05-0,1		
Слабый желтовато-розоватый	0,1-0,5		
Желтовато-розоватый	0,5-1,0		
Желтовато-красный	1,0-2,0		
Красный	Более 2,0		

Общее количество азота, содержащегося в воде, может быть определено суммированием содержания отдельных его форм или непосредственно методом Кьельдаля.

**Аммиак.** Свободный аммиак - сильнейший яд для большинства гидробионтов. Предельно допустимая концентрация его в воде рыбохозяйственных водоемов составляет 0,05 мг/л. Аммиак содержится в воде в виде аммонийных солей и в зависимости от рН среды может находиться в двух формах - свободного аммиака (NH<sub>3</sub>) и ионов аммония (N H).

Относительное содержание рН в воде, %

Темпера-		Содержание NH ;. %, при рН							
тура, °С	6	7	8	8,5	9	9,5	10	10,5	11
25	0,05	0,49	4,7	13,4	32,9	60,7	83,1	93,9	98,0
15	0,02	0,23	2,3	6,7	19,0	42,6	70,1	88,1	96,0
5	0,01	0,11	0,9	3,3	9,71	25,3	51,7	77,0	91,5

Таблица 6

Таблица 5

Окрашивание при рассматривании пробирки	Окрашивание при рассматривании пробирки	Содержание аммиака, мг/л,менее
сбоку	сверху	Mar, Marie
Нет	Нет	0,04
Нет	Слабо-слабо-желтое	0,08
		0,08
Слабо-слабо-желтое	Слабо-желтое	0,02
		0,02
Слабо-желтое	Желтоватое	0,4
		0,4
Слабо-желтоватое	Слабо-зеленое	0,8
		0,8
Светло-желтоватое	Желтое	2
		2,0
Желтое	Интенсивно-зеленое	4
		4,0
Интенсивно-бурое	Бурое, раствор мутный	8
		8,0
Мутноватое	То же	2

При увеличении рН раствора равновесие сдвигается в сторону образования свободного аммиака. Аммиак и аммоний определяют без разделения. Для расчета содержания свободного аммиака и иона аммония в отдельности удобно пользоваться табличными данными (табл. 3). По найденному общему содержанию аммиака можно рассчитать содержание аммиака и аммония, если известно значение рН воды. Найденное общее содержание аммиака надо выразить в миллиграмм-эквивалентах на литр и по таблице (табл. 6) найти концентрации аммиака и аммония в этих единицах измерения (мг-экв/л). Умножив найденные значения на 17,03 и 18,04 соответственно, можно получить содержание аммиака и аммония в миллиграммах на литр. Содержание NH (%) находят, вычитая из 100% табличное содержание NH<sub>3</sub> (табл. 6). При ориентировочном определении аммиака можно пользоваться следующим способом. В пробирку, предварительно сполоснутую исследуемой водой, наливают 10 мл воды и добавляют 0,3 мл 50% раствора сегнетовой соли и 0,3 Несслера. Количественное содержание аммиака приближенно мл раствора определяют по специальной таблице.

**Нитриты** являются промежуточным продуктом микробиального окисления аммиака или восстановления нитратов. В поверхностных водах нитриты переходят в нитраты.

Их присутствие в воде, как правило, не превышает сотых долей миллиграмма на один литр. Повышенное содержание нитритов в воде указывает на ее постороннее загрязнение. Нитриты из-за нестойкости следует определять в воде тотчас после отбора пробы.

Для ориентировочного определения содержания нитритов пользуются следующим способом. В пробирку наливают 10 мл воды, 1 мл раствора сульфаниловой кислоты и 1 мл раствора анафтиламина. В присутствии нитритов эта смесь окрашивается. Через 10 мин соответственно появившейся в пробирке

окраске (смотрят на белом фоне) можно по таблице 24 определить примерное содержание нитритов.

Таблица 7

Ориентировочное содержание нитритов

1	1 ' 1	1
Окрашивание при	Окрашивание	Содержание
рассматривании пробирки	при рассматривании	нитритов, мг/л, менее
сбоку	пробирки сверху	
Нет	Нет	0,001
Нет	Очень слабо-розовое	0,002
Очень слабо-розовое	Слабо-розовое	0,01
Слабо-розовое	Светло-розовое	0,05
Светло-розовое	Розовое	0,1
Розовое	Ярко-розовое	0,2
Ярко-розовое	Красное	0,5
Красное	Ярко-красное	1,0

**Нитраты.** Содержание нитратов в водоемах колеблется в довольно широких пределах. В осенний и зимний оно возрастает, тогда как летом в результате потребления растениями часто не превышает 10 мг/л.

Среди существующих методов определения нитратов при концентрации от 0,5 до 50 мг/л наиболее удобным является колориметрический метод с фенолдисульфоновой кислотой. В полевых условиях можно пользоваться ориентировочным методом определения нитратов. Для этого в фарфоровую чашечку отмеряют 0,5 мл исследуемой воды, насыпают на кончике лопаточки бруцин и перемешивают пробу.

Затем вливают 1 мл концентрированной серной кислоты и снова перемешивают пробу. По истечении 5 мин по окраске раствора определяют примерное содержание нитратов по специальной таблице (табл. 7).

Сульфаты (соли серной кислоты) в природной воде обыкновенно встречаются в небольших количествах. Однако в водоемах юго-востока европейской части страны, Средней Азии и некоторых других районов встречается большое количество сульфатов минерального происхождения.

Сульфат-ионы сами по себе безвредны и не оказывают отрицательного влияния на водных животных и растения, даже если их концентрация в воде достигает 1 г/л. Более того, замечено, что в малых концентрациях сульфаты стимулируют жизненные процессы гидробионтов. Однако высокое содержание органических остатков и сульфатов в воде при дефиците кислорода может привести к стойкому заражению водоема сероводородом в результате восстановления сернокислых солей. В связи с этим при загрязнении водоема промышленными стоками допускается не более 25-30 мг сульфатов на один литр воды. При ориентировочном определении сульфатов в пробирку с 5 мл исследуемой воды добавляют три капли соляной кислоты (1:1) и 5 капель 2,5% -ного раствора хлористого бария. По образовавшемуся осадку можно определить содержание сульфатов в исследуемой воде, пользуясь специальной таблицей (табл. 25).

Хлориды. Содержание солей хлористоводородной кислоты (хлоридов) в пресных водоемах колеблется в широких пределах. В реках и озерах северных районов страны с болотистыми и подзолистыми почвами содержание хлоридов обычно до 1 мг/л. С повышением минерализации содержание хлоридов растет и может достигать 200 мг/л и более.

> Таблица 8 Опиентиповочное оппеление солержания нитратов

ориентировочное определение содержания нитратов			
Цвет раствора	Содержание нитратов, мг/л		
Окраски нет	0,0-0,5		
Слабо-розовый	1-2		
Розово-оранжевый	2-10		
Оранжевый	10-20		
Желтый	Более 20		

Таблица 9

Ориентировочное	определение	содержания	сульфатов
1 1			<i>J</i> 1

Характер осадка	Содержание
	SO4, мг/л
Слабая муть, появляющаяся через	1-10
несколько минут	
Слабая муть, появляющаяся сразу	10-100
Сильная муть	100-500
Осадок, быстро выпадающий на дно	Более 500

Таблица 10 Ориентировочное определение содержания хлоридов

	1 ' 1 1 1 ' 1		
Характер осадка	Содержание		
	хлоридов, мг/л		
Опалесценция, слабая муть	1-10		
Сильная муть	10-50		
Хлопья, оседающие не сразу	50-100		
Белый объемистый осадок	Более 100		

Повышение содержания хлоридов может быть связано с загрязнением водоема сточными водами. При определении концентрации хлоридов в воде постороннего необходимо показателя загрязнения учитывать содержание в близлежащих водоемах и грунтах.

Для ориентировочного определения содержания хлоридов к 5 исследуемой воды, помещенной в пробирку, добавляют три капли раствора серебра образовавшемуся осадку устанавливают азотнокислого И ПО содержание хлоридов, пользуясь специальной таблицей (табл. 10).

#### Задания:

- 1. Изучить принципы и последовательность определения растворенного в воде кислорода, свободной угольной кислоты и аммонийного, нитритного и нитратного азота в пробе воды.
- 2. Научиться отбирать с помощью батометра пробы воды для определения

содержания в ней растворенного кислорода.

- 3.Взять по две пробы воды из аквариумов с рыбой и без нее, а также из водопровода.
- 4.Определить по методу Винклера содержание в отобранных пробах воды растворенного кислорода.
- 5. Проанализировать, для выращивания каких видов рыб исследуемая вода пригодна, а для каких нет.
- 6.Законспектировать методику определения свободной углекислоты и записать расчеты по проведению анализов.
- 7. Дать оценку воды по этим показателям на ее пригодность для выращивания различных видов рыб.
- 8. Составить таблицу данных по содержанию в аквариумах растворенного кислорода и свободной углекислоты. Установить закономерность изменения количества этих газов в исследуемой воде.

# Практическое занятие 5. Изучение естественной кормовой базы водоемов

**Цель занятия**. Познакомить студентов с кормовыми объектами рыб. Научить различать группы гидробионтов: зоопланктон, бентос. Изучить методы определения количественного и качественного состава естественной пищи. Ознакомиться с приборами и оборудованием.

**Материалы и оборудование**. Определители, плакаты, рисунки, дночерпатель, планктонная сеть, камера Богарова, поршневые пипетки, предметные стекла, стеклянные трубки, препаровальные иглы, пинцеты, фиксированные пробы планктонных и бентосных организмов.

### Содержание и методика проведения занятий

Исследования фауны водоема могут быть качественными и количественными. Задача качественных исследований ограничена знакомством с составом населения, определением систематического положения (родового, видового и т. д.) организмов в момент взятия пробы. Пробы планктона, бентоса и животных литорали могут быть взяты различными сачками, сетками, скребками (рис.11,12), изготовленными из материала, плотность которого зависит от поставленной цели (марля, мельничный газ различных номеров и т. п.).

Однако полученные таким методом сведения рыбоводу обычно недостаточны. Необходимо знать, какими кормовыми запасами обладает водоем, сколько рыбы он может прокормить, как изменяются запасы, как регулировать их. Важно знать и количественное соотношение разных форм, чтобы выяснить взаимоотношения их в водоеме, установить колебания их численности и причины этих колебаний. Для суждения о состоянии пищевой базы водоема, для сравнения разных водоемов или участков нужны данные, которые давали бы представление о количестве и биомассе организмов в каких-

то определенных и сравнимых единицах — например, приходящихся на 1 л воды (планктон) или на 1 м $^2$  дна (бентос).

Водоёмы имеют определённую рыбопродуктивность, зависящую от совокупности условий, в частности, от кормовых ресурсов. Под естественной рыбопродуктивностью водоёма понимают суммарный прирост массы рыбы, полученный в течение одного вегетационного периода с единицы площади за счёт естественной кормовой базы. Выражается она в килограммах или тоннах на 1 га площади водоёма. Показатель этот непостоянный и изменяется в зависимости от качества воды и почвы, климатических и метеорологических условий, вида выращиваемой рыбы, её возраста, плотности посадки. Наиболее высокую естественную рыбопродуктивность имеют пруды, расположенные на плодородных почвах, питаемые водоисточником с плодородным водосбором и находящиеся в районах с продолжительным вегетационным периодом. В рыбоводстве за основу принимают среднюю рыбопродуктивность за ряд лет.

Рыбопродуктивность, получаемая за счёт естественной пищи, зависит от состояния естественной кормовой базы прудов и степени её использования естественной рыбой. Образование водоёме пищи идёт сложным биологическим путём. Материальную энергетическую И основу последующих этапов продукционного процесса водоёме составляет новообразование ИЗ органических веществ минеральных результате жизнедеятельности растительных организмов.

В результате роста и развития растительных организмов в водоёмах происходит непрерывное новообразование их биомассы. Уровень первичной определяемый физиологическими свойствами продукции, водорослей факторами является основным регулятором среды, интенсивности эффективности всего биопродуктивного процесса, т. е. происходит повышение прироста биомассы автотрофов (растительных организмов) и гетеротрофов (животных организмов). Процесс автотрофного питания гидробионтов, т. е. образование ими органического вещества своего тела из минеральных веществ, является единственным, при котором в водоёме возникает «первопища». За счёт неё живут все гетеротрофные гидробионты, и растительноядные, и плотоядные.

Образование органического вещества в водоёмах происходит в процессе фотосинтеза зелёными организмами планктона (водорослями и зелёными бактериями) и бентоса (низшими и высшими растениями), а также 6 процессе хемосинтеза бактериями.

В состав планктонных организмов входят 2 группы: фитопланктон - совокупность микроскопических водорослей и зоопланктон (рис.8) - животный планктон, включающий простейших, коловраток и ракообразных.

Среди водорослей есть одноклеточные, многоклеточные и колониальные формы. В зависимости от преобладания того или иного пигмента водоросли имеют различную окраску. Различаются они по запасу питательных веществ и способу размножения. В прудах чаще всего встречаются диатомовые, зелёные, синезелёные, эвгленовые и пирофитовые водоросли.

Развитие водорослей в водоёме тесно связано с наличием в нём биогенов, органических веществ и с температурой воды. При благоприятных условиях происходит массовое развитие водорослей и наблюдается так называемое цветение воды. Обычно при цветении максимального развития достигают 1 - 2 вида водорослей. Ограничивает цветение водоёмов внесение негашеной извести в количестве 1-2 ц/га.

Важную роль в жизни водоёма играет высшая водная растительность, т. к. она обогащает воду кислородом, в её зарослях обитают многие личинки насекомых.

Учёт видового состава, количества и биомассы высшей водной растительности проводят путём сбора растений с определённой площади и последующим определением общей биомассы и биомассы отдельных видов растений.

Зоопланктон в прудах представлен простейшими коловратками, ракообразными. Жгутиковые и инфузории наряду с бактериями и водорослями служат пищей многим низшим ракообразным, а также личинкам рыб

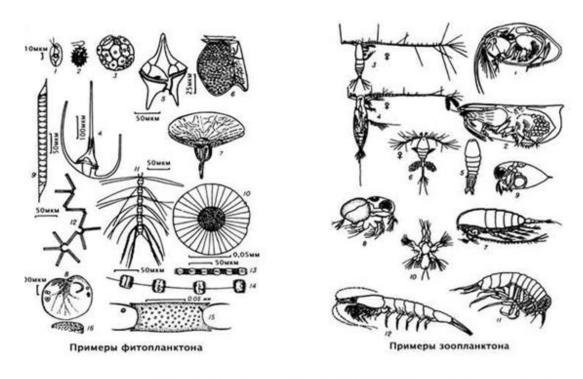


Рис. 8. Примеры фитопланктона и зоопланктона

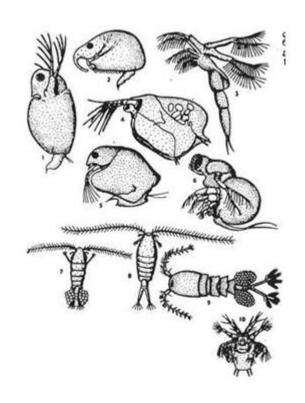


Рис. 9. Ветвистоусые и веслоногие рачки.

 $1 - \partial a \phi$ ния,

2- босмина,

3- лептодора,

4 – симоцефалус,

5 – эврицеркус,

6 –полифемус,

*7,8* – ∂иаптомус,

9 *– ииклоп*,

10- науплиймииклопа

Коловратки - мельчайшие из многоклеточных организмов, разнообразны и многочисленны в пресных водоёмах. Размножаются они партеногенетически. Самка, вылупившаяся из оплодотворенного яйца, на третьи сутки достигает половой зрелости. Весь жизненный цикл длится примерно 2-3 недели.

Ракообразные принадлежат к числу важнейших для питания рыб групп водной фауны. Они представлены в пресных водоёмах отрядом ветвистоусых (Cladocera), веслоногих (Copepoda), и ракушковых (Ostrakoda) (рис.9).

Ветвистоусые рачки, или кладоцеры, представляют одну из важнейших групп пресноводного планктона. Ветвистоусые ракообразные имеют по 4-7 пар ног и двуветвистые антенны. Подавляющая часть кладоцер - самки. Они размножаются партеногенетически летом.

Один или два раза в год появляются мелкие самцы. Половое размножение обычно происходит в осенние месяцы, и оплодотворённые яйца остаются на зимовку. Большинство ветвистоусых рачков отмирают осенью и в зимнем планктоне они представлены единичными видами и в небольшом количестве. Скорость полового созревания и продолжительность жизни у разных видов кладоцер различны - от 1 до 6 мес. Массовое развитие кладоцер в водоёмах наблюдается в летние месяцы и связано не только с повышением температуры воды, но и с развитием бактериальной флоры водоёма. Главная их пища - фитопланктон и бактерии. Кладоцеры служат пищей многим видам рыб в ранний период их жизни.

Веслоногие рачки - копеподы, наряду с кладоцерами составляют существенную часть зоопланктона. Их удлинённое тело подразделено на головогрудь и брюшко, оканчивающееся вилкой и хвостовыми щетинками. Они размножаются только половым путём. Из яиц вылупляются личинки - науплиусы, имеющие 3 пары конечностей. Науплиусы имеют небольшие размеры (до 0,3 мм) и служат кормом для молоди рыб так же, как и взрослые формы. В пресных водоёмах веслоногие рачки представлены циклопами и диаптомусами.

Циклопы - хищники, охотятся за простейшими, коловратками, ветвистоусыми, рачками, иногда нападают на личинок рыб. Диаптомусы - фильтраторы, питаются бактериями, водорослями и др. В отличие от кладоцер бЪльшинство копепод не отмирает осенью и в зимнее время зоопланктон состоит исключительно из них.

Ракушковые рачки - остракоды - имеют двустворчатую раковину, внутри которой находится тело рачка. Высовываются из раковины лишь антенны и 1-2 пары туловищных ножек. Остракоды менее значимы в питании рыб.

Собирать зоопланктон нужно планктонной сеткой, через которую процеживают определённое количество воды. Собранный материал разбирают и устанавливают качественный и количественный состав.

Видовой состав, численность и биомасса бентоса. К бентосу относятся организмы, обитающие на дне и относящиеся к различным систематическим группам - членистоногие, моллюски, черви, мшанки (рис.10). В большинстве водоёмов основное население донной фауны из членистоногих составляют личинки насекомых (стрекоз, поденок, веснянок, вислокрылых, комаров,

мошек.), некоторые жуки, водяные клопы, клещи и др.

Моллюски представлены двумя классами: брюхоногие двустворчатые., многие из которых служат пищей ДЛЯ рыб. Они составляют массе значительную ПО организмов часть среди донных водоёмов.

Малощетиновым червям - олигохетам - принадлежит весьма заметное место в фауне пресных водоёмов.

Они служат пищей таким животным, как пиявки, бокоплавы, хищные личинки тендипедид, а также рыбам.

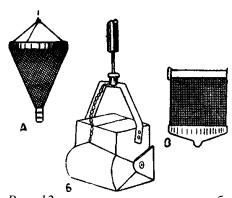
#### Рис.10. Бентос

### Рис.11. Дночерпатель бентосный

Для учёта донного населения водоёмов нужно взять пробу специальным прибором – дночерпателем (рис.11). Затем пробу разобрать по видам организмов и взвесить. Сумма всех организмов даёт количество их на определённой площади. колебания численности Сезонные биомассы популяций водных организмов основном связаны c изменением интенсивности солнечной радиации, как непосредственного источника энергии для фотосинтеза растений.

Изменения в количестве падающего света,

обусловливая периодичность развития водорослей, определяют и динамику развития животных, питающихся растениями. Динамика численности и биомассы организмов зоопланктона определяется и интенсивностью его выедания рыбами и другими видами животных. Сезонное изменение



Puc. 12. а -планктонная сетка, бдночерпатель, в- промывалка

численности и биомассы донных животных в первую очередь зависит. от особенностей их размножения, роста и выедания, а также от абиотических факторов, частности температурного режима водоёмов. В прудах и озёрах резкие колебания численности биомассы донных организмов ΜΟΓΥΤ обусловливаться массовым вылетом насекомых.

### Пример.

Предположим, что через планктонную сеть профильтровано всего 50 л воды. Объем пробы во флакончике — 50 мл, просмотрено под микроскопом 5 проб, взятых штемпель-

пипеткой, объемом 0,5 мл каждая. В 5 пробах воды найдено n шт. организмов одной какой-то группы. Тогда количество организмов этой группы в 50 мл (т. е. во всей взятой пробе) будет:

$$(0.5 \times 5)$$
 — n  
 $50 - x$   
 $x = (50 \times n) : (0.5 \times 5) = 20 \text{ n}$ 

а в 1 л соответственно 20 n : 50 = 0.4 n

Чтобы вычислить биомассу, нужно знать количество организмов и их массу. Количество организмов, приходящееся на 1 л, определено при обработке проб планктона; массу планктонных организмов находят по литературным источникам, т. е. пользуются примерными усредненными данными. Так, средняя масса зоопланктонных организмов (мг) составляет:

Rotatoria (коловратки) - 0,0002 - 0,0009 Copepoda (веслоногие рачки) - взрослые - 0,08- 0,129 - 0,0008 - 0,004 - молодь Cladocera (ветвистоусые рачки) - Sididae - 0,5 - Daphnidae -0,019 - 1,54 - Bosminidae -0,004 - 0,42 -0,004 - 0,3 -Chydoridae Ostracoda (ракушковые рачки) -0,018 Larva Chironomidae (личинки хирономид) -0.03

При вычислении биомассы зоопланктона удобно пользоваться табличкой следующей формы:

Группа организмов	Численность		Magaga 1	Биомасса (к-во шт. в 1
	в пробе	в1л	Масса 1 шт., мг	л×масса 1 шт.), мг/л

### Задания:

- 1.Изучить методику взятия и обработки проб на качественную и количественную характеристику зоопланктона и бентоса пруда.
- 2. Изучить приборы и оборудование, используемое для взятия и обработки проб зоопланктона и бентоса.
- 3. Определить количественную характеристику развития зоопланктона и бентоса в пруду по взятой фиксированной пробе.
- 4.Сделать качественный анализ проб зоопланктона и бентоса.

# Практическое занятие 6. Кормление рыб

**Цель занятия.** Познакомиться с рецептами комбикормов, используемых в карповодстве, изучить нормы и технику кормления карпа. Усвоить расчеты по составлению рецептов комбикормов и нормированию кормления карпа.

**Материалы и оборудование.** Справочная литература: Нормы и рационы кормления рыбы и сельскохозяйственных животных, таблицы, схемы, рисунки; образцы комбикормов; макеты; счетная техника.

# Содержание и методика проведения занятий

Высокой рыбопродуктивности выростных и нагульных прудов можно достичь за счет дополнительного кормления рыбы, при этом плотность посадки увеличивают: для сеголетков карпа - до 50 -100 тыс/га, двухлетков - до 2-4 тыс.

Кормление рыб - основное мероприятие современного интенсивного рыбоводства. В прудовых хозяйствах за счёт кормления производится свыше 75 % рыбной продукции, а в хозяйствах индустриального типа - почти 100 %. В общей себестоимости рыбы на долю кормов приходится более половины. Следовательно, повышение эффективности кормления - один из основных путей улучшения экономики рыбоводства.

Как и в других отраслях животноводства, в рыбоводстве главной задачей является обеспечение максимального выхода продукции с единицы площади в наиболее короткие сроки. Для этого необходимо отчётливо представлять биологические особенности рыб, потенциальные возможности их роста и др.

Таблица 14 Суточная норма корма для сеголетков карпа (% от массы рыбы) при плотности посадки 60 тыс. шт/га (В. А. Власов, 1989)

			Ф. Ш1/1 и (В		, )					
Температура		Индивидуальная масса рыбы, г								
воды, °С	3	7	11	15	19	25				
12	2,3	2,6	2,2	2,0	1,7	1,5				
14	5,7	5,7	5,0	4,4	3,9	3,4				
16	8,0	8,3	7,4	6,4	5,8	4,9				
18	10,0	10,4	9,2	8,1	7,2.	6,4				
20	11,7	12,1	10,6	9,4	8,4	7,3				
22	12,7	13,1	11,7	10,2	9,1	8,0				
24	13,0	13,7	12,0	10,5	9,5	8,3				
26	13,0	13,7	12,0	10,5	9,5	8,3				
28	12,6	13,1	11,7	10,2	9,1	8,0				
30	11,7	12,1	10,6	9,4	8,4	7,3				

Карпа следует кормить ежедневно, желательно несколько раз в светлое время суток Время переваривания и усвоения пищи у него составляет: при температуре воды  $20^{\circ}\text{C} - 8\text{-}10 \text{ ч}$ , при  $22^{\circ}\text{C}\text{-}6\text{-}9 \text{ ч}$ , при  $26^{\circ}\text{C} - 4\text{-}7 \text{ ч}$ . Поэтому в июле-августе, когда вода наиболее теплая, карпа кормят несколько раз в сутки. Многократное кормление (3-6 раз) позволяет увеличить суточный рацион рыбы и уменьшить потери питательных веществ комбикорма, при этом темп роста рыбы резко повышается (по сравнению с одноразовым суточным кормлением).

Корма задаются в пруды на кормовые столики или места, а также по кормовой линии. Предварительно устанавливают поедаемость ранее внесенных кормов. При одноразовой даче корма лучше это делать рано утром, когда у рыб наиболее высокая пищевая реакция. Для раздачи корма в прудовом рыбоводстве используют лодки и кормораздатчики различной конструкции. Наиболее распространены самоходные лодки типа катамарана с бункером и кормораздатчики CKP-3A, KP3-1 И ДРК. Перспективными автокормушки, которые позволяют рыбе кормиться в любое время суток Их использование дает возможность увеличить рост рыбы и снизить затраты корма на прирост живой массы.

Таблица 15 Суточная норма корма для двухлетков карпа (% от массы рыбы) при

плотности выращивания 4-5 тыс. шт/га (ВНИИПРХ, 1986)

Температура воды,		Индивидуальная масса рыбы, г								
°C	20	50	100	200	300	500				
11	1,6	1,4	1,3	1,1	0,8	0,5				
13	4,8	4,2	3,9	3,3	2,3	1,4				
15	8,0	7,0	6,5	5,5	3,8	2,3				
17	11,2	9,8	9,1	7,7	5,3	3,2				
19	14,4	12,6	11,7	9,9	6,8	4,1				
20 и выше	16,0	14,0	13,0	11,0	7,5	4,5				

Карп относится к всеядным рыбам. Из естественных пищевых ресурсов пруда он потребляет различные организмы зоопланктона и бентоса, частично детрит и мягкую водную растительность. Он также поедает корма растительного и животного происхождения. Основные корма, которые используют при приготовлении комбикормов для карпа, представлены в табл. 12.

Для карпа приготавливают комбикорма по следующим рецептам: для сеголетков - № 110-1 и 110-2; для двухлетков и трехлетков - № 111 -1, 111-2 и 111-3; для ремонтного поголовья и производителей - № 112-1 и 112-2. В них должно содержаться: для сеголетков - сырого протеина - не менее 26%, жира -4, клетчатки - не более 9, кальция - 1,2, фосфора - 1,0%; для старших возрастных групп - сырого протеина - до 23%, жира -3,5, клетчатки - не более 10, кальция - 0,7, фосфора - 0,8% (табл. 16).

Таблица 16 Характеристика кормов, входящих в состав комбикормов лля карпа

для карпа									
Корм	Сырой протеин	Жир	БЭВ	Клетчатк а	Зола	Кормовой коэффицие нт			
Жмых: подсолнечный	39,2	10,2	22,5	130	6,3	3—5			
льняной	29,2	9,6	32,9	105	6,9	4			
хлопчатниковый	37,0	8,2	28,4	11,0	6,4	6			
соевый	38,7	9,8	27,9	2,7	6,0	5			
горчичный	32,8	8,0	29,4	11,0	8,5	-			
арахисовый	27,7	10,0	25,5	22,4	4,4	-			
клещевинный	38,9	6,9	11,4	25,2	7,5	8			
Шрот: подсолнечный	40,5	3,1	25,5	13,7	6,4	3—5			
хлопчатниковый	38,3	2,9	27,9	15,8	5,8	6			
соевый	40,0	2,0	31,9	6,4	5,1	5			
клещевинный	39,0	1,9	10,9	28,6	8,3	8			
Люпин желтый	31,5	5,2	32,5	13,2	3,1	3—4			
Вика	25,6	1,6	51,1	6,6	3,0	3—5			
Горох	22,2	1,9	54,1	5,4	2,8	4—5			
Чечевица	24,6	1,3	53,6	4,3	3,1	3—5			
Соя	33,2	17,5	30,2	4,4	4,7	3—5			
Бобы	25,4	1,5	48,5	7,1	3,2	3—5			
Кукуруза	10,2	4,7	66,1	2,7	1,5	4—6			

Рожь	12,7	1,9	68,4	2,2	1,8	4—5
Пшеница	14,7	2,1	66,8	2,6	1,8	4—5
Ячмень	10,5	2,3	65,7	5,5	3,0	4—5
Овес	10,7	4,1	58,7	9,9	3,3	4—5
Отруби пшеничные	15,5	3,2	53,2	8,4	4,9	4—7
Дрожжи: кормовые	43,7	2,2	33,9	1,4	7,3	2—2,5
гидролизные	45,1	1,3	32,8	1	7,0	2—2,5
БВК	53,0	10,0	23,0	1	8,0	1,5—2
Мука:						
рыбная	56,0	5,9	1,7	-	23,4	1,5—2
мясная	72,3	13,2		-	3,8	1,5—2
мясокостная	50,8	15,6	3,6	-	16,3	2-2,5
кровяная	79,1	1,5	2,1	-	5,2	1,5—2
Куколка тутового шелкопряда	57,1	22,1	3,8	-	4,0	2

Корм задается в виде тестообразной массы, гранул и брикетов. Тестообразная масса, полученная путем замешивания рассыпного комбикорма на воде, отличается низкой водостойкостью, в ней уже в первый час нахождения в воде за счет экстрагирования теряется до 50% питательных веществ. Гранулированные комбикорма, особенно приготовленные методом влажного прессования и накатывания, а также брикетированные обладают повышенной водостойкостью: потери их питательных веществ в первый час составляют 5-10%. Гранулы бывают разного размера, который соответствует определенной возрастной группе карпа. Для сеголетков диаметр гранул должен равняться 1-3 мм, длина 3-5 мм, для двухлетков - соответственно 3-6 (4,7) и 10-15 мм. Размер брикетов комбикорма 2×5×9,5 см.

Карпы, выращиваемые на комбикормах, затрачивают на 1 кг прироста своей массы от 2,5 до 4 кг корма. Оплата корма у сеголетков по сравнению с двухлетками при разных условиях среды на 30-40% выше.

Рецепты комбикормов для карпа

Таблица 17

Для Компонент комбикорма Для сеголетков двухлетков и трехлетков Жмыхи и шроты, %: подсолнечные, хлопчатниковые, 40 40 соевые, рапсовые, конопляные горчичные, сурепковые, арахисовые, кунжутные, льняные, 9 10 перилловые, рыжиковые, клещевидные Зерно, %: бобовых (люпин, чечевица, вика, горох, 15 10 кормовые бобы) злаковых (пшеница, ячмень, овес, кукуруза) 20 24 Отруби пшеничные и ржаные, % 4 6 Дрожжи кормовые и гидролизные, % 4 4 Животные корма (рыбная, мясная, мясокостная и кровяная 5 3 мука), % Травяная мука, %

Мел, %	1	1
Микродобавки: хлористый кобальт, г/т	3	3
КВВ <sub>12</sub> , мг цианкобаламина на 1 т	50	14
террамицин, млн ед/т	-	10

Расчеты по нормированию кормления карпа. Величина, показывающая, сколько килограммов корма необходимо для получения 1 кг прироста массы рыбы, называется кормовым коэффициентом. Он для различных кормов неодинаков. Для определения этого показателя для комбикорма, состоящего из нескольких компонентов, коэффициент которых известен, используют формулу

$$a = \frac{100}{P_1 : a_1 + P_2 : a_2 + P : a}$$

где а - кормовые коэффициенты всего комбикорма и его компонентов;

Р - содержание компонента в комбикорме, %.

Зная кормовой коэффициент комбикорма (а), можно рассчитать общее количество корма (К, кг), которое потребит карп за весь период выращивания в прудах определенных категорий. Расчет делают по следующей формуле:

$$K=\Pi\times\Gamma\times a\ (N-1),$$

где П - естественная рыбопродуктивность, кг/га;

Г - площадь пруда, га;

N - кратность посадки.

Если нужно определить количество карпов для посадки в какой-то пруд (A, шт.) исходя из имеющегося комбикорма, можно применять формулу:

$$A = \frac{(\Pi \times \Gamma + K : a) \times 100}{(B-B) \times P}$$

где В, в - масса карпа - соответственно конечная и начальная, кг;

Р - выход карпов, %.

В ряде случаев возникает необходимость определить содержание в кормосмесях отдельных питательных веществ (протеина, жира, углеводов и др.). Для этого можно использовать формулу:

$$V = [(P_1 \times V_1) + (P_2 \times V_2) + ... (P_n \times V_n)] : 100,$$

где  $V,\ V_{n-1}$  - содержание определенного питательного вещества во всем комбикорме и в отдельном его компоненте, %.

Используя указанные выше нормативные данные и формулы, можно провести расчеты, необходимые при кормлении рыбы.

### Пример

Рассчитать количество комбикорма, необходимое для кормления сеголетков карпа, если выростная площадь рыбопитомника равна 20 га, естественная рыбопродуктивность - 150 кг/га, посадка 5-кратная. Хозяйство располагает рыбной мукой и комбикормом рецепта № 111 - 1 (для двухлетков карпа), который состоит из следующих компонентов (%): шрот подсолнечниковый - 30, шрот хлопчатниковый - 20, горох - 10, ячмень - 11, пшеница - 15, отруби

пшеничные -10, рыбная мука - 3, мел -1.

1. Так как комбикорм № 111 - 1 предназначен для кормления двухлетков карпа, определим уровень содержания в нем протеина  $(V_n)$ , используя данные, приведенные в табл. 7.

```
\begin{split} &V_n = (P_1 \times V_1) + (P_2 \times V_2) + ... + (P_n \times V_n) : 100 = \\ &= (30 \times 39,2) + (20 \times 37,0) + (10 \times 22,2) + (11 \times 10,5) + \\ &+ (15 \times 14,7) + (10 \times 15,5) + (3 \times 56,6) : 100 = 28,0\%. \end{split}
```

- 2. Для кормления сеголетков в хозяйстве рекомендуется использовать комбикорм, содержащий протеина не менее 30%. Поэтому за счет высокобелковой добавки (рыбной муки) необходимо довести его уровень до 30%. По уравнению находим количество рыбной муки, которое надо добавить к 100 кг комбикорма:
- $30 = [(28 \times 100) + (56 \times x) : (100 + x)] = (2800 + 56x) : (100 + x),$  откуда x = 7,7 кг.
- 3.Рассчитаем кормовой коэффициент (а) комбикорма, улучшенного с помощью рыбной муки. Учитывая, что на 100 частей типового комбикорма № 111 1 добавляют 7,7 части рыбной муки, в числителе формулы ставим не 100, а 107,7:

```
a = 107,7 : (P_1 : a_1 + P_2 : a_2 + ... P : a) = 107,7:
(30:5+20:6+10:4+11:5+15:4,5) = 4,5.
```

4. Определим количество комбикорма (К), необходимое для выращивания сеголетков карпа на 20 га выростной площади:

$$K = \Pi \times \Gamma \times a \text{ (n-1)} = 150 \times 20 \times 4,5(5-1) = 54 \text{ T}$$

- 5. Найдем долю комбикорма № 111 1 в общем количестве корма:
- (54-100): 100,7=60,7 т.
- 6. Найдем долю добавленной рыбной муки: (54 7,7): 107,7 = 3,9 т.
- 7. Рассчитаем посадку личинок карпа на данную выростную площадь при наличии 54 т комбикорма:

 $A = (\Pi \times \Gamma + K : a) \times 100 : B \times P = (150 \times 20 + 54000 : 4,5) \times 100 : 0,025 \times 70 = 875$  тыс. шт.

#### Задания:

- 1. Изучить тему. Освоить методы расчетов по нормированию кормления рыбы.
- 2.По макетам, рисункам, схемам и образцам познакомиться с техникой и оборудованием, используемыми для приготовления комбикормов и внесения их в пруды.

# Практическое занятие 7. Расчет количества рыб в маточном стаде карпа и площадей летних и зимних маточных прудов

**Цель занятия.** Ознакомиться с особенностями размножения рыб различных видов, естественным и искусственным получением потомства. Научиться рассчитывать потребное количество рыб в маточном стаде карпа и площадей, которое необходимо содержать в хозяйстве.

Материалы и оборудование. Плакаты, рисунки; препараты половых

органов; рекомендации ВНИИПРХ «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» (М., 1985).

#### Содержание и методика проведения занятий

Структура маточных стад в репродукторах и промышленных хозяйствах должна обеспечивать возможность проведения неродственного промышленного скрещивания. С этой целью в хозяйстве содержат две группы рыб, условно называемые линиями. Это могут быть разные породы, породные группы, отводки одной породы и т. д.

Важной проблемой в работах с линиями является предотвращение инбридинга, т. к. карп отличается высокой плодовитостью, и при получении потомства используют, как правило, сравнительно небольшое количество рыб. Инбредная депрессия у рыб может быть выражена очень сильно: одно поколение тесного инбридинга может снизить рыбопродуктивность на 15-20 % и более. В целях предотвращения инбридинга при закладке маточного стада и дальнейшем его воспроизводстве\* следует использовать не менее 20 пар производителей (не менее 10 пар в каждой линии). При получении потомства на племя обычно проводят групповое скрещивание, при котором смесь икры от нескольких самок осеменяют смесью спермы нескольких самцов. Полученное потомство выращивают совместно в одном пруду при оптимальных условиях, исключающих сильную конкуренцию. Чтобы не допустить обеднения генофонда, применяют невысокую напряжённость отбора. Использование межлинейных гибридов на племя не допускается.

Определение численности производителей. Численность маточного стада определяют количеством гнёзд производителей. Под *гнездом* понимают одну самку и двух самцов, высаживаемых на нерест. При заводском воспроизводстве самцов требуется гораздо меньше, поэтому принимают, что число гнёзд соответствует числу самок, а число самцов может быть различным в зависимости от способа получения потомства.

При естественном нересте продуктивность самок принимают на 40 % меньше, чем при заводском способе получения потомства. Следует иметь в виду, что продуктивность самок беспородного карпа, отселекционированных пород и породных групп может значительно различаться. Так, например, средняя рабочая плодовитость одной самки парского карпа при заводском методе воспроизводства составляет 600 - 700 тыс. икринок, выход личинок - 400 - 460 тыс., общая масса выращенных двухлетков - 30 - 40 т. Рабочая плодовитость элитных самок достигает 1,3 млн. икринок, выход личинок составляет 550 - 650 тыс. шт., выход Товарной продукции - 50 -60 т.

Таблица 11 Примерная продуктивность самок карпа при заводском методе

1 1 1 1 7 3			11	<i>r</i> 1		, ,	
Показатели	Ед. изм.	I	II	III	IV	V	VI и VII
Рабочая плодовитость самок по икре	тыс.шт.	300	350	400	450	500	500

Кол-во выдержанных личинок на одну самку	тыс.шт.	150	175	200	225	250	250
Количество сеголетков	тыс.шт.	45	56	64	74	85	88
Количество годовиков	тыс.шт.	32	42	48	59	68	75
Количество двухлетков (при выходе 80 %)	тыс.шт.	29	34	38	43	48	48
Средняя масса двухлетков	Г	350	370	400	430	460	500
Общая масса		9,1	12,5	15,2	20,2	24,8	30,0

Приведённые значения отражают потенциальные возможности самок, которые реализуются только при соблюдении всех технологических норм выращивания и производителей, и потомства. По мере совершенствования технологии получения потомства, биотехники его выращивания, а также при улучшении качества самих производителей фактическая продуктивность самок может возрастать. При заводском способе выращивания соотношение самок и самцов должно быть 1 : 1 (допускается 1 : 0,7), при естественном нересте 1 ; 2. Кроме того, при расчёте требуемой численности маточного стада принимают 100 % -ный запас производителей.

**Пример.** Рассчитать численность производителей для хозяйства, расположенного во II зоне прудового рыбоводства, с плановым заданием ежегодной реализации 1 тыс. тонн товарной рыбы.

получения способе потомства заводском ориентировочная продуктивность самок составляет 12,5 т товарной рыбы (см. данные таблицы). Следовательно, для получения 1 тыс. т товарной рыбы необходимо иметь 80 рабочих самок. С учётом 100 % запаса общее количество самок составит 160. Для обеспечения требуемого соотношения по полу 1 : 1 в стаде необходимо иметь 160 самцов. При, получении потомства естественным нерестом численность самок должна быть выше на 40 %, т. е. 224 самки. Для обеспечения требуемого соотношения полов в этом стаде должно быть 448 самцов. Если хозяйство является репродуктором, которое обеспечивает икрой, личинками и молодью несколько рыбхозов, то расчёт требуемого количества производителей необходимо вести с учётом суммарного плана по товарной продукции этих хозяйств.

#### Определение численности ремонтного поголовья.

Продолжительность использования производителей может быть различной. Обычно самки карпа могут иметь нормальную плодовитость в течение 5-7 лет, а самцы - 4 - 5 лет. Однако многие производители не доживают до этого срока в связи с выбраковкой и гибелью. При рыбоводных расчётах предельный срок эксплуатаций производителей принимают равным для самок 7 лет, самцов - 5 лет, в то время, как средняя продолжительность использования производителей для всех зон рыбоводства составляет 4 года. Пополняют маточное стадо производителями из ремонтной группы.

Ремонтом называют племенных рыб, предназначенных для пополнения маточного стада, до достижения ими половозрелого возраста. Возраст полового

созревания производителей зависит, прежде всего, от климатических условий, в которых находится хозяйство. Впервые созревающих самок и самцов для получения продукции обычно не используют. С учётом этих обстоятельств возраст впервые используемых самок колеблется от 4 лет в V - VII зонах рыбоводства до 6 лет в I зоне. Самцы обычно созревают на год раньше самок, поэтому их переводят в стадо производителей в 3 - 5 летнем возрасте. Зная возраст карпа, впервые используемого в данной зоне в качестве производителя, устанавливают возрастной состав ремонта для соответствующей рыбоводной зоны.

Общую численность ремонтного поголовья определяют исходя из количества производителей, подлежащих ежегодной замене (старых, больных, травмированных, отстающих в росте, и т. д.). При использовании производителей в течение 4 лет ежегодное пополнение стада должно составлять 25 % общей численности, а с учётом отхода рыбы в летних зимовальных прудах (около 10 %) - до 35 %. Если хозяйство выращивает производителей для продажи, учитывают также плановый объём реализации. Это количество производителей пополняют за счёт старшей возрастной группы ремонтного поголовья. Зная процент отбора в каждой последующей возрастной группе, определяют численность рыб в этих группах.

Массовый отбор среди рыб, выращенных на племя, является основным методом комплектования стада. Его производят в три этапа: среди годовиков, двухлетков и при достижении рыбой половой зрелости. Среди годовиков и двухлетков отбирают примерно 50 % общего числа рыб (более крупных с хорошими экстерьерными показателями, не имеющими уродств, травм и заболеваний).

Среди остальных групп ремонтного поголовья проводят корректирующий отбор, при этом выбраковывают около 5 % рыб, отставших в росте, больных, уродливых и травмированных. При переводе рыб в стадо производителей обязательно принимают внимание степень выраженности половых признаков. зависимости ОТ качества выращенных рыб производителей переводят от 50 до 75 % самок. Напряжённость отбора среди самцов может быть различной, что определяется их конкретной потребностью: при заводском воспроизводстве она соответствует жёсткости отбора самок, при естественном нересте сохраняют практически всех выращенных самцов, среди которых проводят корректирующий отбор 5 % сильно отстающих в росте, больных и уродливых рыб.

Подсчитано, что при использовании производителей парского карпа в течение 5-6 лет для пополнения стада, состоящего из 500 гнёзд, ежегодно требуется примерно 125 гнёзд молодых производителей (с учётом ежегодного пополнения стада до 25 %). При приведённых нормах отбора в рыбхозе на каждые 100 гнёзд производителей должно выращиваться не менее 6500 сеголетков, 1100 двухлетков, 443 трёхлетков и 360 четырёхлетков.

При формировании гнёзд производителей для естественного нереста численность каждой ремонтной группы увеличивают примерно на 30 % в связи

с необходимостью выращивания большого количества самцов. При наличии больших стад (свыше 300 - 400 гнёзд) закладку ремонтных групп и пополнение стада производителей можно производить через год. Численность каждой ремонтной группы в этом случае соответственно увеличивается в 2 раза. Кроме того, при двухлинейном разделении в чётные годы можно формировать пополнение ремонта одной линии, например местного карпа, а в нечётные годы - другой линии, например среднерусского карпа.

**Пример.** Рассчитать численность ремонтной группы для хозяйства, расположенного в V зоне рыбоводства, если количество ежегодно выбракованных производителей равно 10 самкам и 20 самцам.

Производителей самок в V зоне рыбоводства пополняют за счёт четырёхгодовиков, а самцов - за счёт трёхгодовиков. При жёсткости отбора 75 % количество четырёхгодовиков самок составит:

$$x = 100\%$$
  $x = \frac{10 \times 100}{100} = 13$ 

$$20 \text{ 9к3.} - 75\%$$
 $x = 100\%$ 
 $x = \frac{20 \text{ x } 100}{75 - 27 \text{ 9к3.}}$ 

Количество четырёхлетних самок при норме отбора 95 % составит 14 экз., а численность трёхгодовиков самок при норме отбора 95 % -15 экз. Трёхгодовиков самцов при напряжённости отбора 75 % необходимо иметь:

Всего количество трёхгодовиков самок и самцов составит 15+2742 экз., численность трёхлетков (жёсткость отбора 95 %) - 45 экз., двухгодовиков (норма отбора 95 %) - 48 экз. Напряжённость отбора среди двухлетков и годовиков составляет 50 %, поэтому их количество составит соответственно 96 и 192 экз. Полученную таким образом численность ремонта разных возрастных групп необходимо откорректировать с учётом норм по выходу рыб из прудов. Например, выход четырёхлетков составляет 95 %, следовательно, их нужно отобрать 15 экз., трёхгодовиков самок - 17 экз., трёхгодовиков самцов - 29 экз., общее количество трёхгодовиков - 46 экз. (выход 95 %), трёхлетков - 54 экз. (выход 90 %), двухгодовиков - 63 шт. (выход 90%), двухлетков -149 шт. (выход 85 %), годовиков - 350 экз. (выход 85%). Общая численность рыб в ремонтном стаде составит 677 экз. Она является (наряду с численностью производителей) исходной величиной для расчёта зимних и летних прудов с учётом норм посадки и средней массы рыбы.

Расчёт площадей летних и зимних маточных прудов. Для содержания и выращивания маточного стада следует предусмотреть зимние и летние пруды. Количество зимних и летних прудов для производителей и ремонтного поголовья, плотность посадки самок и самцов, а также различных групп

ремонта, средняя масса рыб по возрастным группам устанавливаются рыбоводными нормами. Площадь прудов рассчитывается для летних маточных прудов по формуле:

S = N / n,

S = NB / m,

где S - площадь прудов, га;

N - количество рыб, шт.;

n - плотность посадки в летние пруды, шт./га; т - плотность посадки в зимние пруды, кг/га;

В - средняя масса, кг.

Прудовая база для племенного материала должна включать не менее чем по одному пруду на каждую возрастную группу ремонта по одному для раздельного содержания сахмцов и самок. Оптимальное количество - не менее 10 летних и 8 зимних прудов. Однако в небольших хозяйствах, имеющих малочисленное маточное стадо, эти условия не всегда удаётся соблюсти.

Акты о зарыблении и облове и отчёт о составе и движении ремонта и производителей составляются по форме.

**Задание.** Рассчитать количество рыб в маточном стаде карпа, площади летних и зимних маточных прудов в полносистемных и неполносистемных маточных хозяйствах различной мощности по вариантам задач, представленных в таблице.

# Практическое занятие 8. Расчет плотности посадки рыбы в пруды

**Цель занятия.** Освоить методику расчета количества рыбы для посадки в пруды различных категорий. Научиться определять показатели зарыбления различных прудов, рассчитывать площади прудов при экстенсивном и интенсивном ведении хозяйства.

**Материалы и оборудование.** Справочная литература по рыбоводнобиологическим нормам, таблицы, счетная машина.

# Содержание и методика проведения занятий

Плотность посадки рыб во многом определяет как выход рыбной продукции с единицы эксплуатируемой площади пруда, так и индивидуальную массу рыбы.

Количество рыб на единице площади пруда определяю двумя показателями: достижением рыбой за вегетационный период стандартной массы и более полным использованием естественной кормовой базы прудов.

которой карп достигает стандартной при выращивании на естественной кормовой базе пруда без применения средств интенсификации, называется нормальной. Увеличение плотности посадки рыб определённого способствует эффективному уровня использованию ДО кормовой счёт этого повышению базы пруда за рыбопродуктивности. Однако дальнейшее повышение плотности посадки приводит к снижению, как индивидуальной массы, так и суммарного прироста рыбы.

Между плотностью посадки рыбы, рыбопродуктивностью и индивидуальным приростом карпа существует определённая взаимосвязь.

Рыбопродуктивность, достигнув максимума при плотности посадки 720 шт/га при дальнейшем уплотнении посадки начинает резко уменьшаться, т. к. пищевые запасы пруда истощаются, а индивидуальный прирост начинает падать настолько значительно, что вызывает снижение и суммарного прироста. При высокой степени уплотнения посадки естественная рыбопродуктивность может практически оказаться равной нулю, т. к. все доступные рыбе пищевые ресурсы будут использоваться только для поддержания организма на определённом весовом уровне. Это положение относится к экстенсивной форме ведения хозяйства.

Повышение плотности посадки рыб в пруды должно базироваться на определённом уровне интенсификации рыбоводства. Посадка, при которой достигаются наибольшие рыбопродуктивность пруда и стандартная масса рыбы при определённом уровне интенсификации (мелиорация, интродукция кормовых организмов, удобрение прудов, кормление рыбы и т. д.) называется уплотнённой.

Уплотнённая посадка в зависимости от степени интенсификации может превышать нормальную в 2 - 5 раз и более. Отношение уплотненной посадки к нормальной называется кратностью посадки. Таким образом, правильно подобранная плотность посадки при соответствующем уровне интенсификации должна обеспечивать наиболее высокую рыбопродуктивность пруда и получение рыбы стандартной массы.

Повышение рыбопродуктивности прудов на фоне применяемых интенсификационных мероприятий можно достичь за счёт уплотнения посадки рыб одного вида и возраста, применения смешанной посадки, посадки добавочных рыб, поликультуры.

Смешанной посадкой называют посадку в пруд рыб одного вида, но разных возрастов. Например, в нагульный пруд к годовикам карпа подсаживают личинок или мальков карпа для получения осенью сеголетков массой 25 - 30 г. Добавочными рыбами считают различные виды рыб, подсаживаемые в пруд для одновременного выращивания с основной рыбой. Например, к карпу, питающемуся в основном бентосными организмами, подсаживают рыб, питающихся зоопланктоном, фитопланктоном и др. Одновременное выращивание в одном пруду нескольких видов рыб, различающихся по характеру питания и обладающих хорошим темпом роста, называется поликультурой. Наиболее широкое распространение нашей стране получила поликультура карпа и растительноядных рыб (белого амура, белого и пёстрого толстолобиков и др.).

Величину плотности посадки рыб в пруды определяют такие рыбоводные показатели, как рыбопродуктивность, масса рыбы при посадке в пруд и вылове,

штучный выход рыб в процентах от посадки в пруд; штучный выход рыб в процентах от посадки.

Формулы для расчёта плотности посадки рыб (шт/га в пруды): Нагульные

нормальная посадка 
$$A = \prod_{e \text{ исх}} x \frac{100}{B-b} x p;$$

уплотненная посадка 
$$A = \Pi_0 x - \frac{100}{B-b} x p;$$

Выростные

нормальная посадка 
$$A = \Pi_{e \text{ исх}} x = \frac{100}{Bb}$$

уплотненная посадка 
$$A = \Pi_0 x - \frac{100}{Bb}$$

где: А - плотность посадки

рыбы, гит/га;

 $\Pi_{e \text{ исх}}$ . - исходная естественная рыбопродуктивность, кг/га;

 $\Pi_0$  - общая рыбопродуктивность, кг/га;

B - масса двухлетка, трёхлетка, кг;

b- масса сеголетка, годовика, кг;

р - штучный выход рыбы из прудов, % посадки,

Пк - прирост рыбы за счёт искусственного корма.

Общий прирост рыб ( $\Pi$ о) складывается из прироста за счёт использования рыбой естественной пищи пруда ( $\Pi_e$ ) и искусственных кормов ( $\Pi_\kappa$ ):

$$\Pi_0 = \Pi_e + \Pi_{\kappa^<}$$

При расчёте величины естественной рыбопродуктивности прудов, кроме природных особенностей местности (качество почв, продолжительность вегетационного периода и др.), следует учитывать эффективность действия применяемых в рыбоводстве интенсификационных мероприятий, в частности: мелиорацию, внесение удобрений, а также применение смешанных посадок рыбу посадку добавочных рыб, поликультуру и т. д. Следовательно, величина естественной рыбопродуктивности является суммарной величиной, включающей исходную естественную рыбопродуктивность, нормативную для каждой рыбоводной зоны, указанную в соответствующих руководствах и планируемый прирост рыбной продукции за счёт проводимых мелиоративных мероприятий (например, летование прудов), удобрения прудов и др.

**Пример 1.** Применение летования прудов увеличивает исходную естественную рыбопродуктивность в среднем на 30 %, минеральных удобрений в нагульных прудах - 2 ц/га, в выростных - на 3 ц/га (по карпу). Применение искусственных кормов повышает рыбопродуктивность в 2-5 раз больше.

Смешанная посадка, подсадка добавочных рыб, поликультура также повышают естественную рыбопродуктивность прудов за счёт более полного выедания кормовых организмов.

Рассмотрим расчёты плотности посадки карпа в нагульные пруды в зависимости от степени интенсификации (по нормам первой рыбоводной зоны).

Ввеление

4

Введение	4
Лабораторная работа 1.Основы анатомии и биологии рыб.	5
Лабораторная работа 2. Основные объекты прудового хозяйства	13
Лабораторная работа 3. Устройство прудового рыбоводного хозяйства	20
Лабораторная работа 4. Экспресс-метод определения химического состава воды	25
Лабораторная работа 5. Изучение естественной кормовой базы водоемов	32
Лабораторная работа 6. Кормление рыб	38
Лабораторная работа 7. Расчет количества рыб в маточном стаде карпа и площадей летних и зимних маточных прудов	43
Лабораторная работа 8. Расчет плотности посадки рыбы в пруды	48
Лабораторная работа 9. Племенная работа в прудовом рыбоводстве	52
Лабораторная работа 10. Удобрение прудов	62
Лабораторная работа 11. Рыбопродукция и рыбопродуктивность прудов	68
Лабораторная работа 12. Перевозка живой рыбы.	72
Лабораторная работа 13. Холодноводное (форелевое) прудовое хозяйство	78
Лабораторная работа 14.Известкование рыбоводных прудов	34
Литература	43

За счёт применения летования естественная рыбопродуктивность увеличится в среднем на 30 % от исходной, поэтому прирост рыбы за счёт летования составит: 70 x = 21 кг/га.

Следовательно, плотность посадки увеличится на:  $21 \times 100/0,328 \times 90 = 72 \text{ шт/га}$ . За счёт удобрения прудов плотность посадки рыбы увеличится на  $200 \times 100/0,328 \times 90 = 700 \text{ шт/га}$ .

Прирост рыб за счёт искусственных кормов можно рассчитать по разности между общей и естественной рыбопродуктивностью. Общая рыбопродуктивность для 1зоны рыбоводства составляет 800 кг/га. Суммарная естественная рыбопродуктивность с учётом мелиорации и удобрения составит: 70 + 21 + 200 + 291 кг/га. Следовательно, прирост за счёт кормов составит : 800 - 291 = 509 кг/га.

Повышение плотности посадки карпа при кормлении составит:

509 х 
$$\frac{100}{0,328}$$
 х 90 = 1750 шт/га

а при мелиорации и удобрении 230 + 72 + 700 = 1002 шт/га. Плотность посадки с учётом всех средств интенсификации составит: 230 + 72 + 700 + 1750 = 2752 шт/га.

Следовательно, нормальная плотность посадки увеличилась при этом в 12раз (2752 : 230).

**Пример 2.** Расчёт смешанной посадки карпа в нагульный пруд, если соотношение в посадке годовиков и личинок составляет 1:10, выход сеголетков 50 %.

Суммарная естественная рыбопродуктивность нагульного пруда с учётом мелиорации и удобрения составляет 291 кг/га, а плотность посадки годовиков карпа 1002 шт/га. Плотность посадки личинок карпа составит: 1002 х 10 = 10020 шт/га. Повышение рыбопродуктивности за счёт посадки личинок без применения кормления при выходе сеголетков 50 % массой 25 г составит:

$$10020 \times 50 \times \frac{0{,}025}{100} = 125 \text{ kg/ra}$$

**Пример 3.** Расчёт плотности посадки годовиков пеляди при совместном выращивании с карпом в нагульном пруду, если рыбопродуктивность пеляди составляет 100 кг/га, выход двухлетков пеляди 85 %. масса сеголетков пеляди 15 г, двухлетков - 250 г. Плотность посадки годовиков пеляди составит:

$$100 \text{ x} \frac{100}{85} \text{ x 0,235} = 500 \text{ шт/га}$$

Суммарная плотность посадки годовиков карпа и пеляди в нагульный пруд будет равна : 2750 + 500 = 3250 шт/га.

#### Задания:

- 1. Рассчитать плотность посадки карпа в нагульный и выростной пруды для I VII рыбоводных зон: а) без применения интенсификации, исходя из величины исходной естественной рыбопродуктивности прудов, указанной для рыбоводной зоны; б) с применением летования; в) с применением удобрения, г) с применением искусственных кормов; д) с применением всех вышеуказанных интенсификационных мероприятий.
- 2. Рассчитать плотность смешанной посадки карпа и увеличение выхода продукции в нагульном пруду при соотношении в посадке годовиков и личинок 1:10, выживании сеголетков 50 %.
- 3. Рассчитать плотность посадки карпа и растительноядных рыб в нагульный и выростной пруды.
- 4. Рассчитать плотность посадки годовиков карпа и пеляди в нагульный пруд.

## Практическое занятие 9. Племенная работа в прудовом рыбоводстве

**Цель занятия.** Ознакомиться с особенностями племенной работы в рыбоводстве, породами рыб. Проведение бонитировки и мечения рыб. Организация учета маточного поголовья в хозяйствах.

**Материал и оборудование.** Плакаты, фотографии, измерительная доска, мерная лента, весы, ножницы, приспособление для термального мечения рыб, шприцы типа «Рекорд», салфетки, живая рыба, аквариум для содержания рыбы, водорастворимые активные красители трех цветов (синий, красный, оранжевый).

#### Содержание и методика проведения занятия

Так же, как и в других отраслях животноводства, племенная работа в прудовом рыбоводстве направлена на улучшение хозяйственно-ценных качеств разводимых в прудах рыб. Это интенсивность их роста, жизнеспособность, крепость конституции, оплата корма продукцией - и выведение на этой основе новых ценных пород рыб. Важная задача племенной работы - обеспёчение хозяйств достаточным количеством высококачественных производителей, необходимых для получения посадочного материала и товарной продукции высокого качества и в нужном количестве. В прудовых хозяйствах нашей страны, как известно, разводят в основном карпа.

В прудовых хозяйствах выращивают различного по характеру чешуйчатого покрова карпа - чешуйчатого, зеркального с разбросанной по всему телу чешуёй, зеркального с линейно расположенной посередине тела (по боковой линии) чешуёй, а также голого или кожистого (без чешуи). Эти разновидности карпа отличаются по внешнему виду, наследственным признакам и хозяйственным качествам. В практике в основном используется чешуйчатый и зеркальный с разбросанной по телу чешуёй карпы из-за их высоких хозяйственно-полезных качеств.

По форме племенной работы выделяют селекционно-племенные рыбоводческие хозяйства высшего типа, племрассадники-репродукторы и промышленные хозяйства.

Племрассадники-репродукторы формируют свои племенные стада за счёт племенного фонда хозяйств высшего типа. Основная задача племрассадников заключается в усовершенствовании продуктивных качеств и расширенном воспроизводстве рыбы районированных пород с целью полного обеспечения производителями промышленных рыбоводческих хозяйств. В племрассадниках разводят представителей двух неродственных друг другу племенных групп (пород, породных групп). При этом рыбу каждой из них разводят «в себе», подбирая для нереста в гнёзда самок и самцов одинакового происхождения.

Практика животноводства свидетельствует о необходимости ведения племенной работы в любом маточном стаде. Поэтому в - Промышленных необходимо рыбоводческих хозяйствах изыскивать возможности систематического отбора ремонтной рыбы И упорядочения племенных стад. Для улучшения качества и повышения продуктивности рыбы в промышленных прудовых хозяйствах и фермах здесь создают хорошие условия выращивания и содержания ремонтного молодняка и производителей, организуют полноценное их кормление, ведут систематический отбор и выбраковку худших особей, избегают инбридинга, для чего своевременно обмениваются производителями с другими хозяйствами.

Улучшение рыбы маточных стад в промышленных хозяйствах позволяет подвергнуть селекции значительно большее число особей, чем при ограничении племенного дела рамками племенных хозяйств высшего типа.

Таким образом, все формы племенной работы в прудовом хозяйстве тесно связаны и подчинены одной основной цели - совершенствованию стад неплеменных хозяйств, а тем самым и повышению выхода товарной рыбы.

**Методы племенной работы**. Исходным материалом для племенной работы в рыбоводческих хозяйствах должны служить производители собственного стада. При комплектовании и воспроизводстве исходят из потребностей хозяйства в производителях и ремонтном молодняке. Держать лишних производителей и ремонтный молодняк недопустимо.

Требующееся хозяйству количество производителей определяют, исходя из объёма производственного плана с запасом не выше 100 %. Исходной величиной для расчёта служит количество личинок, необходимых для зарыбления выростных прудов. Количество ремонтного молодняка определяют из расчёта ежегодной замены 25 % производителей.

Отбор и подбор производителей. В промышленных рыбоводческих хозяйствах важнейшим методом племенной работы является массовый отбор рыб из выращиваемых на племя. Проводят его в три этапа: среди годовиков, среди двухлеток и при переводе в стадо производителей. При отборе на первых двух этапах учитывают живую массу рыб и показатели экстерьера, а на последнем этапе, кроме этого, степень выраженности половых признаков.

Двухлетков карпа отбирают на племя их рыбы, специально для этого выращенной, или из столовой рыбы, выращенной B--ЛУЧШИХ продуктивности прудах и отличающейся наиболее высокими показателями живой массы. Серьёзное внимание следует уделять показателям экстерьера, выбраковывая особей с теми или иными его недостатками (уродства спины, ненормальное развитие плавников, мопсовидность, недоразвитость или полное отсутствие жаберной крышки). Ремонтный молодняк старших возрастов отбирают так же, как и двухлетнюю рыбу. При каждой пересадке рыбы из одних прудов в другие неполноценную рыбу выбраковывают. При выбраковке ремонтного молодняка старшего возраста также учитывают выраженность вторичных половых признаков.

Таблица 1 Степень выраженности вторичных половых признаков у ремонтного молодняка карпа

Признами	Выраженность признаков					
Признаки	у самок	у самцов				
Первый луч брюшного	Обычный,	Утолщённый				
плавника	неутолщенный	у голщенный				
Состояние кожи в	Нежная, гладкая	Шершавая				
преднерестовый период	пежная, пладкая	шершавая				
A Hall Hoa otranctha	Бледно-розовое припухш	Вытянутое в виде				
Анальное отверстие	овально-вытянутое	треугольной складки				

Брюшко	Мягкое, эластичное	Тугое
Туловище	Укороченное	Удлинённое

Наряду с отбором большое значение в совершенствовании пород имеет подбор производителей. Подбирают их по правилу «лучший к лучшему». И в этом случае обращают внимание на здоровье, экстерьер, мясистость, чешуйчатый покров и другие, хозяйственно ценные признаки.

При отборе и подборе производителей следует учитывать неблагоприятное влияние инбридинга на жизнеспособность и продуктивность рыб. На карпе, в установлено снижение на 10-15% интенсивности роста уже в первом поколении при спаривании брат х сестра. Следует отметить, что инбридинга наиболее В больших хозяйствах, опасно производителей немного. Чтобы исключить или уменьшить нежелательные рекомендуется последствия родственного разведения, обмениваться хозяйствами, производителями между также использовать a двухлинейного разведения.

Большое значение при ведении племенной работы имеет возрастной подбор.

Результаты многих исследований показали, что лучшими являются производители среднего возраста. Впервые нерестующих и старых производителей для получения потомства использовать нежелательно.

продуктивности Олним ИЗ методов повышения рыб является рыбоводстве применяется гибридизация. В прудовом межпородное, внутривидовое, межвидовое и межродовое скрещивание. По сравнению с исходными формами гибриды в большинстве случаев отличаются рядом преимуществ.

Успешное ведение племенной работы невозможно без создания производителям и ремонтному молодняку на всех этапах их выращивания надлежащих условий. Самцов и самок содержат раздельно при невысокой плотности посадки, применяя дополнительное кормление. Для этого используют обычные для карпа кормовые смеси, включающие 10 - 12 % кормов животного происхождения.

На 1 га летних прудов в зависимости от их продуктивности сажают от 150 до 200 самок или 250 - 300 самцов. За сезон планируют 1 - 1,5-килограммовый прирост производителей. Подкармливать их начинают сразу после весеннего облова, включая преднерестовый период. Суточный рацион - 2-3 % от массы рыб.

По нормативам для племрассадников для ремонтной рыбы всех возрастов предусматриваются отдельные пруды. Площадь их зависит от количества ремонтной рыбы, требующейся хозяйству, и принятой при выращивании племенных рыб плотности посадки. При небольшом поголовье производителей и ремонтного молодняка возможно совместное выращивание рыб, различающихся по возрасту на два года, например двухлетков и четырёхлетков. В отдельных случаях в небольших хозяйствах здоровый ремонтный молодняк может быть посажен в выростные пруды (не более 30

голов на 1 га).

#### Бонитировка и мечение рыб

Племенная работа невозможна без аккуратного ведения зоотехнического учета (инвентаризации) весной при облове зимовальных прудов. В процессе инвентаризации производителей и ремонтного поголовья определяют пол, массу, состояние здоровья (по внешним признакам) рыб и количество особей в каждой возрастной группе, а также выбраковывают травмированных, больных, с дефектами телосложения и отставших в росте рыб. Во время инвентаризации проводят мечение рыб. Серийные метки ставят карпам в возрасте двух полных лет. Индивидуальный номер присваивают при переводе ремонта старшего возраста в стадо производителей. Осенью при облове прудов и посадке производителей и ремонтного молодняка на зимовку устанавливают только массу рыб для определения прироста за вегетационный период.

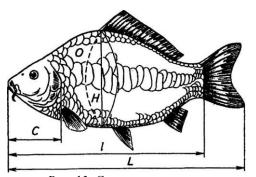


Рис. 13. Схема измерения карпа: L- общая длина; l-малая длина; C-длина головы; H- высота тела; O-обхват тела

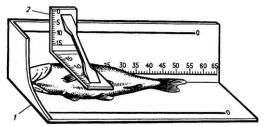


Рис. 14. Приспособление для измерения рыб: 1 -доска для измерения рыб; 2- треугольник

Бонитировка, e. всестороннее обследование рыб с целью определения их продуктивных и племенных качеств, проводится трижды за все использования рыб. Она позволяет при необходимости внести соответствующие коррективы в план племенной работы. Первую бонитировку проводят при переводе группы рыб ИЗ ремонта в стадо производителей, вторую после второго нереста и третью- после достижения самками 8-9-годовалого, а самцами 7-8-годовалого возраста.

Карпов при бонитировке оценивают следующим ПО показателям: происхождению (только при бонитировке); соответствию желаемому типу (породности); живой экстерьеру; собственной продуктивности и качеству потомства с учетом половых и особенностей возрастных рыб.

бонитировке используют данные инвентаризации.

Происхождение (породная принадлежность) карпов устанавливают по племенным документам и путем оценки соответствия показателей телосложения признакам определенной породы или группы карпов.

Индивидуальному взвешиванию и измерению подлежат все производители, а из ремонтной группы берут среднюю пробу в количестве не менее 30 рыб. Определяют следующие показатели: массу тела с точностью до  $\pm$  50 г; длину тела - от начала рыла до конца чешуйчатого покрова; наибольшую высоту в области спинного плавника; наибольший обхват тела измеряют в том же месте, что и высоту тела (рис. 13). Для измерения рыб пользуются

измерительной доской, треугольником и мерной лентой (рис. 14).

По данным взвешивания и измерений рассчитывают показатели экстерьера рыб: коэффициент упитанности ( $K_v$ ), относительную высоту тела (1/H), относительную толщину тела (Br/1) и относительный обхват тела (0/1) (табл. 2). Коэффициент упитанности рассчитывают по формуле

 $K_v = 100 P/l^3$ ,

где P - масса тела рыбы, г; 1 - длина тела рыбы, см. Остальные индексы рассчитывают путем обычного деления соответствующих значений. Показатели Br/l и O/l выражают в процентах.

Таблица 2 Показатели экстерьера карпов разного происхождения

П	П. –	Сре	Средние значения признаков				
Происхождение	Пол	l/H	0/1	Br/l	$\mathbf{K}_{\mathbf{y}}$		
V	Самки	2,2-2,7	86-90	_	3Д-3,6		
Украинские породы карпов	Самцы	2,3-2,8	82-85	_	3,0-3,5		
Confoguação vano va vano	Самки	2,5-2,8	75-85	22-28	2,5-3,0		
Сарбоянская порода карпа	Самцы	2,3-2,8	70-80	21-26	2,3-2,8		
Пополити кори	Самки	2,8-3,0	85-90	_	3,0-3,1		
Парский карп	Самцы	3,0-3,2	75-80	_	2,8-2,9		
Ропшинский карп	Самки	2,8-3,2		18-20	2,6-2,9		
гопшинский карп	Самцы	2,5-2,7		17-19	2,5-2,7		
Гибридные группы с наличием наследственности амурского сазана	Самки	2,8-3,4	80-85	16-20	2,4-2,9		

Результаты бонитировки, включая индексы телосложения, заносят в специальный журнал. Материалы индивидуального учета массы тела рыбы, экстерьерных показателей обрабатывают статистически, что расчетных позволяет судить о среднем уровне хозяйственных признаков и об их изменчивости. Анализ данных об изменчивости живой массы и индексов телосложения позволяет выделить особей с крайними положительными признаков использовать значениями ряда ИΧ ДЛЯ племенного воспроизводства.

Оценка производителей по телосложению проводится с учетом значимости каждого индекса. При этом необходимо принимать во внимание не только степень выраженности признаков, но и их взаимосвязь. Особь должна быть крепкой и хорошо развитой. Особое внимание при оценке производителей в преднерестовый период обращают на выраженность вторичных половых признаков. К элитным и первоклассным самкам относят особей, которые наряду с хорошими экстерьерными данными имеют развитое, мягкое, широкое и круглое брюшко, нежную и гладкую поверхность тела. У элитных самцов должен быть хорошо выражен брачный наряд — шероховатая поверхность в области грудных плавников, головы и спины, упругое и эластичное брюшко, из которого при мягком нажатии может выделяться сперма консистенции сливок. При слабовыраженных вторичных половых признаках особям присваивают класс не выше второго или выбраковывают.

Оценку производителей по возрасту, телосложению, соответствию

желательному типу проводят на основании комплексной шкалы, которую разрабатывают индивидуально для каждой породы и породной группы (табл. 3).

В комплексной шкале изменяют коэффициенты значения признака, которые тем выше, чем важнее для племенной характеристики производителя оцениваемый показатель. Суммированием баллов по каждому признаку определяют общий балл, на основании которого производителю присваивают соответствующий класс. Карпам утвержденных пород присваивают классы элита-рекорд и элита.

После проведения первой зимовки производителей оценивают по качеству потомства. Такую проверку можно проводить разными способами. Наиболее распространенным является сравнение потомств, полученных от разных пар или гнезд производителей. В этом случае оцениваются не отдельные производители, а их сочетания, т. е. проводится отбор на общую комбинационную ценность.

Таблица 3 Шкала оценок произволителей сарбоянского карпа по комплексу признаков

шкала оце	енок про	ризводит	елеи сај	рооянско	го кар	na no kom	плексу п	ризн	нак(	ЭВ
	5 ба	ЛЛОВ	4 6	балла	3	балла	Vand	Клаф Клаф		)
Показатели	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Самки	Самцы	Коэф- фициент	Эли та	Ι	II
Возраст, лет	7-11	6-10	5-6	4,5, 11-12	15-16	Старше 12	3	15	12	9
Телосложение										
— индексы относительные: высота	2,6	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	5	25	20	15
обхват	88-85	83-80	84-80	79-77	79-77	74-71	4	20	16	12
Коэффициент упитанности	3,6-3,5	3,1-3,2	3,1-2,9	2,9-2,7	2,8-2,7		1	5	4	3
Суммарная оценка возраста и телосложения								65	52	39
Масса, г, в возрасте: 5 лет	4500	3500	3700	3100	3000	2700				
6 лет	5500	4300	4600	3900	3700	3300	3	15	12	9
7 лет	6300	5100	5300	4500	4300	4000	_	_	_	
8 лет	7000	5700	6000	5100	4900	4500	_	_	_	_
		Общее са	ответси	<b>1</b> вие желап	<i>ельном</i>	y muny				
Полное	От	клонение о	т стандар	та по высот	e	Отклонение	е от станда	рта п	о ма	cce
соответствие				вия желател		20	1	6	1	2
		Cy	мма балло	)B		100	8	0	6	0
	•			мплексу пр	изнаков	<u>'</u>	<b>'</b>			
Сумма баллов	1	00		)-99		80-89		60	-79	
Класс	Элита-	-рекорд	Эл	іита		I			II	

Главным затруднением при проверке производителей по потомству является сложность содержания многочисленных потомств в одинаковых условиях.

Оценивать потомство можно по каждому продуктивному признаку отдельно, но необходимо учитывать сильную зависимость темпа роста от плотности посадки, в связи с чем нужно особое внимание обращать на выравнивание количества рыб в разных вариантах опыта. При выращивании в садках и бассейнах количество и качество корма должны быть одинаковыми во всех вариантах опытов. При совместном выращивании рыб разных семейств необходимо следить за тем, чтобы масса их при посадке была равна. Если это невозможно, надо определить поправочный коэффициент и внести исправления в наблюдаемые приросты. Совместное выращивание сравниваемых групп потомков, наличие многократной повторности опытов и внесение поправок на разницу в исходной массе в полученные цифры приростов позволяют дать объективную оценку производителей и выбрать лучших из них для воспроизводства. Суммарный класс производителя выводится на основании двух оценок и присужденных классов: класса по комплексу признаков и класса причем и качеству потомства, продуктивности последний определяющее значение. Для оценки самцов в период получения потомства используют также показатели качества спермы, устанавливаемые пятибалльной шкале. Для воспроизводства используют самцов, у которых сперма оценена в 5 и 4 баллов. Оценку качества спермы заносят в журнал бонитировки производителей как дополнительный показатель. При племенной работе с форелью качество спермы определяют по показателю сперматокрита. Он характеризует концентрацию спермиев в эякуляте. Самцов, у которых величина сперматокрита менее 15 %, отбраковывают.

Сотрудниками ВНИИПРХ разработан эспресс-метод оценки самцов карпа, позволяющий прогнозировать их селекционную ценность с последующей оценкой выделенных лучших производителей по потомству. Самцов оценивали по разным признакам: массе тела и экстерьеру, репродуктивным показателям, тестированию личинок.

Из экстерьерных показателей учитывали коэффициент упитанности, индекс высокоспинности, относительную толщину и обхват тела. Для обобщающей морфологической характеристики рассчитали комплексный показатель «морфологический индекс».

В рыбоводстве чаще используют упрощенные диаллельные скрещивания, т. е. одна самка (самец) спаривается с двумя представителями другого пола.

Из репродуктивных показателей у самцов определяли объем эякулята, время активного движения сперматозоидов, процент живых сперматозоидов, процент оплодотворения икры. Результаты опытов показали, что ни один из исследованных показателей не может служить в качестве критерия для прогнозной оценки продуктивности потомства.

При оценке качества личинок, полученных от испытуемых самцов, определяли их устойчивость к ряду экстремальных факторов. Наиболее подходящим для селекционной оценки самцов является тест на устойчивость к высокой температуре и активность питания.

С целью повышения надежности прогнозной оценки предложен

интегральный показатель «селекционный индекс», объединяющий в себе комплекс исследованных признаков.

При племенной работе необходимы длительные наблюдения за отдельными особями, что невозможно без мечения.

Рыб метят следующими способами: подрезанием плавников, нанесением меток красителями, термальным клеймением.

Подрезание плавников (грудных, брюшных, хвостового) — наиболее **простой способ серийного мечения.** Разновозрастные группы маркируют подрезанием одного из парных плавников. Для маркировки групп, различающихся по полу, применяют подрезание хвостового плавника: самкам принято подрезать верхнюю, самцам — нижнюю лопасть. Плавники подрезают примерно на 3/4 длины лучей (рис. 15).

Подкожную инъекцию растворов красителей используют как для рыб. группового, так и для индивидуального мечения Мечение проводят путем

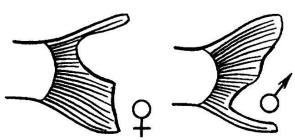


Рис. 15. Мечение рыб подрезанием

чешуйные кармашки, разбросанным и голым карпам – подкожно.

введения шприцем иглой свежеприготовленных 4%ныхрастворов активных красителей (марки X), используемых в текстильной промышленности. Рыбам, тело чешуей, которых покрыто раствор красителя вводят в

Для индивидуального мечения принята десятичная система обозначения меток, наносимых в области брюшка (рис. 16). Для этого используют растворы разного цвета. Цвет красителя соответствует определенному разряду: синий -

единицы, красный - десятки, оранжевый - сотни, а место введения - значению цифр (от 1 до 9).

Оранжевый краситель, введенный в область спины, используется в качестве возрастной метки. Каждой группе рыб присваивают серийный номер (от 0 до 9), соответствующий последней цифре года рождения этих рыб (рис. 17).

При маркировании карпов по происхождению применяют растворы красителей любого цвета, вводимые около боковой линии.

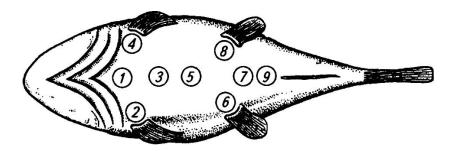


Рис. 16. Схема индивидуального мечения рыб красителями

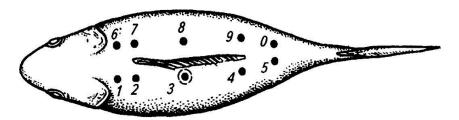


Рис.17.Схема серийного мечения при маркировании разновозрастных групп рыбы. Вид рыбы сверху. Линией посередине изображен спинной плавник. Точками и цифрами при них обозначены места введения красителя и соответствующие значения серийных номеров.

Для мечения ремонтного поголовья и производителей используют также термальное клеймение и криоклеймение. В первом случае клеймо нагревают, во втором — охлаждают до низких температур с помощью жидкого азота или твердой углекислоты (диоксида углерода). При термальном клеймении применяют специальное приспособление, состоящее из разрезной державки с отверстиями для закрепления матриц со штоком и рукоятки. Матрицы изготовляют из листовой стали и крепят к штокам сваркой (рис.18). У ремонтной молоди выжигают только знак года рождения (последняя цифра) на левой стороне тела, на уровне анального отверстия. Производителей, впервые подвергающихся бонитировке, метят индивидуальным номером на правой стороне тела. При заводском способе воспроизводства это делают после нереста или взятия половых продуктов.

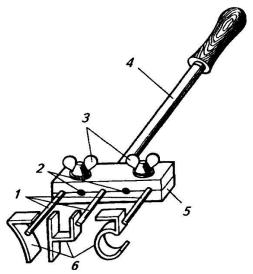


Рис. 18. Приспособление для термального мечения рыб: 1-штоки; 2-отверстия для закрепления матриц; 3- винты; 4- рукоятка; 5 - державка; 6- матрицы

При мечении ремонтного молодняка, производителей и племенного материала, чтобы избежать травматизации рыб, следует соблюдать меры предосторожности.

Описанные способы мечения используют в основном при работе с карпом. Мечение других видов рыб требует иных подходов. Например, при мягкой чешуе и пигментации кожи у форели необходимо, чтобы раствор красителя вводили шприцем в верхний слой собственно кожи, лежащей непосредственно под эпидермисом. Метки локализуют по шести позициям, которым соответствуют парные грудные и брюшные плавники и две стороны анального плавника.

Для мечения форели используют два наиболее стойких и легкоразличимых красителя: ярко-красный и активный оранжевый.

#### Задания:

- 1. Дать сравнительную характеристику породам карпа, для каких зон он районированы.
- 2.Заполнить бонитировочную карточку по представленным материалам Маточного поголовья карпа определенного хозяйства.
- 3. Сделать на живой рыбе метку: индивидуального номера, класса, года происхождения, и пола с использованием различных методов мечения.

**Цель** занятия. Познакомиться с одним из методов повышения рыбопродуктивности прудов за счет внесения различных удобрений. Освоить расчеты внесения удобрений.

**Материалы и оборудование.** Таблицы, рисунки, макеты, счетная техника. Содержание и методика проведения занятий

Удобрение прудов является одним из средств интенсификации в прудовых карповых хозяйствах. Удобряют пруды с целью создания условий для увеличения запасов естественной пищи для рыб, и, следовательно, повышения естественной рыбопродуктивности.

В результате удобрения улучшается гидрохимический и особенно кислородный режим прудов. Удобрение способствует развитию в прудах планктонных водорослей, которые непосредственно используются рыбой (например, толстолобиком) или служат пищей кормовым организмам. Количество воды в прудах находится в зависимости от содержания в воде растворённых биогенных элементов. Развитие водорослей в прудах чаще всего ограничивается недостатком азота и фосфора. В связи с этим в пруды вносят минеральные удобрения, содержащие эти биогенные элементы.

Применение удобрений эффективно в том случае, если пруд отвечает следующим требованиям: активная реакция воды и грунта должна быть нейтральной или слабощелочной; пруды не должны зарастать жёсткой надводной растительностью, в том случае, если растительность имеется (допустима' заросли мягкой погруженной флоры не более 30 % площади пруда), удобрения вносят только на незаросшие участки; проточность должна отсутствовать; если она имеется, то полный водообмен должен осуществляться не менее чем за 15 суток.

Если вода лишена видимой на глаз мутности, не имеет характерного зелёного оттенка и прозрачность её превышает 0,5 м, то такие пруды нуждаются в удобрениях.

Помимо визуального наблюдения за развитием фитопланктона, для объективной оценки потребности прудов в удобрениях необходимо определять содержание биогенных элементов азота и фосфора в воде. Низкое содержание биогенных элементов (десятые доли миллиграмма на 1 л для азота и сотые доли миллиграмма на 1 л для фосфора) свидетельствует о необходимости внесения удобрений. Начальные разовые дозы удобрений при отсутствии «цветения» воды и низком содержании биогенных элементов должны быть равны 50 кг/га аммиачной селитры и 25 кг/га суперфосфата. В дальнейшем внесение удобрений необходимо регулировать так, чтобы развитие фитопланктон снижало прозрачность воды не менее чем до 20 см. При достижении такой прозрачности больше удобрений вносить не следует, т. к. избыточное накопление водорослей при их отмирании может привести к заморным явлениям.

Более широко используют метод доведения содержания биогенных элементов до определённой нормы. Чтобы в водоёме развивался фитопланктон, необходимо определённое соотношение минеральных солей, главным образом

азота и фосфора, недостаток которых тормозит развитие фитопланктона. Оптимальным считается содержание в 1 л воды 2 мг азота и 0,4 мг фосфорной кислоты. Необходимое содержание минеральных веществ в воде можно рассчитать по следующей формуле:

$$A = \frac{(K - \kappa) \times 100}{P}$$

где: А - необходимое количество удобрений (мг/л);

К - концентрация биогенных элементов в воде (мг/л);

к - концентрация биогенных элементов в воде пруда по данным химического анализа воды (мг/л);

Р - содержание действующего вещества в удобрении (%).

Для определения общего количества удобрений рассчитанное по формуле их содержание в 1 л воды умножают на её объём в пруду.

Азотно-фосфорные удобрения вносят несколько раз за сезон. Наибольший эффект получают, если пруды начинают удобрять сразу после их заполнения водой. В период интенсивного кормления рыбы в пруд вносят минимальное количество удобрений.

На эффективность действия удобрений влияют такие факторы среды, как температура воды, газовый режим, рН почвы, и воды пруда, а также техническое состояние водоёма. Удобрения могут оказывать эффект лишь в условиях нейтральной или слабощелочной реакции среды в почве и в воде прудов. Поэтому необходимо следить за реакцией воды, и в случае необходимости вносить известь. Удобрения дают максимальный эффект при оптимальных для развития водорослей температурах.

Минеральные удобрения. К числу наиболее важных и часто используемых в прудовом рыбоводстве относятся фосфорные удобрения. В качестве фосфорных удобрений используют: суперфосфат простой, содержащий 16-20 % растворимой в воде фосфорной кислоты; двойной суперфосфат - содержит 30 % фосфорной кислоты; фосфоритную муку (16-20 % фосфорной кислоты). Чтобы поддержать концентрацию фосфорных удобрений на желательном уровне, фосфорные удобрения рекомендуется вносить в воду дробно, порциями.

Азотные удобрения (аммиачная селитра, сульфат аммония, синтетическая мочевина) способствуют усиленному развитию планктонной и донной фауны прудов. Наилучший результат они дают в сочетании с фосфорными - действие каждого из них при этом усиливается. Азотные удобрения следует вносить в воду весной до активного включения биогенных элементов в круговорот. При устойчивом повышении t° воды более чем до 16° С концентрацию азота в воде следует довести не менее чем до 2 мг/л.

Одним из важнейших питательных веществ для растительных и животных организмов является кальций. Внесение кальциевых удобрений способствует минерализации органических веществ и жизнедеятельности нитрифицирующих бактерий, обогащающих воду нитратным азотом, а также развитию фитопланктона.

Известкование почвы и воды - необходимая предпосылка для действия азотных и фосфорных удобрений, которые в условиях кислой среды могут оказаться не только бесполезными, но иногда даже и вредными. Однако на почвах со щелочной или нейтральной реакцией вносить известь не нужно.

**Органические удобрения**. Из органических удобрений в рыбоводстве используют навоз, навозную жижу, компосты, зелёную растительность. Органические удобрения способствуют развитию бактерий, являющихся пищей для планктонных и бентосных организмов. Однако чрезмерно уплотнённая посадка рыбы и её кормление исключают внесение органических удобрений, т. к. водоём в таких случаях бывает, насыщен органическими веществами в виде продуктов обмена рыб и остатков корма.

Зелёная растительность - наиболее доступное и достаточно эффективное органическое удобрение. Для этой цели используют высшую жёсткую и мягкую водную растительность прудов или специально возделываемые культуры. При внесении зелёных удобрений обязателен регулярный контроль за содержанием в воде кислорода, которого в зоне их внесения должно быть не менее 4,0 - 4,5 мг/л.

Удобрение нерестовых прудов. В день залития их водой вносят хорошо перепревший навоз или компост из расчёта 1 т на 1га. При залитии прудов водой и посадке в них производителей вносят суперфосфат и аммиачную селитру по нормам для мальковых и выростных прудов.

Удобрение мальковых и выростных прудов. Мальковые пруды заливают водой за 12 - 15 дней до посадки личинок. В течение первых двух-трёх дней азотные и фосфорные удобрения вносят ежедневно, а затем через 7-10 дней.

При первом удобрении рекомендуется вносить культуру зелёных водорослей из расчёта 1 л на 500 м3 воды. В августе пруды осушают и удобряют навозом или компостом из расчёта 2 т на 1 га.

Ложе выростных прудов весной обрабатывают культиватором, после чего засевают вико-овсяной смесью. За 9 - 10 дней до посадки мальков глубоководную часть пруда заливают и сюда выпускают молодь. На незалитом участке вико-овсяную смесь постепенно скашивают, и пруд заливают водой полностью. Через 3 дня в пруд вносят азотные и фосфорные удобрения из расчёта доведения содержания азота в воде до 2 мг/л и фосфорной кислоты - до 0,4 мг/л. Через 7-10 дней удобрения вносят вторично.

**Удобрение нагульных прудов**. Для развития в нагульных прудах зелёных водорослей и разных форм зоопланктона удобрять пруды рекомендуется ранней весной при t° воды 5 - 6°C при залитии их водой.

Первые две порции минеральных удобрений вносят через 2-3 дня, а последующие - один раз в 7 - 10 дней до начала интенсивного кормления карпа. В дальнейшем удобрения рекомендуется вносить лишь для улучшения кислородного режима пруда.

Таблица 12

Расчёт норм потребности прудов в минеральных удобрениях (кг/га)

Содержание действующего	Количество вносимого действующего вещества азота или фосфора, кг/га									
вещества в удобрениях	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
10	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000
14	70	140	214	289	357	429	500	571	643	714
18	56	111	167	222	278	333	389	444	500	556
20	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
25	40	80	120	160	200	240	280	320	360	400
28	35	71	107	143	179	214	250	286	321	357
29	34	69	100	198	172	207	'214	276	310	345
30	33	66	100	133	167	200	233	267	300	333
33	30	61	91	121	151	182	212	242	273	304
34	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
35	29	57	86	114	143	171	200	229	257	286
38	26	53	79	105	132	158	184	211	237	263
40	25	50	75	100	120	150	175	200	225	250
42	24	48	71	98	119	143	167	190	214	238
44	23	45	68	91	114	136	159	182	205	227
45	22	44	67	89	111	133	156	178	200	222
46	22	43	65	87	109	130	152	174	196	217
52	19	38	58	77	96	115	135	154	183	192
54	19	37	56	74	93	111	130	148	167	187
56	18	36	54	71	89	107	125	143	161	179
60	16	33	50	60	83	100	117	133	150	167
70	14	29	43	57	71	86	100	114	129	143
82	12	24	37	49	61	73	85	98	110	122

Рыбохозяйственная эффективность удобрений Внесение удобрений в рыбоводные пруды обеспечивает прирост рыбопродукции. Так, для получения 1 кг дополнительной рыбопродукции в выростных и нагульных прудах в среднем расходуется 30-60 кг органических и

2-5 кг минеральных удобрений.

Увеличение рыбопродуктивности прудов зависит от целого ряда факторов: температурных и почвенных условий, природной продуктивности, содержания органического вещества и биогенных элементов в воде и почве водоема, плотности посадки рыбы и интенсивности ее кормления. Для определения эффективности удобрения используют показатель -удобрительный коэффициент ( $K_y$ ), который является суммарной затратой минеральных удобрений на 1 кг прироста рыбы. При использовании смешанного азотнофосфорного удобрения  $K_y$  равен 1,0-1,5 для аммиачной селитры и 1,0—1,5 для суперфосфата, т. е. в сумме -2,0-3,0.

При выращивании рыбы только на естественных кормах найти истинный показатель удобрительного коэффициента внесенных удобрений достаточно просто. Когда же одновременно применяют и другие средства интенсификации (например, кормление рыбы), установить его трудно.

Для расчета сравнительной эффективности удобрений и кормления учитывают следующие показатели: естественную рыбопродуктивность, затраты удобрений и кормов за вегетационный период, общий выход рыбной продукции, плановый кормовой и удобрительный коэффициенты.

#### Пример:

Естественная рыбопродуктивность пруда - 200 кг/га. За вегетационный период в него внесено по 450 кг аммиачной селитры и суперфосфата и 1900 кг комбикорма на 1 га. К осени получено рыбопродукции 1200 кг/га.

Расчеты ведут следующим образом.

1. Определим объем рыбопродукции, полученной за счет кормления и удобрения. Для этого из величины общей рыбопродуктивности вычтем естественную рыбопродуктивность:

1200 - 200 = 1000 кг/га.

2. Найдем объем рыбопродукции, полученной за счет кормления, при условии, что кормовой коэффициент использованного комбикорма равен 4:

1900: 4 = 475 kg/ra.

3. Рассчитаем прирост продукции за счет внесенных в пруд удобрений при ориентировочном удобрительном коэффициенте 2,5:

900:2.5 = 360 kg/ra.

Таким образом, при принятых кормовом и удобрительных коэффициентах теоретически мы должны получить за счет кормления и удобрения продукции 835 кг/га (475 + 360), а фактически получили 1000, т. е. на 165 кг больше. Разница объясняется, прежде всего, изменением естественной рыбопродуктивности пруда, а также возможным повышением эффективности кормления и удобрения.

- В данном случае дополнительный прирост продукции (165 кг/га) пропорционально распределяют соответственно мероприятиям по интенсификации естественной рыбопродуктивности.
- 4. В общей расчетной продукции (1035 кг/га) находим долю продукции, полученной в результате проведения каждого мероприятия (%):

- a) по естественной рыбопродуктивности (200-100): 1035 = 19,2%;
- б) по кормлению  $(475 \times 100)$ : 1035 = 45.9%;
- в) по удобрению  $-(360 \times 100)$ : 1035 = 34.9%.
- 5. Определим дополнительный прирост продукции за счет:
- а) естественной рыбопродуктивности  $(165 \times 19,2)$ : 100 = 31,5 кг/га;
- б) кормления  $(165 \times 45,9)$ : 100=75,7 кг/га;
- в) удобрения -(165 × 34,9) : 100 = 57,6 кг/га.
- 6. Определим фактический прирост продукции за счет:
- а) естественной рыбопродуктивности 200 + 31,5 = 231,5 кг/га;
- б) кормления -475 + 75,5 = 550,5 кг/га;
- в) удобрения -360 + 57,6 = 417,6 кг/га.
- 7. Найдем истинные показатели коэффициентов:
- а) кормового 1900 : 550,5 = 3,5;
- б) удобрительного -900:417,6=2,2.

Рассчитав эти данные, а также зная стоимость комбикорма и удобрений, можно определить экономический эффект мероприятий по интенсификации.

#### Задания:

- 1. Изучить содержание темы.
- 2. Решить задачи по определению дозы внесения удобрения и удобрительного коэффициента азотно-фосфорных удобрений, предназначенных для нагульного карпового пруда в период выращивания рыбы.

**Задача.** Рассчитать количество аммиачной селитры и суперфосфата, а также их заменителей, необходимое для удобрения прудов полносистемного прудового хозяйства определённой площади и места расположения: Составить план их внесения.

# Практическое занятие 11. Рыбопродукция и рыбопродуктивность прудов

**Цель** занятия. Изучить особенности рыбопродуктивности разных категорий прудов. Научиться рассчитывать величину рыбопродуктивности и рыбопродукции выростных и нагульных прудов для различных зон рыбоводс тва.

**Материал и оборудование**. Плакаты, рисунки; рекомендации ВНИИПРХ «Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых хозяйств» (М., 1985), счетная техника.

### Содержание и методика проведения занятий

Рыбопродукция - это общая масса рыбы, полученная с единицы площади пруда в течение вегетационного сезона. Рыбопродуктивность и рыбопродукцию выражают в весовых единицах (килограммах, центнерах или тоннах) на один гектар площади пруда и нормируют по зонам рыбоводства (табл. 18). Величина

рыбопродуктивности и рыбопродукции прудов зависит otприроднорайона, используемой в хозяйстве климатических условий технологии вида, возраста, породы рыб, выращивания рыб, также уровня интенсификации, конструктивных особенностей прудов общей культуры производства и др.

Рыбопродуктивность прудов — это суммарный прирост массы рыбы, полученной с единицы площади пруда в течение одного вегетационного сезона за счет использования рыбой естественной кормовой базы пруда и искусственных кормов.

Таблица 18. Рыбопродуктивность и рыбопродукция карповых прудов (кг/га по зонам рыбоводства)

Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII
Общая средняя рыбопродук-тивность	800	900	980	1050	1130	1260	1260
выростных прудов первого порядка							
То же, выростных прудов второго							
порядка площадью	1000	1200	-	-	-	-	-
50-100 га							
То же, нагульных прудов площадью	1200	1300					
50-100 га (для трехлетков)	1200	1300	1	_	-	ı	ï
Рыбопродукция нагульных прудов							
площадью 100-150 га (для	800	1000	1200	1300	1350	1400	1400
двухлетков)							

Прирост массы рыбы, полученный с единицы площади за счет естественной кормовой базы пруда в течение вегетационного сезона, принято называть естественной рыбопродуктивностью, а за счет искусственных кормов – кормовой рыбопродуктивностью.

Рыбопродуктивность нагульных прудов при выращивании рыб по непрерывной технологии в условиях У1 и УП зон прудового рыбоводства составляет 60-70 ц/га. Максимальная рыбопродуктивность нагульных прудов при выращивании рыб по традиционной технологии получена в Чимкентском рыбхозе в Казахстане - 82,2 ц/га, в прудовом хозяйстве «Балыкчи» Узбекистане – 51,6 ц/га, в Синюхинском рыбхозе -56,4 ц/га.

Рыбопродуктивность, получаемая за счет естественной кормовой базы, изменяется в зависимости от длительности вегетационного сезона, вида рыбы, ее возраста, качества воды и почвы, а также от состояния естественной кормовой базы прудов и степени ее использования рыбой. Наиболее высокая естественная рыбопродуктивность наблюдается в прудах, расположенных в районах с продолжительным вегетационным периодом на плодородных почвах и питаемых водоисточником с плодородным водосбором. Средняя величина естественной рыбопродуктивности нормируется по зонам рыбоводства (табл.19).

Рыбопродуктивность, получаемая за счет использования рыбой искусственных кормов, также изменяется и зависит, помимо вышеуказанных

факторов, от качества и количества искусственных кормов, способа приготовления и нормирования расхода кормов, техники и задачи и др. За счет искусственных кормов в карповых прудовых хозяйствах получают до 50-80% прироста рыбной продукции.

Величина рыбопродуктивности и рыбопродукции зависит от плотности посадки, средней индивидуальной массы рыб при посадке и вылове из прудов, а также штучного выхода рыб при вылове. При совместном выращивании в пруду нескольких видов рыб эти показатели учитывают для каждого вида.

Таблица 19 Естественная рыбопродуктивность прудов по зонам рыбоводства

е постоственная рысопродук	THDIII	оств пр	удов п	O Jonan	и рыоо	водств	٠
Показатели	I	II	III	IV	V	VI	VII
Исходная естественная рыбо-							
продуктивность по карпу для	70	120	160	190	220	240	260
средних по плодородию почв							
Естественная рыбопродуктив-ность							
по карпу с применением мин.							
удобрений для средних по							
плодородию почв с учетом исходной:							
выростные пруды							
нагульные пруды	180	240	280	320	360	400	400
, ,,,	85	120	190	250	265	310	320
Совместное выращивание карпа и растительноядных рыб							
Естественная рыбопродуктив-ность							
по растительноядным рыбам:							
в выростных прудах							
белый толстолобик	_	-	-	360	580	830	990
пестрый толстолобик или	_	-	300	240	200	150	90
гибрид толстолобиков	160	250	480	-	-	-	-
(пестрый х белый)							
белый амур	40	50	60	80	90	90	90
в нагульных прудах							
белый толстолобик	-	-	-	300	450	560	690
пестрый толстолобик	-	-	200	250	300	300	300
гибрид толстолобиков	-	-	200	-	-	_	-
белый амур	-	-	50	50	50	90	110
пелядь	100	150	-	-	-	-	-
щука	40	40 60 Для всех зон					
			r v				

Расчет величины рыбопродукции и рыбопродуктивности можно сделать по плотности посадки и по количеству выловленной рыбы (в штуках).

Формулы для расчета плотности (кг/га) посадки рыб:

В нагульные пруды

 $\Pi_0 = AP (B - b)/100; \check{G} = APB/100;$ 

в выростные пруды

 $\Pi_0 = APb/100$ ;  $\check{G} = APb/100$ .

Если посадочный материал – личинки на этапе смешанного питания, то их начальной массой в расчетах можно пренебречь, тогда величины рыбопродуктивности и рыбопродукции будут равны. Если посадочным

материалом для выростных прудов служат подрощенные личинки или мальки, то при расчете рыбопродуктивности следует учитывать их начальную массу. Формула для расчета рыбопродуктивности (кг/га) выростных прудов примет вид

$$\Pi_0 = AP (b - b_0)/100$$
.

Формулы для расчета по количеству выловленной рыбы:

в нагульные пруды

 $\Pi_0 = A_B (B - b); \check{G} - A_B . B;$ 

в выростные пруды

$$\Pi_0 = A_B \cdot b; \check{G} = A_B \cdot b;$$

или  $\Pi_0 = A_B$ . (b-  $b_0$ ), если сажают подрощенных личинок или мальков, где A – плотность посадки рыб в пруды, тыс. шт./га;

Ав – выход рыбы, тыс. шт/га; Р- выход рыбы из прудов, % посадки;

По – рыбопродуктивность, кг/га;

Ğ – рыбопродукция, кг/га;

В- масса товарной рыбы, г;

b – масса сеголетка, годовика, г;

bo – масса подрощенных личинок, мальков, г.

**Пример расчета для 1 зоны рыбоводства**. Если плотность посадки личинок в выростные пруды ( из нерестовых прудов) 58 тыс. шт/га, средняя масса сеголетка 25 г, выход сеголетков из выростных прудов 65% посадки личинок, плотность посадки годовиков карпа в нагульные пруды 2,5 тыс. шт/га, масса годовика 22 г, двухлетка -350 г, выход двухлетков из нагульных прудов 90% посадки годовиков, то рыбопродуктивность выростных прудов составил:

$$\Pi o = 50 \cdot 25 \cdot 65/100 = 812,5 \text{ кг/га}.$$

Величина рыбопродукции (если пренебречь начальной массой личинок) будет равна рыбопродуктивности, т.е. 812,5 кг/га.

Рыбопродуктивность нагульных прудов составил:

 $\Pi o = 2.5$ . 90 (350 – 22)/100 = 738 кг/га.

Рыбопродукция равна

 $\dot{G}$  = 2,5 . 90 . 350/100 = 787,5 кг/га.

**Задания.** Рассчитать величину рыбопродуктивности и рыбопродукции выростных и нагульных прудов для различных зон рыбоводства.

1. По плотности посадки карпа (тыс. шт/га) в виде таблицы:

	Выростн	ые пруды	Нагульные пруды			
Зона	Личинки из	Пичинки из Личинки из		1		
рыбоводства	нерестовых	заводского	годовики	двухгодовики		
	прудов	способа				
I	50	100	2,6	2,5		
II	55	115	2,8	3,0		
III	60	120	3,0	-		
IV	65	120	3,5	-		
V	70	125	3,7	-		
VI	75	125	3,8	-		
VII	80	130	4,0	-		

2. По количеству выловленной рыбы-карпа (тыс. шт/га);

	Количество выловленной рыбы						
Зона	Выростной пруд	Нагульный пруд					

рыбоводства		двухлетки	трехлетки
I	35	2,2	2,6
II	40	2,7	2,8
III	45	2,9	-
IV	50	3,2	-
V	55	3,5	-
VI	60	3,6	-
VII	70	3,8	-

Результаты решения задач представить в виде таблицы:

Категория	I		I	I	III		IV		V и т.д.	
прудов	По	Ğ	По	Ğ	По	Ğ	По	Ğ	По	Ğ
	По плотности посадки									
Выростные										
Нагульные										
		По к	оличест	ву выло	вленно	й рыбы				
Выростные										
Нагульные										

## Практическое занятие 12. Перевозка живой рыбы.

Цель занятия. Познакомиться с методами перевозки живой рыбы и икры и расчетами по перевозкам рыбы.

Материалы и оборудование. Рыбоводно-биологические нормы, таблицы; канны, полиэтиленовый пакет, изотермические ящики и контейнер.

Содержание и методика проведения занятий Развитие рыбоводства во внутренних водоемах, в том числе прудового рыбоводства, связано с расширением объема перевозок живой рыбы.

Перевозки живой рыбы проводятся как внутри хозяйства, так и между ствами. Внутрихозяйственные перевозки живой рыбы связаны с осуществлением технологического процесса выращивания рыбы, проводятся пересадки рыбы из одной категории прудов в другую, а также при доставке товарной (столовой) рыбы в торговую сеть. Как правило, внутрихозяйственные перевозки осуществляются на небольшие расстояния и по времени непродолжительны.

Межхозяйственные перевозки рыбы связаны главным образом транспортировкой посадочного материала (годовиков, сеголетков, личинок) из хозяйств питомников и полносистемных хозяйств, специализирующихся на выращивании молоди ценных видов рыб, в прудовые и озерные хозяйства. в рыбохозяйственной практике занимают перевозки Значительное место производителей, а также оплодотворенной икры. В последнее время получила распространение и перевозка водных беспозвоночных.

Перевозка живой рыбы связана с соблюдением определенных правил. При межхозяйственных перевозках необходимо разрешение ветеринарной службы на право перевозки. В соответствии с требованиями ветеринарного надзора к перевозке допускается здоровая рыба. Из хозяйств, где распространены заболевания (бранхиомикоз, краснуха, фурункулез, вертеж), вывоз рыбы запрещен. Вся подлежащая перевозке живая рыба подвергается обработке в солевых или аммиачных антипаразитарных ваннах. Перевозка рыбы допускается, продезинфицированной 10-20%-ным раствором хлорной извести таре. Воду, в которой транспортировалась рыба, спускать в водоем не разрешается.

Успех перевозки во многом зависит от подготовки рыбы к ней. До транспортировки ее выдерживают в чистой проточной воде в течение 2-4 ч. За это время с нее смывается налипшая при облове грязь, промываются жабры, освобождается кишечник. Заполняют емкость чистой водой с температурой, равной температуре воды водоема, где находилась рыба. Для охлаждения в пути воды обязателен запас льда. При необходимости смены воды в пути пользуются чистой водой из водоема (рек, озер, прудов) Вода из колодцев, а также из городских водопроводов (где она хлорируется) для наполнения транспортной емкости не подходит.

Оптимальная температура для перевозки теплолюбивых рыб в летнее время  $10\text{-}12^{\circ}\mathrm{C}$ , холодолюбивых  $6\text{-}8~^{\circ}\mathrm{C}$ , а весной и осенью — соответственно 5-6 и  $3\text{-}5~^{\circ}\mathrm{C}$ .

#### Транспортные средства и оборудование

Живую рыбу перевозят автомашинами, железнодорожным, водным и авиационным транспортом. В качестве транспортной тары используются как открытые, так и герметические емкости.

К емкостям открытого типа относят автоцистерны, съемные контейнеры, чаны, деревянные ящики, специальные суда и вагоны, ванные и изотермические контейнеры; к закрытым – полиэтиленовые пакеты.

**Автомашины** для перевозки живой рыбы. Автомобиль ГАЗ-53А снабжен автоцистерной емкостью 2400 л. Производительность воздушного компрессора цистерны, предназначенная для запаса льда (до 100 кг) при необходимости охлаждения воды в цистерне, а также хранения снулой рыбы.

В задней стенке цистерны находится люк диаметром 250 мм с воздушным рукавом. Через рукав молодь рыб можно выпускать в водоем или в садок для живой рыбы.

Перед загрузкой рыбой автоцистерны воду ней доводят В ДО определенной температуры. Летом ее охлаждают чистым льдом. насыщения воды кислородом и удаления из нее углекислоты или хлора перед погрузкой необходимо на 10-15 мин включить аэрационную систему при открытых крышках загрузочных люков. Во время погрузки компрессор должен работать непрерывно. Загрузка рыбы производится через верхние люки. После полной загрузки уровень воды должен быть не ниже 30-40 мм от верхнего конца горловины.

Нормы посадки рыбы и длительность перевозки зависят от температуры и содержания кислорода (табл.30).

Время нахождения рыб в цистерне автомашины с момента отключения аэрационной системы различно и зависит от начального содержания кислорода в воде и ее температуры. Для карповых рыб при рекомендуемых плотностях посадки оно составит 0,1-1,8 ч, осетровых- 0,1-2,6 ч, лососевых -0,1-2,1 ч.

Следует избегать длительных остановок автомашин, так как это может привести к гибели рыбы в результате дефицита кислорода.

Данные по потреблению кислорода рыбой приводятся в табл.31. В случае вынужденной длительной остановки автомашины, аэрационная система должна работать непрерывно.

Живую рыбу перевозят также автоцистерной на базе водораздатчика BP-3,0. Ее устанавливают на грузовой автомашине любой марки. Объем цистерны 3,0м<sup>3</sup> .Цистерна оборудована компрессором для аэрации воды и выгрузки живой рыбы. Для загрузки рыбы используют лебеденку, расположенную в передней части цистерны. Выгрузка рыбы производится через отверстие в нижней части цистерны, к которому присоединяется гибкий шланг.

Съемные контейнеры типа ИКФ-4 и ИКФ-5 устанавливают на грузовые автомашины. Их изготавливают из листового пищевого алюминия объемом 1,8м³, массой 208 кг. В нижней части контейнера находится люк для выгрузки рыбы. Аэрация осуществляется с помощью бензокомпрессорной установки, смонтированной на платформе автомашины. Контейнеры не имеют термоизоляции, поэтому при температуре окружающего воздуха ниже О°С не рекомендуется перевозить в них живую рыбу на большие расстояния. В практике широко используется перевозка рыбы в брезентовых чанах, устанавливаемых на грузовых автомашинах с помощью деревянного каркаса. Размеры брезентового чана можно изменять в зависимости от размера платформы машины.

Вагоны для перевозки живой рыбы. Молодь рыб, производителей, кормовых беспозвоночных перевозят в специальных вагонах типа B-20 и B-329 с двумя резервуарами общей емкостью 30т. Вода аэрируется при прокачивании ее через 120 форсунок и разбрызгиватель и в виде мелких капель попадает в резервуары. Для снижения температуры воды используют лед. Емкость резервуаров позволяет перевозить до 12 т рыбы.

Рекомендуется предварительно проаэрировать в течение 1 ч воду в резервуарах и не выключать аэрационную систему во время погрузки. В пути желательно отбирать снулую рыбу. При перевозке молоди рыб массой 1-20г всасывающие каналы насосов и резервуаров обтягивают мелкоячейной капроновой делью или латунной сеткой, для того чтобы не допустить попадания рыбы в магистральные трубы аэрационной системы и засорения форсунок. Для перевозок мелких организмов в цистернах вагонов применяют безузловой мелкоячеистой Кормовых беспозвоночных садки, ИЗ дели. перевозят в садках, установленных на дне резервуара вагона. Садок представляет собой мелкоячеистый каркас из прута диаметром 10-12 мм, 0,6X1,0X0,6M, обтянутый капроновым ситом. размером выпускаемой рыбы в вагоны зависит от индивидуальной массы рыбы, температуры, содержания кислорода.

Так, например, плотность посадки карповых рыб, средней массы 20 г при содержании кислорода 5 мг/л составляет при температуре 10 °C 1100 кг, при 15 °C- 570 кг. Для рыб средней массы 500 г при тех же условиях плотность посадки составит соответственно 2800 и 1400 кг. При увеличении содержания кислорода до 8 мг/л плотность посадки рыбы и продолжительность транспортировки увеличиваются. Время выживания в аварийных условиях при начальном содержании кислорода 5 мг/л составляет 0,5-1,0 ч, а при 9 мг/л -2,4-8.6 ч.

**Авиатранспорт.** Дальние перевозки живой рыбы осуществляются с помощью самолетов. Для ближних перевозок используются вертолеты. Для перевозки авиатранспортом применяются изотермические контейнеры и герметические емкости. В первых перевозят оплодотворенную икру, молодь рыб и кормовые организмы.

Контейнеры изготовляют из пенопластовых плит. Масса загруженного контейнера 30-40 кг. Размеры контейнера (158X51X46 см) позволяют производить погрузку через все люки самолетов различных типов. Внутри контейнера помещают рамки, обтянутые металлической сеткой, или марлей, или хамсоросом в зависимости от назначения контейнера.

Среди герметических емкостей наиболее широкое применение получили полиэтиленовые пакеты. Существует два типа пакетов: стандартные (емкостью 40 л) и крупногабаритные (до 300 л) согласно размерам перевозимых рыб. Пакеты изготавливаются из полиэтиленового рукава шириной 40-80 см, толщиной 0,07-0,15 мм; Стандартный пакет объемом 40 л изготавливают из рукава шириной 50 см, длиной 95 см. Для увеличения надежности пакетов их изготавливают из нескольких слоев.

В пакет с водой помещают рыбу и вставляют в него резиновую трубку длиной 5-6 см. Конец пакета обертывают изоляционной лентой и надевают на него зажим. Освободив пакет от воздуха, присоединяют к резиновой трубке шланг от кислородного баллона и подают кислород; заполненный пакет герметизируют с помощью зажима или других приспособлений и помещают в картонную коробку. Упакованный таким образом пакет можно транспортировать на любые расстояния.

Если во время транспортировки ожидается резкая смена температуры, то в картонные коробки вокруг пакетов следует помещать теплоизоляционный материал (вату, поролон, бумагу) Для охлаждения воды в коробки закладывают лед, упакованный в полиэтиленовые пакеты.

Таблица 30 Нормативы по перевозке рыбы.

	110 p w 11122	ino mopozoomo j		
Транспортные с	Время нахождения в пути, ч.	карп	Растительно- ядные рыбы	
Перевозка в молоч- ных флягах или в	личинок	не более 2	1000-2000 тыс.шт.	100 тыс.шт
полиэтиленовых	мальков	То же	8-16 тыс.шт.	8 »

пакетах (40 л. воды) без кислорода:				
Перевозка в полиэтиленовых	личинок	24	50-100 тыс.шт	50 »
пакетах (20 л воды) с	мальков	<b>»</b>	10-15	10-15 »
пакетах (20 л воды) с кислородом:	ремонтного молодняка	48	2	
Парарозка спанцацизиро	MI IIII IM	до 3	600 кг	400 кг
Перевозка специализиро автотранспортом (объем		3-6	400 »	300 »
_ · ·	цистерн 3 м ).	6-12	300 »	200 »
сеголетков и годовиков		12 и выше	200 »	150 »
Товарной рыбы		До 3	1000 »	800 »
Производителей и ремонтного молодняка	-		300 »	300»
Перевозка в	сеголетков и	До3	400 »	
брезентовых чанах	годовиков	3-6	250 »	500 »
емкостью не менее $M^3$ :	товарной рыбы	До 2	600 »	
Попорожно в отголизатили	y popovov o	До 12	1600 »	1100 »
Перевозка в специальны механической аэрацией	х вагонах с	12-24	1400 »	1000 »
Воды (объем воды 20м <sup>3</sup> )	24-48	1200 »	750 »	
· ·	48 и выше	1000 »	750 »	
сеголетков и годо	До 12	2000 »	1500 »	
Производителей и		12-24	1500 »	1500 »
*		24-48	12000 »	1200 »
ремонтного молодняка		48 и выше	1000	

## Таблица 31.

Потребление кислорода (мг/кг/ч)

Средняя масса	Температура, °С				
особи, г	5	10	15	20	
		Карповые			
0,5	48	95	161	252	
1,0	44	86	146	229	
5,0	36	70	118	187	
10,0	32	62	107	168	
50,0	26	50	85	133	
500,0	13	36	62	94	
		Осетровые			
0,5	68	132	226	351	
1,0	60	116	198	310	
0,0	44	85	146	230	
10,0	38	75	128	200	
50,0	31	55	94	148	
500,0	22	44	74	117	
		Лососевые			
0,5	78	150	257	403	
1,0	73	142	242	380	
5,0	67	127	218	337	
10,0	62	118	204	318	
50,0	54	104	176	278	

500.0	15	86	1/10	232
300,0	<del>  4</del> 3	80	147	232

Пакеты, упакованные в картонные коробки, транспортируют любым видом транспорта.

С учетом объема кузова автомашин и багажников самолетов картонные коробки с пакетами грузят в транспортные средства в следующих количествах:  $60 \text{ шт.-} \text{ в машины } \Gamma \text{A3-51}; 80 \text{ шт.-} \text{ в ЗИЛ-150}; 60 \text{ шт.-} \text{ в самолет ИЛ-18}, 40 \text{ шт.-} \text{ в вертолет МИ-4}.$ 

Перед перевозкой рыбу (за исключением личинок) необходимо выдержать не менее суток без пищи. В противном случае длительность выживания при тех же нормах посадки снижается примерно на 50%.

При выпуске рыбы пакеты помещают в водоем и вскрывают их после выравнивания температуры воды в пакете с температурой воды в водоеме. Нормативы по плотности посадки рыбы в полиэтиленовые пакеты приводятся в таблице 30.

**Перевозка икры в контейнерах.** Икру весенненерестующих рыб перевозят в контейнерах. Результаты перевозки зависят главным образом от качества икры и условий перевозки. Икру на поздних стадиях развития рекомендуется транспортировать не более 12 ч.

Икру осенненерестующих рыб транспортируют или первые сутки после оплодотворения, или в стадии пигментации глаз.

В контейнере необходимо поддержать оптимальный температурный режим и влажность, своевременно удалять из ящика через отверстие излишки воды, накапливающиеся при таянии льда. При высокой температуре наружного воздуха на верхнюю рамку, обтянутую полиэтиленовой пленкой, помещают 1-3 кг льда, при низких температурах наружного воздуха на контейнер надевают войлочный чехол. При длительной транспортировке икру промывают через каждые сутки.

## Расчеты, применяемые при перевозке рыбы. Пример

Хозяйство закупило 25 тыс. годовиков карпа средней массой 26 г, 10 тыс. годовиков форели средней массой 18 г и 70 гол. карпов-производителей средней массой 5 кг. Перевозка рыбы будет осуществлена на молоковозе, в цистернах емкостью 3 м<sup>3</sup>. Продолжительность - 8 ч.

Рассчитать, сколько необходимо сделать рейсов.

- 1. Найдем общую массу перевозимой рыбы:
- а) годовики карпа 25 000 шт.  $\times$ 26 г = 650 кг;
- б) годовики форели 10 000 шт. × 18 г = 180 кг;
- в) карпы-производители -70 шт.  $\times$  5 кг = 350 кг.
- 2. Определим, какое количество воды потребуется для перевозки рыбы. Для этого найдем в табл. 20 показатель объема воды (л), потребной на 1 кг массы рыбы при 8-часовой перевозке, и умножим его на общую массу рыбы (кг):
  - а) для годовиков карпа 650  $\times$  8 = 5200 кг;
  - б) для годовиков форели -180 × 12 = 2160 кг;

- в) для карпов-производителей -350 × 6 = 2100 кг
- 3. Суммируем массу рыбы и воды (кг):
- а) для годовиков карпа -5200 + 650 = 5850 кг;
- б) для годовиков форели 2160 + 180 = 2340 кг;
- в) для карпов-производителей -2100 + 350 = 2450 кг.
- 4. Рассчитаем необходимое количество рейсов для перевозки:
- а) годовиков карпа 5850 : 3000 = 2;
- б) годовиков форели 2340 : 3000 = 1;
- в) карпов-производителей 2450 : 3000 = 1.

Итого 4 рейса.

Таким образом, при указанных условиях следует запланировать 4 рейса автомашины типа «Молоковоз».

#### Задания:

- 1. Прочесть содержание темы, записать нормативные данные и зарисовать основные транспортные емкости для перевозки икры и молоди рыб.
  - 2. Решить предложенную задачу по перевозке живой рыбы и икры.

**Расчет.1.** Требуется перевезти 1,5 млн. личинок растительноядных рыб на расстояние 1500 км. Температура воды в транспортной емкости 20 °С. Время транспортировки при перевозках авиатранспортом, включая упаковку, доставку в аэропорт и погрузку составляет около суток.

**Расчет 2.** Требуется перевезти 500 тыс. годовиков карпа на расстояние 600 км. Средняя масса особи 20 г, общая масса рыбы 10 000 кг. Продолжительность перевозки до 24 ч.

# Практическое занятие 13. Холодноводное (форелевое) прудовое хозяйство

**Цель занятия.** Ознакомиться с особенностями работы в форелевом хозяйстве. Изучить технологию выращивания радужной форели.

**Материалы и оборудование.** Макеты, плакаты, схемы, таблицы, рисунки, фотографии; пруды учебно-опытного рыбоводного хозяйства.

## Содержание и методика проведения занятия

В холодноводном прудовом хозяйстве выращивается главным образом форель. Радужная форель является одним из самых распространенных объектов акклиматизации, разведения и товарного выращивания.

Оптимальная температура воды для выращивания радужной форели 16-18 $^{0}$ С. Обязательное условие при интенсивном выращивании форели - постоянная проточность воды и хороший кислородный режим.

В нашей стране форелеводство составляет незначительную часть в общем форелеводство объеме производства Современное рыбы. формой индустриального хозяйства, высокоинтенсивной основанной выращивании при уплотненных рыбы посадках использованием c

гранулированных кормов и благоприятных условиях среды. Уровень интенсификации производственных процессов в форелеводстве определяется кратностью водообмена в рыбоводных емкостях, качеством применяемых кормов, способами кормления, степенью механизации труда при выращивании разновозрастных групп форели.

Существуют две основные формы холодноводного хозяйства – прудовое и индустриальное с его разновидностями: бассейновое, садковое, озёрное, СОВ - системы оборотного водообмена, УЗВ - установка замкнутого водообеспечения.

В индустриальных форелевых хозяйствах выращивание рыбы осуществляют по разным схемам. Например, комбинированное хозяйство с разными участками содержания и выращивания форели: На тёпловодном участке зимой, осуществляют инкубацию икры, выдерживание свободных эмбрионов, подращивание молоди до массы не менее 1 г. Далее выращивание сеголетков проводят в садковом, бассейновом или прудовом форелевых участках с естественным режимом среды или в водоёмах охладителях. Иногда имеется бассейновый или садковый участок по выращиванию сеголетков в осеннее-зимне-весенний период; или холодный – артезианский участок для летнего жаркого периода.

Особенностью садковых рыбоводных хозяйств являются исключительно низкие затраты на их создание и соответственно быстрая окупаемость. К положительным чертам можно отнести простой контроль над выращиваемой рыбой, небольшую площадь, занимаемую садками, удобное обслуживание. Садковые хозяйства могут быть весьма эффективными и при неполном производственном цикле. Недостатками их являются полная зависимость от температурного, гидрохимического и гидрологического режима водоема, в котором установлены садки, невозможность использования (за некоторыми исключениями) естественной кормовой базы водоема.

К достоинствам индустриальных хозяйств с замкнутым (оборотным) водоснабжением относится: оптимальный температурный режим в течение всего года; возможность контролировать большинство параметров среды; полная защищенность от неблагоприятных погодных факторов. Недостатки, являющиеся, как известно, продолжением достоинств. Это высокие начальные капиталовложения; необходимость бесперебойного энергоснабжения, наличие источников энергоснабжения; дополнительные автономных перекачку воды; затраты на водоподготовку (биологическую и механическую очистку); необходимость использования чистого кислорода, так как воздушная аэрация обычно не позволяет обеспечить оптимальных условий выращивания и максимальных плотностей посадки; многократно используемая вода, как правило, уступает чистой природной воде по ряду показателей (содержание нитритов, аммонийного азота, БКП<sub>5</sub>, бактериальная обсемененность и другое), что, сказывается на физиологическом состоянии и вкусовых качествах выращиваемой рыбы; обязательное наличие полноценной гидрохимической лаборатории; сложность управления системой биологической

исключительно высокие требования к квалификации обслуживающего персонала; скоротечность инфекционного процесса, дополнительные сложности в борьбе с инвазионными и инфекционными заболеваниями рыб. В конечном итоге получаемая рыба обычно оказывается значительно дороже, чем та, которая выращивается в открытых водоемах или садках, уступая последней по качеству.

Форелевые хозяйства, как и карповые, могут быть полносистемные и неполносистемные. Посадочный материал выращивается в питомниках, товарная рыба в нагульных хозяйствах.

В полносистемном форелевом хозяйстве весь производственный процесс разделяется на получение посадочного материала и выращивание товарной продукции.

Процесс получения посадочного материала включает: подготовку производителей; получение, оплодотворение и инкубацию икры; выдерживание и подращивание личинок; летнее выращивание мальков в выростных прудах и бассейнах; регулярную сортировку молоди; пересадку сеголетков на зимовку в зимовальные пруды или бассейны.

Выращивание товарной продукции включает: проведение зимовки; выращивание товарной рыбы в нагульных прудах с кормлением и сортировкой; вылов и реализацию товарной рыбы; подращивание нестандартных двухлетков до товарной массы.

## Содержание маточного стада

Племенное стадо в форелевом хозяйстве состоит из особей в возрасте 3-7 лет массой не ниже 600г с хорошей упитанностью и специфичной окраской. Содержат производителей в специальных маточных прудах при прочности 5-10 л/с на 100 производителей.

Размер маточного стада определяется по выходу товарной продукции и плодовитости самок из расчета рабочей плодовитости (1200 икринок). В прудах форель не размножается, поэтому полученную от созревших производителей икру осеменяют и инкубируют в аппаратах, размещенных в инкубационном цехе.

Ежегодно проводится обновление маточного стада. Выбраковка составляет 25%. Маточное стадо пополняется за счет ремонтной группы. На каждого производителя, выбывающего по возрасту, необходимо выращивать: сеголетков — 24 шт., двухлетков— 12 шт. и трехлетков—4 шт. Сеголетки, отбираемые в ремонтную группу, должны иметь массу 30-40 г осенью и 100-120 г весной; двухлетки -250-300 г осенью и 350-450 г весной; трехлетки -500-600 г осенью и 600-700 г весной.

Маточное стадо в зависимости от принятой технологии выращивают в прудах или бассейнах. Пруды для содержания производителей имеют площадь  $200\text{-}1000 \text{ m}^2$ , глубину 1,5-2,0 м с проточностью 1000-1500 л/c на 1 га. Плотность посадки производителей и ремонтного молодняка  $1\text{-}2 \text{ шт/m}^2$ .

В маточных прудах должно быть достаточно естественной пищи. Кроме того, производителей подкармливают хорошо сбалансированными кормовыми

смесями. Количество корма составляет 1,5-2,0% от массы рыбы. Корм прекращают давать за месяц до получения половых продуктов.

## Получение личинок

Нерестовый период у радужной форели в центральных районах проходит в марте-апреле. Перед нерестом производителей разделяют по полу, степени зрелости и помещают в проточные бассейны при плотности посадки 10-15 шт/м² и с водообменном 55-60 л/мин.

Для оплодотворения отбирают особей с созревшими половыми продуктами. Икру берут отцеживанием. Осеменяют икру сухим способом. Для этого у 3-5 самок выдавливают икру в чистый эмалированный таз. Затем берут 2-3 самца и отцеживают сперму на икру, осторожно помешивая гусиным пером. Через 2-3 мин к икре добавляют немного воды и снова перемешивают. За это время происходит процесс оплодотворения икры.

Оплодотворенную и набухшую икру, отмытую от полостной жидкости, помещают в специальные инкубационные аппараты, в которых она находится до выклева. Для инкубации икры используют как горизонтальные аппараты (Аткинса, Шустера), так и вертикальные (системы ИМ или ИВТ).

После загрузки аппаратов производится тщательная профилактическая обработка раствором малахитового зеленого. В зависимости от температуры инкубация продолжается 45-65 дн. (330-360 градусов-дней). Температура воды в период инкубации должна быть около  $10^{\circ}$ C, pH 7- 7,2, содержание кислорода не ниже 7,0 мг/л.

После выклева личинки находятся в неподвижном состоянии 8-12 дней При рассасывании желточного мешка на 50% от первоначальной величины возникает потребность в дополнительном питании. Молодь до этого содержащуюся в лотковых аппаратах, переводят в бассейны, выращивая ее при плотности посадки до 20 тыс. личинок на 1м². В процессе выращивания мальков должно быть организовано рациональное кормление. Кормление проводят не реже 8-10 раз в сутки. Личинкам дают впервые дни протертый куриный желток, затем скармливают протертую селезенку и другие корма.

В процессе выращивания молодь периодически сортируют по размерновесовым группам. По достижении мальками массы 3-5 г их пересаживают в выростные пруды.

## Выращивание молоди и столовой рыбы

Посадка мальков в выростные пруды проводится из расчета  $50-200 \text{ шт/м}^2$ . К осени молодь достигает массы 15-20 г. Зимовку форели проводят в выростных или нагульных прудах. Плотность посадки на зимовку  $100-150 \text{ шт/m}^2$ . К весне годовики достигают массы 40-70 г. Отход за время зимовки не превышает 10%.

В нагульные пруды годовиков сажают из расчета 50-70 шт/м². К осени двухлетки имеют массу 130-150 г. Выход двухлетков из нагульных прудов 90-95% от посадки годовиков (табл.4). Обязательным условием для выращивания форели является сортировка рыбы.

Таблица 4

Примерные нормативы разведения и выращивания форели

Производственные процессы	Плотность посадки	Кол-во воды, л/мин	Выживание %
Инкубация икры в лотках от оплодотворения до выклева личинок	4 икринки на 1 см <sup>2</sup> сети	0,2-0,4 на 1000 икринок	80
Инкубация в аппарате ИМ	300 тыс.икринок	6	80
Выдерживание личинок в аппаратах до 15-дневн. возраста	12 тыс. на 1 м <sup>2</sup>	0,2н1000 личинок	90
Выращивание мальков в бассейнах до массы 1,5-3,0 г	5000 шт/м <sup>2</sup>	0,3 на 1000 мальков	95
Выращивание сеголетков в прудах	150-200 шт/м <sup>2</sup>	3 на 1000 сеголетков	85
Содержание сеголетков зимой	до 150 шт/м <sup>2</sup>	4 на 1000 сеголетков	95

При высоких плотностях посадки форели в пруды естественная пища играет небольшую роль в ее питании. Основное значение при выращивании форели имеют вносимые в пруды корма. Поэтому к составу и качеству кормосмесей предъявляются высокие требования.

Форель, как хищная рыба, нуждается в пище, основанной на компонентах животного происхождения. Основу рациона форели составляют рыбная мука (до 50%) или свежая рыба, мясо-костная мука, селезенка, шроты масличных культур, пшеничная мука, зерноотходы, гидролизные дрожжи, сухой обрат, кровяная мука, фосфатиды, растительное масло, витамины, антибиотики и прочие продукты.

Корма готовят в виде пастообразной массы или гранул. Пастообразные корма намазывают на вертикальные сетчатые кормушки. Гранулированные корма разбрасываются по поверхности воды вручную или пневматическими кормораздатчиками. Применяются автоматические кормушки.

Количество пастообразного корма для личинок составляет 15-30% от их массы. Гранулированный корм применяют из расчета 4-7% от массы тела при температуре 5-10  $^{\circ}$ C и 8-12% при температуре 10-20  $^{\circ}$ C. Для мальков форели рекомендуется следующая кормовая смесь РГ-2М:

Кормовая смесь

Таблица 5

	Ингредиенты	Количество, %
Мука:	рыбная	46,0
	мясо-костная	9,0
	кровяная	5,0
Обрат сух	кой	9,0
Дрожжи і	гидролизные	4,0
Шрот:	соевый	6,0
	подсолнечниковый	2,0
Мука:	пшеничная	11,0

сенная	2,0
водорослевая	1,0
Масло растительное	4,0
Премикс (комплекс витаминов)	1,0
Протеин: животный	38,5
растительный	5,9
Жиры, %	9,3
Углеводы	20,5
Из них клетчатки	1,5
Общая энергия (с учетом переваримости), ккал/кг	2850

Таблица 6 Суточная норма кормления пастообразными кормами молоди форели, % к массе тела (по Дьюэлу)

				форсл	и, 70 к массе	, 10,11a (110 )	цьюэлу)				
						$M$ асса, $\Gamma$ .					
Темп. °С	0,18	0,18-1,5	1,5-5,1	5,1-12,0	12-23	23-39	29-62	62-92	92-130	130-180	180 и выше
темп. С						Длина, см					
	До 2,5	2,5-5,0	5,0-7,5	7,5-10,0	10,0-12,5	12,5-15	15-17,5	17,5-20	20-22,5	22,5-25	25 и выше
2	5,1	4,3	3,4	2,5	9,1	6,1	1,3	1,1	1,0	0,9	0
3	5,6	4,7	3,7	2,8	2,1	1,7	1,4	1,2	1,0	0,9	0
4	6,1	5,1	4,0	3,0	2,3	1,8	1,5	1,3	1,1	1,0	0
5	6,6	5,5	4,4	3,3	2,5	2,0	1,6	1,4	1,2	1,1	0
6	7,2	5,9	4,8	3,6	2,7	2,2	1,8	1,5	1,3	1,1	1
7	7,7	6,4	5,1	3,9	2,9	2,4	1,9	1,6	1,5	1,2	1
8	8,4	6,9	5,6	4,2	3,1	2,5	2,1	1,7	1,6	1,3	1
9	9,1	7,5	6,0	4,5	3,4	2,7	2,3	1,9	1,7	1,5	1
10	9,9	8,1	6,5	4,5	3,6	2,9	2,5	2,1	1,8	1,6	1
11	10,4	8,8	7,0	5,3	3,9	3,2	2,7	2,3	2,0	1,7	1
12	11,5	9,6	7,7	5,7	4,3	3,4	2,9	2,4	2,2	1,9	1
13	12,4	10,3	8,3	6,2	4,8	3,7	3,1	2,6	2,4	2,1	1
14	13,4	11,2	9,0	6,8	5,1	4,0	3,4	2,9	2,5	2,2	2
15	14,5	12,1	9,7	7,3	5,5	4,4	3,6	3,1	2,7	2,4	2
16	15,6	13,0	10,5	8,0	6,1	4,8	3,9	3,3	2,9	2,6	2
17	16,7	13,9	11,2	8,7	6,6	5,2	4,1	3,5	3,1	2,8	2
18	17,8	14,8	12,0	9,3	7,2	5,6	4,4	3,7	3,3	3,0	2
19	18,8	15,7	12,8	10,0	7,8	5,9	4,6	3,9	3,5	3,2	2
20	19,9	16,5	13,5	10,7	8,4	6,3	4,9	4,1	3,8	3,8	3

Ниже приводится состав витаминов входящих в премикс (рецепт премикса):

Таблица 7 Рецепт премикса

Название витаминов	Количество витаминов
11азвание витаминов	на 1 кг приемикса
А - ретинол	1.500 000 и.е.
D3 - эргокальциферол	300 000 и.е.
Е - токоферол	2,9 г.
К3 - филлохинол	0,5 г
S - аскорбиновая кислота	50,0 г
В1 - тиамин	1,5 г
В2 - рибофлавин	3,0
В3 - пантотеновая кислота	5,0
В4 - холин-хлорид	150,0 г
В5 -РР- никотинамид	17,5 г
В6 - пиридоксин	1,5 г
В12 - цианкобаламин	0,005
ВС - фолиевая кислота	0,5
N - биотин	0,25
Антиоксидант (сантохин, дилудин)	12,5

Для кормления двухлетков используют кормосмеси с несколько меньшим содержанием протеина и более дешевые. Приводим рецепты сухих гранулированных кормов для товарной форели, %

Таблица 8 Рецепт сухих гранулированных кормов

Ингредиенты	<u>N</u> 01	<u>N</u> <u>o</u> 2	№3
Мука:			
рыбная	45,0	30,0	50,0
мясо-костная	10,0	1,0	10,0
кровяная	5,0	2,0	5,0
пшеничная	17,0	10,0	19,0
травяная	4,0	2,0	-
водорослевая	1,0	1,0	-
Шрот подсолнечный	8,0	40,0	-
Дрожжи кормовые	5,0	7,0	15,0
Фосфатиды (или масло	4,0	6,0	
нерафинированное подсолнечное)	4,0	0,0	_
Премикс	1,0	1,0	1,0

Суточная корма форели зависит от температуры воды, массы и размера форели. Задания:

- 1.Ознакомиться с основными этапами технологического процесса при выращивании радужной форели.
- 2. Научиться определять потребность форелевого хозяйства по выращиванию товарной форели в икре, кормах и воде.
- 3.По заданию преподавателя провести технологические расчеты в товарном форелевом хозяйстве.

## Практическое занятие 14. Известкование рыбоводных прудов

**Цель** занятия. Познакомиться с одним из методов повышения рыбопродуктивности прудов за счет мелиоративных работ. Освоить расчеты известкования прудов.

**Материалы и оборудование.** Таблицы, рисунки, макеты, счетная техника. **Содержание и методика проведения занятий** 

Известкование прудов применяют для улучшения условий внешней среды и повышения рыбопродуктивности. Соли кальция идут на построение костного скелета, определяют нормальное развитие зародышей и тканей рыб, регулируют работу нервно-мышечной системы. Они потребляются всей водной флорой и фауной. Кроме того они вызывают важные изменения в почве пруда. Из пруда ежегодно уносится большое количество кальция при спуске и облове, поэтому его необходимо восполнять. Известкование проводят в целях профилактики от болезней, обогащения воды кальцием как питательным элементом, мелиорации.

Мелиоративное действие извести является наиболее важным и служит в большинстве случаев необходимой предпосылкой для эффективного использования минеральных удобрений. Известкование нейтрализует кислую реакцию воды и почвы, ускоряет процессы минерализации органических веществ почвы и толщи воды, способствует обогащению воды биогенными элементами, ограничивает развитие болотной растительности.

Не все пруды одинаково нуждаются в извести. В ряде случаев известкование излишне и даже вредно (например, при повышенной щелочности). Одним из показателей потребности прудов в известковании может служить величина почвенной кислотности (рН). Наиболее пригодной в практическом отношении является кислотность, определяемая в хлоркалиевой вытяжке и обозначаемая символом рНс. Потребность в известковании с целью нейтрализации почвенной кислотности начинает проявляться, если рН почвы в солевой вытяжке, ниже 6,0. Путем известкования следует доводить рН до 6,5.

Наибольшую нейтрализующую способность и скорость действия на почвенную кислотность имеет негашеная известь. Гашеная известь имеет в 1,3, а известняк — в 1,8 раза меньшую нейтрализующую способность, поэтому нормы внесения разных видов извести неодинаковы. Для внесения в водоемы предпочтительнее пользоваться гашеной известью в виде тонкого порошка

«пушонки». Она оказывает наиболее быстрое нейтрализующее действие. Нормы внесения разных видов извести в зависимости от рН солевой вытяжки приведены в табл. 13.

Таблица 13. Количество извести, необходимое для нейтрализации почвенной кислотности прудов, ц/га

рНс	Негашеная известь СаО	Гашенная известь Са (OH) <sub>2</sub>	Известняк СаСО3
4,0	23,0	26,0	36,0
4,5	15,0	19,5	27,0
5,0	10,0	13,0	18,0
5,5	5,0	6,5	9,0
6,0	3,0	3,5	5,4

Большое значение имеет степень измельчения извести. По данным Д.Н.Прянишникова, около 60% частиц CaCO<sub>3</sub> диаметром более 2 мм остаются в почве недеятельными даже через 6 лет после их внесения.

Известковать пруды лучше по влажному дну, после спуска воды осенью или весной. При использовании негашеной извести ее раскладывают небольшими кучками по 30-40 кг, покрывают слоем влажной земли и периодически смачивают водой. После окончания процесса гашеная известь, превратившуюся в порошок, равномерно разбрасывают по дну. Известкование должно быть закончено за 2-3 нед. До заполнения прудов водой и посадки рыбы. Размолотую гашеную известь в известняк распределяют ровным слоем по дну. При этом рабочих необходимо обеспечить средствами химической защиты (комбинезон и противогаз). Углекислый кальций можно вносить непосредственно перед наполнением прудов и посадкой рыбы.

Кроме того, известь широко применяют для дезинфекции ложа рыбоводных прудов в количестве 25-30 ц/га. Нерестовые и зимовальные пруды, а также рыбосборные ямы, осушительную сеть и заболоченные участки прудов дезинфицируют сразу же после облова и пересадки рыбы в выростные и нагульные пруды.

Для дезинфекции небольших прудов целесообразно применять известковое молоко (негашеная известь с водой), равномерно разливая по дну.

Помимо известкования по ложу, в интенсивно эксплуатируемые пруды с обильным кормлением рыбы в случае возникновения опасности замора рекомендуется вносить известь по воде в летнее время из расчета 2-3 ц/га при каждом внесении.

**Задание.** Определить необходимое количество извести для известкования прудов общей площадью: нерестовые -1,0, выростные -20,0га, зимовальные -20,0га, нагульные -100,0га.

Пруды построены: 1 вариант — на болотистых почвах, pH- 5,0-5,5; П вариант — на подзолистых почвах, pH- 6,0; Ш вариант — на черноземных почвах pH -7,0.

Для выполнения задания необходимо установить цель известкования прудов разных категорий по каждому варианту задачи, вид применяемой

извести и подобрать соответствующие нормы. Расчеты произвести отдельно для каждой категории прудов, подсчитать общее количество извести для каждого варианта задания. Результаты представить в виде таблицы.

## Типовые задачи по дисциплине:

## Обеспечение нереста

Количество производителей, требующееся для проведения нерестовой компании.

#### Задача 1.

Определить необходимое количество карпов-производителей в рыбоводном хозяйстве Нижегородской области при плановом задании ежегодной реализации рыбы 945 ц.

## Задача 2.

Определить количество самок, необходимое для получения 1000 тыс. мальков; средний выход мальков от самки в средней полосе европейской части России 70 тыс. шт.

## Задача 3

Определить количество гнезд карпов-производителей, мальков которых нужно посадить в выростные пруды площадью 35 га.

## Выращивание карпа в монокультуре

Выращивание сеголетков и товарного карпа при экстенсивном способе ведения хозяйства.

**а)** определение плотности посадки рыб в пруд на базе естественной рыбопродуктивности;

#### Задача 4.

Определить количество карпов-годовиков для посадки в нагульный пруд площадью 10 га, при естественной рыбопродуктивности 200 кг/га.

## Задача 5.

Определить количество мальков карпа, необходимое для посадки в выростной пруд площадью 5 га при естественной рыбопродуктивности 210 кг/га.

#### Задача 6.

Определить какое количество мальков карпа необходимо пересадить в выростной пруд для выращивания сеголетков за счет естественной продуктивности при следующих условиях: естественная продуктивность 1 га выростного пруда 250 кг, площадь выростного пруда 8 га, планируемый средний вес сеголеток к осени 25 г, осенний выход сеголетков 80% от весенней посадки мальков.

## б) определение плотности смешанной посадки карпа.

#### Задача 7.

Определить повышение естественной рыбопродуктивности (в %) нагульного пруда площадью 10 га за счет смешанной посадки 1:10 и выходе сеголетков 50% от посадки мальков. Естественная рыбопродуктивность пруда

200 кг/га.

## <u>Задача 8</u>.

Определить величину повышения естественной рыбопродуктивности (200 кг/га) карпового пруда площадью 10 га за счет смешанной посадки годовиков и двухлетков карпа.

## Задача 9.

Рассчитать смешанную посадку карпа в нагульный пруд, если соотношение годовиков и личинок составляет 1:10.

## <u>Задача 10</u>.

Определить количество карпов-годовиков для 5-ти кратной посадки в нагульный пруд площадью 10 га с естественной рыбопродуктивностью 200 кг/га. Средний вес годовиков при посадке 30 г, планируемый вес двухлетка 500 г при выходе 85 %.

## Выращивание карпа в поликультуре

## Определение плотности посадки добавочной рыбы, птицы в пруд.

## Задача 11

Рассчитать плотность посадки серебряного карася в нагульный карповый пруд площадью 10 га, при повышении рыбопродуктивности за счет карася 50% от рыбопродуктивности по карпу.

## Задача 12.

Рассчитать плотность посадки годовиков пеляди при выращивании ее с карпом. Рыбопродуктивность по пеляди составляет 100 кг/га.

## <u>Задача 13</u>.

Определить количество линей-двухлеток для посалки в нагульный карповый пруд площадью 10 га при естественной рыбопродуктивности по карпу 200 кг/га, повышение рыбопродуктивности за счет посадки линя 15%. Вес линей –двухлеток при посадке 100 г, линей-трехлеток 250 г, выход линей из нагульных прудов 95% от посадки.

## Задача 14.

Сколько уток и карпов-годовиков можно вырастить в пруду с естественной рыбопродуктивностью 200 кг/га площадью 10 га, из них 6 га с глубиной до 1 м. Естественная рыбопродуктивность при выращивании уток\_возрастает до 40%.

# Полуинтенсивный и интенсивный способы выращивания рыбы. Кормление рыбы

- а) определение плотности посадки в пруд и количество корма;
- б) уточнение величин кормового и удобрительного коэффициентов.

#### <u>Задача 15.</u>

В нагульном пруду площадью 100 га с естественной рыбопродуктивностью 200 кг/га скормлено 240 тонн корма с плановым кормовым коэффициентом 3. Определите плотность посадки годовиков.

## <u>Задача 16</u>.

Рассчитать истинный кормовой коэффициент комбикормов и удобрительный коэффициент внесенных удобрений. В нагульный пруд с естественной рыбопродуктивностью 150 кг/га, за вегетационный сезон внесено

300 кг аммиачной селитры и суперфосфата, а также скормлено 1200 кг/га комбикорма с плановым коэффициентом 2,5 и 4,0 соответственно. Осенью было отловлено 1150 кг рыбы.

#### <u>Задача 17</u>.

Определить необходимое количество рапсового жмыха с кормовым коэффициентом 4. Условие: см. задачу 8.

## Задача 18.

Определить необходимое количество годовиков карпа для посадки в нагульный пруд площадью 10 га. За сезон намечено израсходовать 24 т желтого люпина с кормовым коэффициентом 3. Условия те же.

## <u>Задача 19</u>.

Составить смесь из кукурузы и куколки тутового шелкопряда с протеиновым отношением 1:3. Содержание питательных веществ в кормах составляет, %.

	сырой протеин	жир	углеводы
Кукуруза	10,4	4,4	68,7
Куколка шелкопряда	57,5	20,2	-

## <u>Задача 20</u>.

В 100 г соевого шрота содержится 38,7 г переваримого белка, 1,1 г жира и 31,2 г безазотистых веществ. Вычислить количество безазотистых веществ, приходящих на 1 часть переваримого белка.

#### Задача 21.

Смесь содержит 40% ячменя, 40% гороха и 20 % кукурузы. Белковое отношение 1:4,9. Смесь нужно обогатить рыбной мукой для получения белкового отношения 1:2.

## Задача 22.

Определить протеиновое отношение смеси, в состав которой входит 60% люпина желтого 20 % рапсового жмыха, 10% рыбной муки, 10% ржаных отрубей. Содержание питательных веществ в предлагаемых компонентах, %:

	сырой протеин	жир	углеводы
Люпин желтый	38,3	4,4	25,4
Жмых рапсовый	32,2	7,3	29,9
Мука рыбная	59,2	6,4	-
Отруби ржаные	15,0	2,4	62,2

## Удобрение прудов

#### Задача 23.

Рассчитать количество аммиачной селитры для внесения на 1 га водного зеркала, чтобы довести концентрацию азота до 2 мг/л. Средняя глубина пруда 0,8 м. Содержание азота в селитре 35%.

## **Задача 24**.

Рассчитать посадку мальков карпа, количество аммиачной селитры и суперфосфата для удобрения выростного пруда площадью 5 га со средней глубиной 0,8 м. Содержание минерального фосфора в суперфосфате 9,5 %, минерального азота в селитре — 35 %. Внесение удобрений 7 раз в сезон.

Повышение рыбопродуктивности за счет удобрений троекратное.

## Задача 25.

В пруд площадью 1 га с глубиной 1 м необходимо внести 60 кг аммиачной селитры. Сколько нужно селитры при глубине 1,5 м и площадью пруда 20 га.

## Задача 26.

Потребное количество удобрений рыбоводное предприятие планирует с учетом удобрительного коэффициента и необходимого увеличения рыбопродуктивности за счет удобрений.

За счет мочевины и двойного суперфосфата с суммарным удобрительным коэффициентом 2 планируется увеличение рыбопродуктивности нагульного пруда на 240 кг/кг, а оптимальное соотношение азота и фосфора 4:1. Двойной суперфосфат содержит 30% окиси фосфора, мочевина содержит 46% азота. Определить соотношение массы частей мочевины и двойного суперфосфата.

## Глоссарий

Абиотические факторы среды -физико-химические условия внешней среды.

Абсолютная плодовитость - число зрелых икринок в рыбе.

Адаптация - приспособление организма или отдельных его органов к определенным условиям среды.

Аквакультура - разведение и выращивание гидробионтов в контролируемых и регулируемых условиях.

Акведук - гидротехническое сооружение, используемое для подачи воды над каким-то препятствием.

Аммонификация - процесс разложения бактериями органических азотистых веществ.

Африканский сом -рыба, завезенная из Африки; имеет наджаберный аппарат.

Аэратор -устройство для обогащения воды воздухом (кислородом).

Батометр - прибор для взятия проб воды на глубине.

Белый амур - рыба семейства карповых; питается преимущественно растительностью.

Бентос - организмы, обитающие на дне водоема.

Биогенные вещества (биогены) - химические элементы, входящие в состав биогенных веществ.

Биотоп - участок водоема с определенными условиями существования.

Биоценоз - совокупность взаимосвязанных видов, которые подвергаются селективному воздействию внешних условий существования.

Брачный наряд рыб - изменение внешнего вида рыб в нерестовый период, преимущественно самцов.

Буффало - рыба, завезенная из Америки; выращивается в прудах.

Верхнеглоточные зубы - зубы, расположенные у входа в пищевод на верхнеглоточных костях, например, у карповых рыб.

Верховина - гидротехническое сооружение, представляющее собой решетчатое заграждение.

Водоподающий канал - гидротехническое сооружение, предназначенное для водоснабжения прудов.

Водоросли - низшие растения, произрастающие в пресных и морских водоемах.

Водослив - устройства для спуска верхнего слоя воды.

Водоспуск - устройство для сброса воды из прудов.

Вяление-это медленное обезвоживание соленой рыбы в естественных или искусственных условиях при температуре воздуха не выше 35°C.

Ганоидная чешуя -чешуя, имеющая форму ромбических пластинок, покрытых слоем ганоида.

Гетерозис (гибридная мощность) — превосходство в развитии или выражении признаков гибрида над родительскими формами.

Годовик - перезимовавший сеголеток определенного вида рыбы.

Горячим называют способ консервирования, при котором удаление воды из рыбы осуществляется воздухом с температурой выше  $100^{\circ}$ С. Горячая сушка может происходить только в искусственных условиях — специальных

сушильных установках.

Двухгодовики - перезимовавшие двухлетки рыб.

Детритофаги - гидробионты, питающиеся детритом.

Донный водоспуск (монах) - гидротехническое сооружение, предназначенное для опорожнения прудов.

Дюкер - гидротехническое сооружение для пропуска воды при пересечении канала с путями сообщения и другими препятствиями.

Естественная рыбопродуктивность - прирост массы рыб на 1 га площади без использования дополнительных кормов.

Зообентос - группа животных, обитающих на дне пруда.

Замораживание — это способ консервирования при котором рыбу охлаждают до возможно более низкой температуре, при которой одновременно с кристаллами льда образуются кристаллы растворенных в клеточном соке солей и азотистых веществ.

Затхлость — запах плесени возникает при длительном хранении рыбы без тузлука. Порок устраним при промывке рыбы в тузлуке.

Загар — покраснение или почернение мяса у позвоночника. Появляется вследствие длительной задержки сырца до обработки без охлаждения, неравномерном посоле, а также хранении при повышенной температуре и отсутствии тузлука в бочке. Дефект не устраним.

Канальный сом - рыба, завезенная из Америки; выращивается в аквакультуре.

Карантинный пруд - пруд для содержания рыб, завезенных из других хозяйств.

Краснуха - инфекционное заболевание рыб.

Ктеноидная чешуя -чешуя с ресничками на поверхности (у судака и других рыб).

Летование - вывод пруда на несколько лет из оборота выращивания рыбы.

Лопанец – образуется при посоле неразделанной рыбы с полным пищеводом, посол жирной рыбы без охлаждения, сильной прессовке при укладке.

Литофилы - рыбы, откладывающие икру на каменистый грунт.

Магистральный канал - сооружение, подающее воду от источника к местам потребления.

Макрофиты - крупные высшие и низшие водные растения.

Меланин - пигмент, определяющий черную окраску.

Мокрым, или тузлучным посолом называют способ, при котором рыбу солят в заранее приготовленном растворе поваренной соли, называемом искусственным тузлуком.

Миграция рыб - наследственно закрепленное массовое перемещение рыб от одного места обитания к другому.

Молоки - сперма рыб.

Нерест - размножение рыб.

Нерестилище - место, где происходит размножение рыб.

Олигохеты - малощетинковые черви.

Окись — это микробиальная порча соленой рыбы при высокой температуре. Рыба с данным пороком хранению не подлежит.

Пелядь - рыба рода сиговых.

Перивителлиновое пространство - пространство между оболочкой икринки и эмбрионом.

Планктон - гидробионты, живущие в толще воды.

Плакоидная чешуя - чешуя рыб, состоящая из базальной пластинки и зуба (у акулы).

Поликультура - совместное выращивание в пруду нескольких видов рыб, различающихся по спектру питания.

Посол-это процесс насыщения влаги в рыбе поваренной солью.

Промилле - одна десятая процента.

Прилов -это рыба или другие животные, попадающие в улов вместе с основными объектами.

Пряный посол — это обработка рыбы солью, сахаром и пряностями, придающими продукту острый вкус и приятный аромат.

Рыбопитомник - неполносистемное рыбоводное хозяйство при выращивании рыбопосадочного материала.

Размораживание — это процесс превращения льда, содержащегося в тканях мороженой рыбы в воду.

Ржавчина — желтый или коричневый налет на поверхности рыбы. Чаще встречается у жирных рыб при хранении без тузлука при повышенной температуре. Незначительное окисление устраняется путем тщательной промывки в тузлуке.

Рыбец - полупроходная рыба семейства карповых.

Сазан -ценная промысловая рыба (одомашненная форма - карп).

Сапропель - озерный ил.

Сифонный водосброс - гидротехническое сооружение для сброса воды из пруда.

Сырость — мясо соленой рыбы имеет вкус и запах сырой рыбы. Порок возникает в результате недостаточного просаливания и обычно исчезает при досаливании и созревании, а также при последующем копчении, вялением и маринованием.

Тиляпия - рыба семейства цихлид.

Тузлук - раствор, образующийся при посоле свежей рыбы.

Фауна - исторически сложившаяся совокупность животных.

Фитопланктон - низшие растения.

Хирономиды - некровососущие комары-толкунцы.

Циклопы - веслоногие ракообразные.

Эврифаги - рыбы, питающиеся разнообразной пищей.

Экосистема- совокупность живых существ, связанных трофическими звеньями.

Электрогон - орудие лова на основе электрического поля.

Ювенальный период - период неполовозрелого организма.

Холодным называют способ консервирования рыбы путем удаления из нее воды в искусственных или естественных условиях при температуре воздуха не выше  $40^{\circ}\mathrm{C}$ .

## Литература

- а) основная
- 1. Антипова, Л. В. Рыбоводство. Основы разведения, вылова и переработки рыб в искусственных водоемах / Л.В. Антипова, О. П. Дворянинова, О. А, Василенко, М. М. Данылив Лань, 2013 г. -420 с.
- 2. Бондарчук, В.Г. Технология производства, переработки и товароведение продукции рыбоводства: учебно-методическое пособие / В.Г. Бондарчук, А.А. Ходусов. Ставрополь: АГРУС, 2007. 104 с.
- 3. Власов, В.А. Рыбоводство/ В.А. Власов Лань, 2010. 368с.
- 4.Власов, В. А. Практикум по рыбоводству./ В.А.Власов, Ю.А.Привезенцев, А.П. Завьялов. М., 2005. -108 с.
- 5.Власов, В.А. Технология производства и переработки продуктов рыбоводства: Учебное пособие./ В.А.Власов. -М: Издательство РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, 2013. 496 с.
- 6.Ворошилина, З.П.Товарное рыбоводство: практикум./З.П. Ворошилина, В.Г. Саковская, Е.И. Хрусталев. Калининград, 2005. -275 с.
- 7. Гугушвюга, Н.Н. Ветеринарно-санитарная экспертиза промысловой рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие / Н.Н. Гугушвили, Н.В. Когденко. Краснодар, 2005. -124 с.
- 8. Касьянов, Г.И. Технология переработки рыбы и морепродуктов / Г.И. Касьянов, Е.Е. Иванова, А.Б. Одинцов и др. Ростов н/Д: «МарТ» 2001. 415 с.
- 9. Морузи, И.В. Рыбоводство/ И.В. Морузи, Н.Н. Моисеев - Колос<br/>С , 2010 г.-300 с.
- 10.Нестеров, М.В. Гидротехнические сооружения и рыбоводные пруды/ М.В. Нестеров, И.Н.Нестерова Лань,  $2012 \, \Gamma 682 \, c$ .
- 11. Привезенцев, Ю.А. Рыбоводство/ Ю.А. Привезенцев, В.А. Власов. Мир, 2007 г.- 456 с.
- 12.Шепелев, А.Ф. Товароведение и экспертиза рыбы и рыбных продуктов: учебное пособие / А.Ф. Шепелев, О.И. Кожухова. Ростов н/Д: «МарТ» 2001,-160 с.

## б) дополнительная

- 13. Государственные стандарты. Рыба и рыбные продукты. Рыба живая, охлажденная и мороженая. М.: ИПК. издат. стандартов 1997, 158 с.
- 14. Гримм, А.О. Рыбоводство/ А.О. Грим Книга по требованию, 2012 г.- 262с.
- 15. Грищенко, Л.А. Болезни рыб с основами рыбоводства/ Л.А. Грищенко, М.Р. Акбаев Колос С 2013 г 480 с.
- 16.Козлов, В.И. Аквакультура. / В.И.Козлов, А.Л. Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин. М., 2006. -444 с.
- 17. Мамонтов, Ю.П. Прудовое рыбоводство./ Ю.П. Мамонтов, В.Я. Скляров, Н.В. Стецко. М., 2010. 215 с.
- 18.Москул, Н. Г. Лабораторный практикум по экологии рыб./ Н.Г. Москул. Краснодар, 2007. -75 с.
- 19.Скляров, В. Я. Корма и кормление рыб в аквакультуре. /В.Я.Скляров. М., 2008. 149 с.

20. Чебанов, М.С. Руководство по разведению и выращиванию осетровых рыб./ М.С. Чебанов, Е.В. Галич, Ю.Н. Чмырь. М., 2004. -136 с.

## БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ АКВАКУЛЬТУРЫ

Методические указания к практическим занятиям для обучающихся по профессии 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Электронная версия 2024 г.

Бумага формат A4 (210х297 мм), масса 80 г/м2. Усл. печ. л. 11.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37.

Типография ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Л.В. Аванесян, З.В. Похациева

БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Практикум для обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования УДК 614.8 (075.32) ББК 74.506.68

#### Авторы:

#### Аванесян Л.В., Псхациева З.В.

#### Репензенты:

Дзициоев A.П. – старший преподаватель, кандидат технических наук ФГБОУ ВО Горский ГАУ;

Кулова Д.Д. – доцент, кандидат биологических наук, кафедра экологии, Майкопский ГТУ.

Аванесян, Л.В. Безопасность жизнедеятельности: практикум для обучающихся по образовательным программам среднего профессионального образования / Л.В. Аванесян, З.В. Псхациева. – Владикавказ: ФГБОУ

ВО Горский ГАУ, 2023, - 140 с.

Целью практикума по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» яв-ляется освоение вопросов безопасности жизнедеятельности с конкретными заданиями, контрольными вопросами и теоретической частью.

Данный практикум предназначен обучающимся по специальностям: 09.02.07 Информационные системы и программирование; 19.02.15 Биотех-нология пищевой промышленности; 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов автомобилей; 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре; 35.02.05 Агрономия; 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура; 36.02.01 Ветеринария.

## введение

Практикум по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» имеет своей целью формирование практических умений и навыков, необходимых в профессиональной деятельности и жизненных ситуациях, а также закрепление теоретических знаний.

Практикум обеспечит четкую организацию проведения практических занятий по дисциплине «Безопасность жизнедеятельности», даст возможность студентам, пропустившим учебное занятие, самостоятельно выполнить, оформить и защитить практическую работу.

Данный практикум предназначен для обучающихся по специальностям: 09.02.07 Информационные системы и программирование; 19.02.15 Биотехнология пищевой промышленности; 23.02.07 Техническое обслуживание и ремонт двигателей, систем и агрегатов авто-мобилей; 35.01.16 Мастер по водным биоресурсам и аквакультуре; 35.02.05 Агрономия; 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура; 36.02.01 Ветеринария.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:

- организовывать и проводить мероприятия по защите работающих и населения от негативных воздействий чрезвычайных ситуаший:
- предпринимать профилактические меры для снижения уровня опасностей различного вида и их последствий в профессиональной деятельности и быту;
- использовать средства индивидуальной и коллективной защиты от оружия массового поражения;
  - применять первичные средства пожаротушения;
- ориентироваться в перечне военно-учетных специальностей и самостоятельно определять среди них родственные полученной специальности:
- применять профессиональные знания в ходе исполнения обязанностей военной службы на воинских должностях в соответствии с полученной специальностью;

- владеть способами бесконфликтного общения и саморегуляции в повседневной деятельности и экстремальных условиях военной службы;
  - оказывать первую помощь пострадавшим.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- принципы обеспечения устойчивости объектов экономики, прогнозирования развития событий и оценки последствий при техногенных чрезвычайных ситуациях и стихийных явлениях, в том числе в условиях противодействия терроризму как серьезной угрозе национальной безопасности России;
- основные виды потенциальных опасностей и их последствия в профессиональной деятельности и быту, принципы снижения вероятности их реализации;
  - основы военной службы и обороны государства;
  - задачи и основные мероприятия гражданской обороны;
  - способы защиты населения от оружия массового поражения;
- меры пожарной безопасности и правила безопасного поведения при пожарах;
- организацию и порядок призыва граждан на военную службу и поступления на нее в добровольном порядке;
- основные виды вооружения, военной техники и специального снаряжения, состоящих на вооружении (оснащении) воинских подразделений, в которых имеются военно—учетные специальности, родственные специальностям СПО;
- область применения получаемых профессиональных знаний при исполнении обязанностей военной службы;
  - порядок и правила оказания первой помощи пострадавшим.

#### 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Практикум по курсу «Безопасность жизнедеятельности» составлен на основе рабочей программы учебной дисциплины «Безопасность жизнедеятельности».

На практических занятиях используется теоретический материал для лучшего закрепления пройденного материала. Каждый учащийся должен вести рабочую тетрадь для практических занятий. По окончании выполнения практической работы, студент представляет отчет преподавателю. Отчет должен содержать:

- название работы;
- цель работы;
- содержание работы;
- выполненные задания.

Преподаватель принимает выполненную учащимся практическую работу в индивидуальном порядке.

Целесообразно в конце занятия сообщать тему следующего практического занятия и указывать литературные источники. Учащиеся в таких случаях приходят с готовыми конспектами, и преподавателю остается дать лишь целевую установку занятия, распределить задания, показать технику выполнения. После этого учащиеся приступают к самостоятельной работе.

#### 2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

- 1. Нормативно-правовая база Российской Федерации по обеспечению безопасности личности, общества и государства (2 часа).
- 2. Использование средств индивидуальной защиты. Средства коллективной защиты от оружия массового поражения. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля (4 часа).
  - 3. Правила поведения населения в условиях природных ЧС (2 часа).
- 4. Отработка порядка и правил действий при возникновении пожара, пользовании средствами пожаротушения. Основные способы и средства тушения пожаров. Основные огнегасительные вещества (2 часа).
- 5. Основные способы защиты персонала, объектов экономики и населения. Рациональное размещение объектов экономики с позиции их безопасности. Восстановление утраченной устойчивости функционирования объекта экономики (2 часа).
- 6. Состав ВС Российской Федерации. Дни воинской славы России дни славных побед (2 часа).
- 7. Основные способы остановки кровотечений. Профилактика осложнений ран (4 часа).
- 8. Способы иммобилизации при переломах костей. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах, замерзании и обморожении (2 часа).

#### Критерии оценки практической работы

Если работа выполнена полностью, и преподавателем получены ответы на поставленные вопросы, студент получает зачет по практической работе и оценку «5» отлично.

Работа выполнена в полном объеме, студент не ответил на поставленные преподавателем вопросы, получает зачет по практической работе и оценку «4» хорошо.

Работа выполнена не в полном объеме, но преподавателем получены ответы на поставленные вопросы, получает зачет по практической работе и оценку «3» удовлетворительно.

Оценка неудовлетворительно «2» ставится в том случае, если студент не оформил отчет к практической работе.

#### 3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

# Практическое занятие 1. Нормативно-правовая база Российской Федерации по обеспечению безопасности личности, общества и государства

**Цель занятия:** ознакомиться с основными законодательными актами Российской Федерации в области обеспечения безопасности.

#### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с федеральными законами в области обеспечения безопасности.
- 2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
- 3. Выполнить задания 1-4.

Деятельность государственной власти в области гарантий прав и свобод человека и гражданина, охраны его жизни и здоровья регламентирована Конституцией Российской Федерации, ее федеральными законами, указами Президента Российской Федерации и постановлениями Правительства России, нормативными актами соответствующих министерств и ведомств.

# Федеральный закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера» от 21.12.94 №68-ФЗ

Настоящий федеральный закон определяет общие для Российской Федерации организационно-правовые нормы в области защиты граждан Российской Федерации, иностранных граждан и лиц без гражданства, находящихся на территории России, всего земельного, водного, воздушного пространства в предел ах Российской Федерации или его части, объектов производственного и социального назначения, а также окружающей природной среды от чрезвычайных ситуаций природного характера.

**В первой главе** определены его цели, задачи РСЧС, границы зон чрезвычайных ситуаций, порядок гласности и информирования населения в чрезвычайных ситуациях, а также основные принципы защиты населения в них.

**Во второй главе** определены полномочия Президента Российской Федерации, Федерального Собрания Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций.

В третьей главе установлены обязанности федеральных органов исполнительной власти и организаций в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, участие общественных объединений в ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также порядок привлечения Вооруженных Сил Российской Федерации для ликвидации чрезвычайных ситуаций и применения сил и средств органов внугренних дел при ликвидации чрезвычайных ситуаций.

**В четвертой главе** определены права и обязанности граждан в области защиты от чрезвычайных ситуаций (подробно изложены в предыдущей главе).

**В пятой** главе определены порядок подготовки населения и пропаганды знаний в области защиты населения от чрезвычайных ситуаций.

*В шестой главе* определен порядок финансирования органов управления и мер по ликвидации чрезвычайных ситуаций, а также создания и использования резервов финансовых и материальных ресурсов для ликвидации таких ситуаций.

*В седьмой главе* определены порядок организации и проведения государственной экспертизы, надзора и контроля в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а также ответственность за нарушение этого закона.

**В восьмой главе** определены правила применения международных договоров Российской Федерации в области защиты населения и территорий от чрезвычайных ситуаций, а в девятой главе - вступление этого закона в силу.

# Закон Российской Федерации «О безопасности» от 28.12.2010 №390-ФЗ

Этим законом закреплены правовые основы обеспечения безопасности личности, общества и государства, определены система

безопасности и ее функции, установлен порядок организации и финансирования органов обеспечения безопасности, а также контроля и надзора за законностью их деятельности.

**В первом разделе** определены объекты и субъекты обеспечения безопасности, порядок ее обеспечения, принципы и законодательные основы обеспечения безопасности, соблюдение при этом прав и свобод.

**Во втором разделе** рассмотрены основные элементы и функции системы безопасности, разграничения в этой системе полномочий органов власти и руководство государственными органами обеспечения безопасности, а также порядок создания и структура сил обеспечения безопасности.

В третьем разделе определены статус Совета Безопасности Российской Федерации, его состав, основные задачи и порядок принятия решений, а также порядок создания, функционирования и основные задачи межведомственных комиссий Совета Безопасности Российской Федерации.

**В четвертом разделе** определен порядок финансирования деятельности по обеспечению безопасности, а в пятом - порядок контроля и надзора за законностью по обеспечению безопасности.

# Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 №69-ФЗ

Обеспечение пожарной безопасности - одна из важнейших функций государства.

В рассматриваемом законе определены общие правовые, экономические и социальные основы обеспечения пожарной безопасности в Российской Федерации.

Он регулирует также отношения в этой области между:

- органами государственной власти;
- органами местного самоуправления;
- предприятиями, учреждениями, организациями, крестьянскими (фермерскими) хозяйствами;
- иными юридическими лицами независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, а также между общественными объединениями, должностными лицами;
- гражданами Российской Федерации, иностранными гражданами, лицами без гражданства.

*В первой главе* определены основные элементы системы обеспечения пожарной безопасности и ее функции.

**Во второй главе** определены структура системы пожарной охраны, задачи и функции каждого вида пожарной охраны, а также гарантии правовой и социальной защиты личного состава Государственной противопожарной службы, финансовое и материально-техническое обеспечение в области пожарной безопасности.

Пожарная охрана подразделяется на следующие виды:

- государственная противопожарная служба;
- муниципальная пожарная охрана;
- ведомственная пожарная охрана;
- частная пожарная охрана;
- добровольная пожарная охрана.

Основными задачами пожарной охраны являются:

- организация и осуществление профилактики пожаров;
- спасение людей и имущества при пожарах, оказание первой помощи:
- организация и осуществление тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ.

*В третьей главе* определены полномочия федеральных органов государственной власти, органов государственной власти субъектов Российской Федерации и органов местного управления в области пожарной безопасности.

В четвертой главе определены нормативно-правовое регулирование в области пожарной безопасности, порядок разработки и реализации мер, направленных на обеспечение пожарной безопасности, тушения пожаров, производства пожарно-технической продукции, противопожарной пропаганды. Рассмотрены также требования к обучению мерам пожарной безопасности и информационному обеспечению в области пожарной безопасности.

*В пятой главе* определены права и обязанности граждан, федеральных органов исполнительной власти и органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, предприятий в области пожарной безопасности, а также ответственность за нарушение требований пожарной безопасности.

**В этой главе четко определено, что** граждане имеют право на:

10

• защиту их жизни, здоровья и имущества в случае пожара;

- возмещение ущерба, причиненного пожаром, в порядке, установленном действующим законодательством;
- участие в установлении причин пожара, нанесшего ущерб их здоровью и имуществу;
- получение информации по вопросам пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке от органов управления и подразделений пожарной охраны;
- участие в обеспечении пожарной безопасности, в том числе в установленном порядке в деятельности добровольной пожарной охраны.

Граждане обязаны:

- соблюдать требования пожарной безопасности;
- иметь в помещениях и строениях, находящихся в их собственности (пользовании), первичные средства тушения пожаров и противопожарный инвентарь в соответствии с правилами пожарной безопасности и перечнями, утвержденными соответствующими органами местного самоуправления;
- при обнаружении пожаров немедленно уведомлять о них пожарную охрану;
- до прибытия пожарной охраны принимать посильные меры по спасению людей, имущества и тушению пожаров;
  - оказывать содействие пожарной охране при тушении пожаров;
- выполнять предписания, постановления и иные законные требования должностных лиц пожарной охраны;
- предоставлять в порядке, установленном законодательством Российской Федерации, возможность должностным лицам пожарной охраны проводить обследования и проверки, принадлежащих им производственных, хозяйственных, жилых и иных помещений и строений в целях контроля за соблюдением требований пожарной безопасности и пресечения их нарушений.

*В шестой главе* определен порядок вступления этого закона в силу и обеспечения его исполнения.

# Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от 21.12.1994 №69-ФЗ

Законом определены правовые основы обеспечения безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации.

*В первой главе* определены основные задачи закона и основные принципы обеспечения безопасности дорожного движения.

Задачами настоящего Федерального закона являются: охрана жизни, здоровья и имущества граждан, защита их прав и законных интересов, а также защита интересов общества и государства путем предупреждения дорожно-транспортных происшествий, снижения тяжести их последствий.

**Во второй главе** определены основные направления обеспечения безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации, субъектов Российской Федерации и органов местного самоуправления. Рассмотрены вопросы участия общественных объединений в осуществлении мер по обеспечению безопасности дорожного движения и организации учета основных показателей состояния безопасности дорожного движения.

*В третьей главе* определены порядок разработки и реализации федеральных, региональных и местных программ, направленных на сокращение количества дорожно-транспортных происшествий и снижение ущерба от них.

В четвертой главе определены основные требования по обеспечению безопасности дорожного движения при проектировании, строительстве и реконструкции дорог, при их ремонте и содержании, при изготовлении, реализации, эксплуатации, техническом обслуживании и ремонте транспортных средств. Рассмотрены также вопросы ограничения и прекращения движения по дорогам, порядок государственного технического осмотра транспортных средств, запрещения эксплуатации транспортных средств, медицинского обеспечения безопасности дорожного движения, права и обязанности участников дорожного движения, условия получения прав на управление транспортными средствами и основные требования по подготовке водителей.

**В пятой и шестой главах** определены порядок государственного надзора и контроля в области обеспечения безопасности дорожного движения и ответственность за нарушение соответствующего законодательства.

*В седьмой главе* определен порядок применения международных договоров в области безопасности дорожного движения на территории Российской Федерации, а в восьмой - порядок вступления в силу этого закона.

Закон определяет основы и организацию обороны Российской Федерации, полномочия органов государственной власти РФ, функции органов государственной власти ее субъектов, а также организаций и их должностных лиц, права и обязанности граждан РФ в области обороны, силы и средства, привлекаемые для обороны, ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации в области обороны, а также другие нормы, касающиеся обороны.

*В первом разделе* определены основы и организация обороны Российской Федерации.

**Во втором разделе** определены полномочия Президента Российской Федерации, Федерального Собрания и Правительства Российской Федерации в области обороны.

*В тремьем разделе* определены функции органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, организаций и должностных лиц, права и обязанности граждан в области обороны.

В четвертом разделе определены предназначение вооруженных сил, их состав, порядок комплектования, руководства и управления ими. Рассмотрены также основные функции Министерства обороны России, Генерального штаба Вооруженных Сил, осуществление дислокации вооруженных сил в соответствии с задачами обороны.

*В пятом разделе* определены состояние войны, режим военного положения. Рассмотрены вопросы мобилизации, гражданской и территориальной обороны в целях защиты населения, организации защиты объектов от опасностей, возникающих при ведении военных действий или вследствие этих действий.

В шестом разделе рассмотрены вопросы ограничения деятельности политических партий, общественных объединений и обеспечения законности в вооруженных силах, функционирования обороны и ответственности за нарушение законодательства Российской Федерации в области обороны.

# Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 №28-Ф3

Закон определяет задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления, полномочия органов государственной власти Российской Федерации, органов исполнительной власти

ее субъектов, органов местного самоуправления, организаций независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности (далее - организации), также силы и средства гражданской обороны.

*В первой главе* определены задачи в области гражданской обороны, правовое регулирование в этой области, принципы и ведение гражданской обороны на территории Российской Федерации.

Основными задачами в области гражданской обороны являются:

- подготовка населения в области гражданской обороны;
- оповещение населения об опасностях, возникающих при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- эвакуация населения, материальных и культурных ценностей в безопасные районы;
- предоставление населению средств индивидуальной и коллективной защиты;
- проведение мероприятий по световой маскировке и другим видам маскировки;
- проведение аварийно-спасательных и других неотложных работ в случае возникновения опасностей для населения при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- первоочередное жизнеобеспечение населения, пострадавшего при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- борьба с пожарами, возникшими при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов;
- обнаружение и обозначение районов, подвергшихся радиоактивному, химическому, биологическому или иному заражению;
- санитарная обработка населения, обеззараживание зданий и сооружений, специальная обработка техники и территорий;
- восстановление и поддержание порядка в районах, пострадавших при военных конфликтах или вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;
- срочное восстановление функционирования необходимых коммунальных служб в военное время;
  - срочное захоронение трупов в военное время;
- обеспечение устойчивости функционирования организаций, необходимых для выживания населения при военных конфликтах или

вследствие этих конфликтов, а также при чрезвычайных ситуациях природного и техногенного характера;

обеспечение постоянной готовности сил и средств гражданской обороны.

**Во второй главе** определены полномочия Президента Российской Федерации, Правительства РФ и федеральных органов исполнительной власти г области гражданской обороны.

*В мремьей главе* определены полномочия органов исполнительной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления и организаций, а также права и обязанности граждан в области гражданской обороны.

**В чемвертой главе** определены порядок управления гражданской обороной, структура ее системы, порядок организации служб гражданской обороны. Определен также федеральный орган исполнительной власти, специально уполномоченный решать задачи в области гражданской обороны.

*В пятой главе* определены состав сил гражданской обороны, основы деятельности ее войск, а также порядок создания и деятельности гражданских организаций гражданской обороны.

**В шестой главе** определены порядок финансирования мер по гражданской обороне и ответственность за нарушение законодательства Российской Федерации в этой области.

#### Контрольные вопросы:

- 1. Какие права и свободы провозглашает Конституция Российской Федерации в области обеспечения безопасности граждан?
- 2. Какие основные цели определяет закон «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»?
- 3. С какой целью принят закон «О безопасности»?
- 4. Какую цель преследует закон «О пожарной безопасности»?
- 5. Назовите основные задачи закона «О безопасности дорожного движения».
- 6. С какой целью принят закон «Об обороне»?
- 7. Какие задачи определяет закон «О гражданской обороне»?

**Задание 1.** Определите, какой из этих законов закрепляет правовые основы обеспечения безопасности личности, общества и государства:

- а) закон «Об обороне»;
- б) закон «О гражданской обороне»;
- в) закон «О безопасности».

**Задание 2.** Расставьте в таблице ниже перечисленные права и обязанности граждан  $P\Phi$  в области защиты населения от 4C.

1) участвовать в установленном порядке в мероприятиях по предупреждению и ликвидации ЧС; 2) выполнять установленные правила поведения при угрозе и возникновении ЧС; 3) медицинское обслуживание, компенсации и льготы за проживание и работу в зонах ЧС; 4) изучать основные способы защиты населения и территорий от ЧС, приемы оказания первой медпомощи пострадавшим, правила пользования коллективными и индивидуальными средствами защиты; 5) защита жизни, здоровья и личного имущества в случае возникновения ЧС; 6) возмещение ущерба, причиненного их здоровью и имуществу вследствие ЧС; 7) соблюдать меры безопасности в быту и повседневной трудовой деятельности, 8) быть информированными о риске, которому они могут быть подвергнуты в определенных местах пребывания на территории страны и мерах необходимой безопасности.

Права граждан РФ в области защиты населения от ЧС	Обязанности граждан РФ в области защиты населения от ЧС	
Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 №69-ФЗ		

Задание 3. Прочитайте следующую фразу: «Основными задачами пожарной охраны в области пожарной безопасности являются: организация предупреждения пожаров; тушение пожаров; предупреждение и ликвидация социально-политических конфликтов и массовых беспорядков». Определите, соответствует ли эта фраза задачам пожарной охраны, изложенным в законе.

**Задание 4.** Федеральный закон «О гражданской обороне» определяет задачи в области гражданской обороны и правовые основы их осуществления.

Выберите из предлагаемых вариантов правильный:

- а) при ведении военных действий;
- б) в мирное время;
- в) по решению органов местного самоуправления.

#### Практическое занятие 2.

Использование средств индивидуальной защиты. Средства коллективной защиты от оружия массового поражения. Приборы радиационной, химической разведки и дозиметрического контроля

**Цель:** уяснить назначение и классификацию СИЗ, практически отработать подбор СИЗ, приобрести навыки в пользовании средствами защиты органов дыхания и кожи, ознакомиться с защитными сооружениями гражданской обороны, изучить назначение, устройство, порядок подготовки к работе приборов радиационной и химической разведки.

#### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- **2. Задание 1.** Подобрать шлем-маску, проверить исправность противогаза, собрать и уложить противогаз.
- **3. Задание 2.** Изготовить ватно-марлевую повязку. Заполнить таблицу 1.
  - 4. Задание 3. Зарисовать средства коллективной защиты.
  - 5. Устно ответить на контрольные вопросы.

### Средства индивидуальной защиты Фильтрующие противогазы

Фильтрующие противогазы предназначены для защиты органов дыхания, лица и глаз от воздействия радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных средств.

#### Подготовка противогаза к использованию

Подготовка противогаза к пользованию начинается с подбора необходимого роста его лицевой части.

Правильно подобранная шлем-маска (маска) должна плотно прилегать к лицу и исключать возможность проникновения наружного воздуха в органы дыхания, минуя фильтрующе-поглощающую коробку.

Подбор необходимого роста шлем-маски определяется измерением головы по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок.

По результатам измерения окружности головы определяют рост шлем-маски.

После получения противогаза, который выдается в разобранном виде, необходимо осмотреть и проверить исправность всех его частей, затем правильно собрать и проверить его герметичность.

При осмотре и проверке противогаза необходимо проверить:

- состояние лицевой части противогаза, целость шлем-маски (маски) и стекол очковых узлов,
- исправность деталей мембранной коробки и правильность ее сборки, в маске целость тесемок крепления, их натяжение и наличие на них пряжек, состояние клапанной коробки и клапанов (они не должны быть порваны, покороблены или засорены);
- состояние соединительной трубки, отсутствие на ней проколов и порывов, плотно ли она присоединена к патрубку клапанной коробки, не помята ли накидная гайка и имеется ли в ней на ниппеле резиновое прокладочное кольцо;
- состояние фильтрующе-поглощающей коробки, нет ли на ней пробоин, ржавчины, не повреждена ли горловина, не пересыпаются ли зерна поглотителя (шихты); целостность
- исправность сумки для противогаза, наличие кнопок или петли на клапане и пуговицы на корпусе сумки, наличие и состояние плечевой и поясной тесемок, наличие в сумке коробки с незапотевающими пленками или специального «карандаша», в сумке для противогаза ГП-4у наличие деревянных планок, закрепленных на дне сумки.

Сборку противогаза производят в следующем порядке. В левую руку берут шлем-маску (за клапанную коробку) или накидную гайку соединительной трубки маски (шлем-маска или маска при этом свободно опущены вниз), правой рукой ввинчивают до отказа фильтрующе-поглощающую коробку навинтованной горловиной в патрубок клапанной коробки шлем-маски или в накидную гайку соединительной трубки маски.

Новую шлем-маску перед надеванием необходимо протереть снаружи и внутри чистой ветошью (ватой), слегка смоченной водой, а выдыхательные клапаны и соединительную трубку продуть. Шлеммаску (маску), бывшую в употреблении, протереть денатурированным спиртом или 2 %-м раствором формалина, после сборки противогаза производится проверка правильности сборки и исправности герметичности) противогаза в целом. Перед проверкой противогаза

18

ГП-4у на герметичность производится подгонка маски и проверяется ее герметичность.

Для проверки противогаза на герметичность в целом надо надеть шлем-маску (маску), при проверке противогаза ГП-4у фильтрующе-поглощающую коробку вынуть из сумки, закрыть отверстие в дне коробки резиновой пробкой или зажать ладонью и сделать глубокий вдох. Если при этом воздух под лицевую часть не проходит, то противогаз исправен (герметичен), если воздух проходит, то противогаз неисправен. В этом случае следует определить неисправность и устранить ее.

#### Исправность противогаза определяется двумя проверками.

Первая проверка проводится при концентрации паров хлорпикрина  $0.85\ {\rm г/m^3}$  с целью предварительного установления правильности подбора лицевой части и исправности противогаза, вторая - при концентрации паров хлорпикрина  $8.5\ {\rm r/m^3}$  с целью проверки исправности (герметичности) противогаза в целом.

Лицевая часть считается подобранной правильно, а противогаз исправным, если при его проверке в палатке с концентрацией паров хлорпикрина  $8,5\,\,\text{г/m}^3$  раздражения глаз не ощущается.

При обнаружении в противогазе неисправностей их устраняют; при невозможности устранения их своими силами, противогаз сдают в ремонт и взамен получают исправный. Проверенный, исправный и правильно собранный противогаз укладывают в сумку.

Противогаз ГП-5 (ГП-5М) укладывается в сумку фильтрующепоглощающей коробкой вниз, шлем-маску не перегибают, верх сумки дважды подворачивают и сумку застегивают на две пуговицы.

При укладке противогаза ГП-4у сначала необходимо вложить в малое отделение сумки фильтрующе-поглощающую коробку, а затем, взяв маску левой рукой за клапанную коробку так, чтобы очковые узлы были обращены от себя, правой рукой вложить внугрь маски назатыльник и тесьмы; после чего вложить в большое отделение сумки соединительную трубку, а затем маску, не сгибая ее, клапанной коробкой вниз. Для предохранения стекол очковых узлов от запотевания используются незапотевающие пленки или специальный «карандаш».

Незапотевающая пленка представляет собой кружок прозрачного целлулоида, на одну сторону которого нанесена специальная смазка. Пленки вставляют в очки шлем-маски (маски) запотевающей

19

стороной к стеклу. Для этого необходимо вынуть прижимное кольцо, протереть стекло чистой тряпочкой, и, держа пленку пальцами за края, срезанным краем к внутренней части ладони, слегка согнуть ее и вставить в очковую обойму.

Вставленную пленку закрепить прижимным кольцом так, чтобы кольцо было обращено срезом в сторону обтекателя. Таким же образом вставить незапотевающую пленку в другой очковый узел.

Запотевающая сторона пленки определяется легким выдохом на обе ее стороны. Стекла очковых узлов в шлем-масках (масках) при отсутствии незапотевающих пленок смазываются специальным «карандашом». Перед смазыванием стекла очковым узлов тщательно протираются чистой тряпочкой, после чего, не сильно нажимая, карандашом наносят 5–6 штрихов на внутреннюю поверхность стекла, затем делают выдох и равномерно растирают пальцем нанесенную смазку так, чтобы стекло стало прозрачным. Вторичным выдохом на стекло проверяют его незапотеваемость. После каждого пользования противогазом смазанные стекла очковых узлов следует тщательно вытирать чистой тряпочкой.

#### Выбор противогаза

Подбор шлем-маски (маски), проверка исправности, сборка и укладка противогаза. Перед тем как пользоваться противогазом, очень важно правильно подобрать по росту лицевую часть противогаза (рис. 1), проверить его исправность.





Рис. 1. Измерение горизонтального и вертикального обхвата головы.

Для подбора размера шлем-маски надо измерить голову по замкнутой линии, проходящей через макушку, щеки и подбородок. При величине измерения до 63 см нужна шлем-маска нулевого размера; 63,5 - 65,5 см - первого; 66 - 68 см - второго; 68,5 - 70,5 см - третьего; более 71 см - четвертого. Для подбора маски нужно измерить высоту лица - расстояние от переносицы до нижней точки подбородка. При высоте лица 99 - 109 мм требуется маска первого размера; 109 - 119 мм - второго; более 119 мм - третьего. Правильно подобранная шлем-маска (маска) должна плотно прилегать к лицу и исключать возможность проникновения наружного воздуха в органы дыхания, минуя фильтрующе-поглощающую коробку. Особенности подбора шлем-маски противогаза ГП-5 отражены в табл. 1.

Подбор шлем-маски противогаза

Таблица 1

Результат измерения	Размер
до 63,0 см	0
до 63,0 см	01
63,5-65,5 см	1
63,5-65,5 см	1
66,0-68,0 см	2
66,0-68,0 см	2
68,5 - 70,5 см	3
68,5 - 70,5 см	3
+ 1,0 и более	4
+ 1,0 и более	4

Сборку общевойскового противогаза производят в следующем порядке. Ввертывают до отказа ввинтную гайку соединительной трубки в клапанную коробку шлем-маски, в левую руку берут фильтрующе-поглощающую коробку горловиной вниз, а правой заворачивают накидную гайку до отказа на горловину коробки. При сборке противогаза ГП-5 в левую руку берут шлем-маску (за клапанную коробку), правой рукой ввинчивают до отказа фильтрующе-поглощающую коробку навинтованной горловиной в патрубок клапанной коробки шлем-маски.

Для проверки противогаза на герметичность необходимо надеть шлем-маску (маску), вынуть коробку из сумки, закрыть отверстие в дне коробки рукой и попытаться сделать глубокой вдох. Если воздух под лицевую часть не проходит - противогаз исправен и подобран правильно.

Проверенный противогаз в собранном виде помещают в сумку. Общевойсковой противогаз укладывают так: фильтрующе-поглощающую коробку кладут в сумку; складывают шлем-маску, взяв одной рукой за очковый узел, а другой перегнув шлем-маску вдоль, закрывают его одно стекло; затем перегибают шлем-маску пополам, закрывая таким образом другое стекло; вкладывают в сумку соединительную трубку и сложенную шлем-маску клапанной коробкой вниз.

Противогаз  $\Gamma\Pi = 5$ ,  $\Gamma\Pi = 7$ .



Рис. 2. Противогаз.

При укладке противогазов ГП-5 и ПДФ фильтрующе-поглощающую коробку ставят в сумку, шлем-маску не перегибают, могут быть немного подвернуты головная и боковые ее части. При укладывании маски противогаза ГП-5 необходимо внутрь вложить назатыльник и тесемки крепления, после чего вложить в большое отделение сумки сначала соединительную трубку, а затем маску клапанной коробкой вниз.

**Задание 1.** Подобрать шлем-маску, проверить исправность противогаза, собрать и уложить противогаз.

Выполнение задания состоит из трех этапов:

- №1 «Подбор лицевой части противогаза» (портновский сантиметр, таблица для определения размера противогаза).
- №2 «Правила надевания противогаза» (противогазы, правила надевания противогаза).
- №3 «Отработка норматива по надеванию противогаза» (противогазы, флакон с перекисью водорода, ватные тампоны, Нормативы, секундомер).

Обратить внимание на часто допускаемые ошибки:

- 1) при надевании противогаза обучаемый не закрыл глаза и не затаил дыхание или после надевания не сделал полный выдох;
- 2) шлем-маска противогаза (фильтрующая полумаска респиратора) надета с перекосом;
- 3) допущено образование таких складок или перекосов, при которых наружный воздух может проникать под шлем-маску противогаза (фильтрующую полумаску респиратора);
  - 4) не герметично присоединена противогазовая коробка.

#### Задание 2. Изготовить ватно-марлевую повязку.

Ватно-марлевая повязка является самым простейшим средством защиты органов дыхания. Ее изготавливают из куска марли размером  $90x60\,\mathrm{cm}$ .



Рис. 3. Марлевая повязка.

На середину кладут ровный слой ваты размером 20x20 см, толщиной 1-2 см.



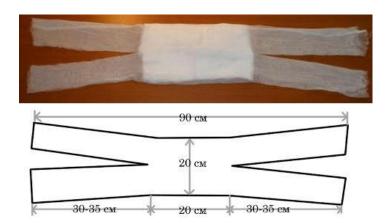
С обеих сторон марлю загибают по всей длине, накладывая на вату.



Оставшиеся по длине марли концы разрезают на 25-30 см с каждой стороны для завязывания.



Допускается обшивание концов. Готовая повязка.



Надетая повязка должна закрывать подбородок, рот и нос до глаз. Концы повязки завязывают: нижние на темени, верхние на затылке.

- В связи с тем, что вирус передается преимущественно воздушно-капельным путем, необходимо придерживаться санитарно-противоэпидемического режима, предусмотренного при эпидемиях респираторных вирусных инфекций.
- Нужно носить марлевые, ватно-марлевые, а также современные одноразовые маски из нетканых материалов. Четырехслойную марлевую маску, периодически проглаживают горячим утюгом, так как вирус гриппа неустойчив к действию высокой температуры.

Для того чтобы защита от AXOB была надёжнее, например если надвигается облако хлора, рекомендуется смочить повязку 2%-ным раствором питьевой соды, а для защиты от аммиака — 5%-ным раствором лимонной (уксусной) кислоты.

ПОМНИТЕ! Ватно-марлевая повязка и противопыльная тканевая маска не защищает от многих АХОВ.

Долго пользоваться ватно-марлевыми повязками не рекомендуется.

Заполните таблицу.

AXOB	Средства для смачивания ватно-марлевой повязки
Хлор	
Аммиак	

### Средства коллективной защиты

Средства коллективной защиты - это защитные инженерные сооружения гражданской обороны. Они являются наиболее надежным средством защиты населения от оружия массового поражения и других современных средств нападения. Защитные сооружения в зависимости от защитных свойств подразделяются на убежища и противорадиационные укрытия (ПРУ). Кроме того, для защиты людей могут применяться простейшие укрытия.

Убежища - это специальные сооружения, предназначенные для защиты укрывающихся в них людей от всех поражающих факторов ядерного взрыва, отравляющих веществ, бактериальных (биологических) средств, а также от высоких температур и вредных газов, образующихся при пожарах. Убежище состоит из основного и вспомогательных помещений. В основном помещении, предназначенном для размещения укрываемых, оборудуются двух- или трехьярусные нары-скамейки для сидения и полки для лежания.

Вспомогательные помещения убежища - это санитарный узел, фильтровентиляционная камера, а в сооружениях большой вместимости - медицинская комната, кладовая для продуктов, помещения для артезианской скважины и дизельной электростанции.

В убежище устраивается, как правило, не менее двух входов; в убежищах малой вместимости - вход и аварийный выход. Во встроенных убежищах входы могут делаться из лестничных клеток или непосредственно с улицы. Аварийный выход оборудуется в виде подземной галереи, оканчивающейся шахтой с оголовком или люком на незаваливаемой территории. Наружная дверь делается защитно-герметической, внутренняя - герметической. Между ними располагается тамбур. В сооружениях большой вместимости (более 300 человек) при одном из входов оборудуется тамбур-шлюз, который с наружной и внугренней сторон закрывается защитно-герметическими дверями, что обеспечивает возможность выхода из убежища без нарушения защитных свойств входа.

Система воздухоснабжения, как правило, работает в двух режимах: чистой вентиляции (очистка воздуха от пыли) и фильтровентиляции. В убежищах, расположенных в пожароопасных районах, дополнительно предусматривается режим полной изоляции с регенерацией воздуха внугри убежища.

Системы энерговодоснабжения, отопления и канализации убежищ

связаны с соответствующими внешними сетями. На случай их повреждения в убежище имеются переносные электрические фонари, резервуары для хранения аварийного запаса воды, а также емкости для сбора нечистот.

Отопление убежищ предусматривается от общей отопительной сети.

В помещениях убежища размещается, кроме того, комплект средств для ведения разведки, защитная одежда, средства тушения пожара, аварийный запас инструмента.

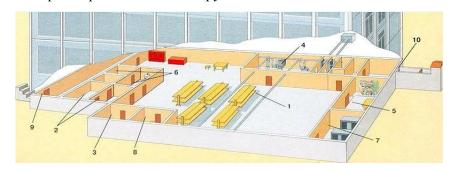


Рис. 4. План убежища:

1— помещение для укрываемых; 2— пункт управления; 3— медицинский пункт (может не устраиваться); 4— фильтровентиляционная камера; 5— помещение дизельной электростанции; 6— санитарный узел; 7— помещение для ГСМ и электрощитовая; 8— помещение для продовольствия (может не устраиваться); 9— вход с тамбуром; 10— аварийный выход с тамбуром.

**Противорадиационные укрытия** (ПРУ) обеспечивают защиту людей от ионизирующих излучений при радиоактивном заражении местности. Кроме того, они защищают от светового излучения, проникающей радиации (в том числе и от нейтронного потока) и частично от ударной волны, а также от непосредственного попадания на кожу и одежду людей радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств.

Устраиваются ПРУ, прежде всего, в подвальных этажах зданий и сооружений. В ряде случаев возможно построение отдельно стоящих быстровозводимых противорадиационных укрытий, для чего используют промышленные (сборные железобетонные элементы, кирпич,

прокат) или местные (лесоматериалы, камни, хворост и т. п.) строительные материалы.

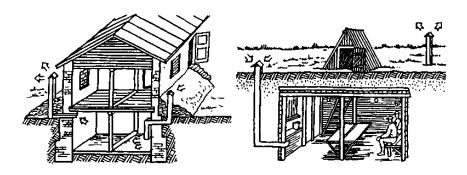
Под противорадиационные укрытия приспосабливают все пригодные для этой цели заглубленные помещения: подвалы и погреба, овощехранилища, подземные выработки и пещеры, а также помещения в наземных зданиях, имеющих стены из материалов, обладающих необходимыми защитными свойствами.

Для повышения защитных свойств в помещении заделывают оконные и лишние дверные проемы, насыпают слой грунта на перекрытие и делают, если нужно, грунтовую подсыпку снаружи у стен, выступающих выше поверхности земли. Герметизация помещений достигается тщательной заделкой трещин, щелей и отверстий в стенах и потолке, в местах примыкания оконных и дверных проемов, ввода отопительных и водопроводных труб, подгонкой дверей и обивкой их войлоком с уплотнением притвора валиком из войлока или другой мягкой плотной ткани.

Укрытия вместимостью до 30 человек проветриваются естественной вентиляцией через приточный и вытяжной короба. Для создания тяги вытяжной короб устанавливают на 1,5-2 м выше приточного. На наружных выводах вентиляционных коробов делают козырьки, а на выходах в помещение — плотно пригнанные заслонки, которые закрывают на время выпадения радиоактивных осадков. Внутреннее оборудование укрытий аналогично оборудованию убежища.

В приспосабливаемых под укрытия помещениях, не оборудованных водопроводом и канализацией, устанавливают бачки для воды из расчета 3-4 л на одного человека в сутки, а туалет снабжают выносной тарой или люфт-клозетом с выгребной ямой. Кроме того, в укрытии устанавливают нары (скамьи), стеллажи или лари для продовольствия. Освещение осуществляется от наружной электросети или переносными электрическими фонарями.

Защитные свойства противорадиационных укрытий от воздействия радиоактивных излучений оцениваются коэффициентом защиты (ослабления радиации), который показывает, во сколько раз доза радиации на открытой местности больше дозы радиации в укрытии, то есть во сколько раз ПРУ ослабляют действие радиации, а, следовательно, дозу облучения людей. Защитные свойства некоторых помещений приведены ниже (см. табл. 1).



3. Противорадиационное укрытие в подвале дома.

 Противорадиационное укрытие в погоебе.

Рис. 5. Противорадиационное укрытие.

Таблица 2 Защитные свойства помещений

• • • • • • • • • • • • • • • • • • • •	
Виды помещений	Коэффициент ослабления радиации
Внутренние помещения первого этажа одно-	
и двух- этажных зданий:	
с деревянными стенами	2
с кирпичными стенами	5-7
Внутренние помещения верхних этажей (за	
исключением последнего) многоэтажных	50
зданий	
Подвальные помещения одно- и двухэтажных	
зданий:	
деревянных	7-12
каменных	200-300
Средняя часть подвала многоэтажного здания	500-1000

Дооборудование подвальных этажей и внутренних помещений зданий повышает их защитные свойства в несколько раз. Так, коэффициент защиты оборудованных подвалов деревянных домов повышается примерно до 100, каменных домов - до 800-1000. Необорудованные погреба ослабляют радиацию в 7-12 раз, а оборудованные - в 350-400 раз.

Заполнение убежища (укрытия) производится организованно и быстро. В первую очередь пропускаются дети, женщины с детьми и престарелые. Они размещаются в отведенных для них местах.

Укрывающийся обязан иметь с собой двухсуточный запас продуктов питания в полиэтиленовой упаковке, принадлежности туалета, документы, минимум личных вещей и средства индивидуальной защиты.

Запрещается приносить в защитное сооружение легковоспламеняющиеся и сильно пахнущие вещества, громоздкие вещи, приводить домашних животных, ходить без надобности по помещениям, зажигать без разрешения керосиновые лампы, свечи и самодельные светильники. Укрывающиеся обязаны выполнять все требования коменданта и личного состава звена обслуживания.

Основными задачами звена обслуживания являются: контроль за правильной эксплуатацией и обеспечение постоянной готовности сооружения к приему людей, прием и размещение их в отсеках, наблюдение за выполнением установленных правил поведения, ввод в действие и обслуживание системы воздухоснабжения и другого внутреннего оборудования.

Личный состав обязан знать правила содержания сооружений и уметь пользоваться оборудованием и приборами, знать расположение аварийных выходов, сетей водопровода, канализации, отопления, электроснабжения и места размещения отключающих устройств, знать порядок заполнения убежища и правила поведения укрываемых, нести дежурство на постах.

После заполнения убежища по распоряжению коменданта личный состав звена обслуживания закрывает защитно-герметические двери, ставни аварийных выходов и регулировочные заглушки вытяжной вентиляции, включает фильтровентиляционный агрегат на режим чистой вентиляции.

В случае обнаружения проникновения вместе с воздухом ядовитых или отравляющих веществ укрываемые немедленно надевают средства защиты органов дыхания, а убежище переводится на режим фильтровентиляции.

При возникновении вблизи убежища пожаров или образовании опасных концентраций СДЯВ защитное сооружение переводят на режим полной изоляции и включают установку регенерации воздуха, если такая имеется.

Время пребывания населения в защитных сооружениях определяется штабами ГО объектов. Они устанавливают, кроме того, порядок действий и правила поведения при выходе из убежищ и укрытий. Этот порядок и правила поведения передаются в защитное сооружение по телефону или другим возможным способом.

Вывод укрывающихся из убежища (укрытия) производится по указанию командира звена обслуживания после сигнала «Отбой воздушной тревоги» или в случае аварийного состояния сооружения, угрожающего жизни людей.

При завале основных выходов из убежища (укрытия) вывод укрывающихся производится через аварийный выход, а если его нет, применяются меры по самостоятельному открыванию дверей и расчистке завала на входе силами звена обслуживания и укрывающихся.

К простейшим укрытиям относятся **щели открытые** и **перекрытые** (рис. 3). Щели строятся самим населением с использованием подручных местных материалов.

Простейшие укрытия обладают надежными защитными свойствами. Так, открытая щель в 1,2-2 раза уменьшает вероятность поражения ударной волной, световым излучением и проникающей радиацией, в 2-3 раза снижает возможность облучения в зоне радиоактивного заражения. Перекрытая щель защищает от светового излучения полностью, от ударной волны - в 2,5-3 раза, от проникающей радиации и радиоактивного излучения - в 200-300 раз. Она предохраняет также от непосредственного попадания на одежду и кожу радиоактивных, отравляющих веществ и бактериальных (биологических) средств.

Место для строительства щелей выбирают на незаваливаемой территории, то есть расстояние до наземных зданий должно превышать их высоту, на участках, не затапливаемых талыми и дождевыми водами.

Щель первоначально устраивают открытой. Она представляет собой зигзагообразную траншею в виде нескольких прямолинейных участков длиной не более 15 м. Глубина ее 1,8-2 м, ширина по верху 1,1-1,2 м и по дну до 0,8 м. Длина щели определяется из расчета 0,5-0,6 м на одного человека. Нормальная вместимость щели 10-15 человек, наибольшая - 50 человек.

Строительство щели начинают с разбивки и трассировки - обозначения ее плана на местности. Вначале провешивается базисная линия, на ней откладывается общая длина щели. Затем влево и впра-

во откладываются половинные размеры ширины щели по верху. В местах изломов забиваются колышки, между ними натягиваются трассировочные шнуры и отрываются канавки глубиной 5-7 см.

Отрывку начинают не по всей ширине, а несколько отступив внутрь от линии трассировки. По мере углубления постепенно подравнивают откосы щели и доводят ее до требуемых размеров. В дальнейшем стенки щели укрепляют досками, жердями, камышом или другими подручными материалами. Затем щель перекрывают бревнами, шпалами или малогабаритными железобетонными плитами. Поверх покрытия делают слой гидроизоляции, применяя толь, рубероид, хлорвиниловую пленку, или укладывают слой мятой глины, а затем слой грунта толщиной 50-60 см.

Вход делают с одной или двух сторон под прямым углом к щели и оборудуют герметической дверью и тамбуром, отделяя занавесом из плотной ткани помещение для укрываемых. Для вентиляции устанавливают вытяжной короб. Вдоль пола прорывают дренажную канавку с водосборным колодцем, расположенным при входе в щель.

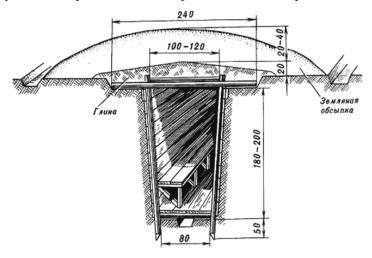


Рис. 6. Простейшие укрытия.

### Приборы радиационной и химической разведки Назначение дозиметрических приборов

Дозиметрические приборы предназначены для определения уровня радиации на местности, измерения степени заражения радиоак-

тивными веществами различных предметов и объектов, степени заражении поверхности одежды и кожных покровов человека, заражения продуктов, воды, фуража и др. различных предметов и объектов. С помощью дозиметрических приборов можно также вести определение доз радиоактивного облучения людей, работающих на объектах и участках зараженных радиоактивными веществами.

В соответствии с назначением дозиметрические приборы можно разделить на две основные группы:

- 1) приборы для радиационной разведки местности;
- 2) приборы дозиметрического контроля.

К первой группе приборов для радиационной разведки относятся индикаторы радиоактивности и рентгенометры. Ко второй группе приборов дозиметрического контроля - радиометры и дозиметры.

Обнаружение радиоактивных веществ основывается на способности их излучать ионизированные вещества в среду, в которой они распространяются.

### Приборы для радиационной и химической разведки местности

К приборам, предназначенным для радиационной разведки местности относятся: индикаторы радиоактивности ДП~63,ДП-63H, рентгенометры ДП-2 и ДП-3, рентгенометры-радиометры ДП-5 и ДП-5-А.

Индикаторы радиоактивности ДП-63 и ДП-63A предназначаются для измерения небольших уровней радиации и определения бета и гамма заражения местности.

### ИНДИКАТОР РАДИОАКТИВНОСТИ ДП-63-А



Рис. 7. Прибор ДП**-63A** 

Прибор ДП-63A состоит из полупроводникового преобразователя, напряжения ПЗВ двух газорядных счетчиков, один из которых предназначен для измерения уровней радиации до 1,5 р/ч, второй для измерения уровней радиации до 50 р/ч, микроамперметры М-130, источников питания (два элемента типа 1,6 ПМИ-X-1,05). Диапазон измерения прибором гамма излучения от 0,1 до 1,5 р/ч. Один комплект питания обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 50 часов. Для проверки работоспособности прибора под счетчиком на 1,5 р/ч помещен контрольный препарат (бета-активный) масса прибора 1,2 кг. Прибор смонтирован в пластмассовом корпусе.

### Подготовка и порядок пользования прибором

При подготовке прибора необходимо:

- произвести внешний осмотр прибора, вставить в отсек питания два элемента типа 1,6 ПМЦ-X-1,05,плотно закрыть крышку в питании;
- проверить работоспособность питания прибора, нажав одновременно кнопки «1,5 р/ч и «50 р/ч» при этом стрелка прибора должна находится правее деления 10 р/ч, нижней шкалы микроамперметра, если стрелка находится левее деления 10 р/ч, то необходимом заменить элементы питания, при новых элементах стрелка отклоняется до конца нижней шкалы, проверить работоспособность прибора, нажав кнопку 1,5 р/ч, при этом стрелка микроамперметра должна встать на «0» верхней шкалы. *Работоспособность проверять при отсумствии фона гамма-излучения*.

Для измерения уровня радиации следует нажать кнопку «50 р/ч» и, не отпуская ее, произвести отчет по нижней шкале прибора. В том случае, если стрелка не отклониться или отклоняется очень мало, необходимо, отпустив кнопку «50 р/ч», нажать кнопку «1,5 р/ч» и произвести отсчет по верхней шкале прибора.

Для индикации бета-излучений делаются два замера. При первом замере определяют уровень радиации в последовательности, указанной выше. Для второго замера необходимо одновременно с включением-нажатием кнопки с надписью «1,5 р/ч» нажать на кнопку, расположенную на передней стенке корпуса прибора и поднести прибор на расстоянии 5-10 см от зараженной поверхности. Если при этом замере показание прибора увеличатся, то это будет свидетельствовать о наличии бета-излучений, а, следовательно, и о наличии радиоактивного заражения в месте нахождения прибора.

### ИНДИКАТОР-СИГНАЛИЗАТОР ДП-64



Рис. 8. Индикатор-сигнализатор ДП-64.

Индикатор-сигнализатор ДП-64 предназначен для постоянного наблюдения и обнаружения начала радиоактивного заражения.

Он состоит из пульта сигнализации, датчика, соединенного с пультом I сигнализации кабелем, кабеля питания, с помощью которого пульт присоединяется к источнику питания.

Пульт сигнализаций состоит из корпуса и крышки на лицевой стороне корпуса находятся: звуковой сигнал, динамик типа ДЭМ-4М, тумблер - «работа-контроль», тумблер «вкл.-выкл.», держатель предохранителя слева размещен световой сигнал (неоновая лампа ТМ-0,2) и краткая инструкция. На нижней стенке находится плата для присоединения датчика и укреплен кабель питания с вилкой и двумя наконечниками для подключения к источникам питания, установлены газоразрядный счетчик и контрольный бета источник.

Прибор ДП-64 работает в следующем режиме и обеспечивает звуковую и световую сигнализацию через излучения 0,2 р/ч. На наличие гамма-излучений указывают вспышка неоновой лампы и синхронные счетчики динамика. Пульт сигнализации устанавливается внутри помещения, а датчик снаружи, в том месте, где ему не угрожают удары и завал |при обрушении зданий. Кабель питания подключается в сеть переменного тока напряжением 220 /127 В или к аккумулятору постоянного тока напряжением 6В.

*При подготовке прибора* необходимо включить прибор и проверить его работоспособность с помощью контрольного аппарата, для

этого следует установить переключатель «Работа-контроль» в положение Контроль» и убедиться в наличии светового и звукового сигнала, после чего установить переключатель в положение «Работа» прибор готов к работе и начнет работать через 30 сек, после включения тумблером «вкл.—выкл.». После появления сигнала о радиоактивном заражении, прибор следует выключить и дальнейший контроль над наличием радиоактивного заражения осуществлять кратковременным включением прибора.

#### РЕНТГЕНОМЕТР ДП-2



Рис. 9. Рентгенометр ДП-2.

Рентгенометр ДП-2 предназначен для измерения уровней радиации гамма-излучения на местности, диапазон измерений разбит на три под диапазона: 1- от 0 до 2 р/ч, 2- от 0 до 20 р/ч, 3-от 0 до 200 р/ч. Измерительный прибор рентгенометр имеет смещенные шкалы, которые переключаются с одного под диапазона на другой поворотом ручки переключателя под диапазонов. Отсчет измеряемых уровней радиации производится непосредственно по шкале измерительного прибора. Питание прибора осуществляется от одного сухого элемента типа 1,6 ПМЦ-У-8, который обеспечивает непрерывную работу прибора в течение 60 часов при температуре 20 °C.

Контроль работоспособности прибора производится с помощью радиоактивного препарата, имеющегося внутри прибора. Для подсвета шкалы прибора при работе в ночное время имеется лампочка.

При подготовке рентгенометра ДП-2 к работе необходимо:

– установить переключатель под диапазонов в положение «Выключено»:

- открыть крышку отсека питания, вставить в отсек элемент 1,6ПМЦ-Г-У-8, подключить его к клеммам, закрыть крышку и закрепить ее винтом;
- установить переключатель под диапазонов в положение контроль нуля и ручкой «установка нуля» совместить стрелку с нулевым делением на шкале:
- установить переключатель под диапазонов в положение «2» и нажать кнопку «Препарат» при этом стрелка прибора должна отклониться от контрольного деления, указанного в паспорте.

При включении прибора для обнаружения радиоактивного заражения сначала устанавливают первый под диапазон 2 р/и. При наличии излучении стрелка прибора должна отклониться и показать измеряемую мощность дозы излучения, т.е. уровень радиации. Если стрелка зашкаливает, то нужно переключить прибор на следующие под диапазоны (20 и 200 р/и) в соответствии с показаниями прибора.

При измерении уровней радиации пешим разведчиком прибор крепится у пояса на высоте 0,7-1 м от земли.

При измерении уровней радиации с автомобиля показания прибора необходимо умножить на коэффициент ослабления излучения корпусом машин, который в среднем равен: для автомобиля - 2, для бронетранспортера - 4, танка - 10. В ходе работы с рентгенометром необходимо в первые полчаса проверять установку «0» через каждые 30 минут.

### РАДИОМЕТР-РЕНТГЕНОМЕТР ДП5А



Рис. 10. Радиометр-рентгенометр ДП5А.

Радиометр-рентгенометр ДП5А предназначен для измерения уровней гамма-радиации и радиоактивной зараженности различных предметов по гамма-излучению. Мощность гамма-излучений измеряется в миллирентгенах или рентгенах в час для той точки пространства, в которой помещен при измерениях соответствующий счетчик прибора» Кроме того прибором можно обнаружить бета-излучение. Диапазон измерения прибора но гамма-излучению - от 0,05 м р/и до 200 р/и. Он разбит на шесть поддиапозонов.

Отсчет показаний на I под диапазоне производится по нижней шкале, остальных под диапазонах по верхней шкале с последующим умножением на соответствующий коэффициент под диапазона. Участки шкал от нуля до первой значащей цифры являются нерабочими. Прибор имеет световую индикацию на всех поддиапазонах, кроме первого звуковая индикация прослушивается с помощью головных телефонов.

Измерение гамма-излучений прибором можно производить в интервале температур воздуха от -40 до +50 градусов, погрешность измерений в этом интервале температур не превышает 0,35-0,7 % или градуса. Прибор не имеет обратного хода стрелки микроамперметра при перегрузочных облучениях до 300 р/ч на 1-3 под диапазонах и до 1 р/ч на 4-6 под диапазонах, Питание прибора осуществляется от двух элементов типа 1,6 ПМЦ-Х-1,50КБ-1),обеспечивающих непрерывную работу в нормальных условиях в течении 40 часов. Прибор имеет колодку, позволяющую подключать его к посторонним источникам постоянного тока напряжением 3,6 или 12в. Для работы в темноте шкалы прибора подсвечиваются двумя лампочками, которые питаются от одного элемента типа 1,6 ПМЦ-Х-1,05 (КВ-1). Масса прибора 2,1 кг, а всего комплекта с укладочным ящиком -7,6 кг. Прибор состоит из измерительного пульта и зонда, соединенного с пультом с помощью гибкого кабеля длиной 1,2 м, телефона, футляра с ремнями контрольно препаратом, удлинительной штанги. Имеются 10 чехлов для зонда (из полиэтиленовой пленки), колодка питания для подключения прибора к внешнему источнику питания с помощью кабеля длиной 10 м, колодка крепится к кожуху прибора вместо крышки отсека питания. Прибор состоит из двух отсеков для пульта и для зонда. В крышке футляра есть окно для наблюдения показаний прибора. С внутренней стороны на крышке изложены правила пользования прибором, таблица допустимых величин зараженности и прикреплён радиоактивный контрольный источник для проверки работоспособности прибора. Контрольный источник закрыт защитной пластинкой, которая должна открываться только при проверке работоспособности прибора.

**Для подготовки прибора** следует: извлечь измерительный пульт и зонд из футляра, осмотреть их, подключить телефоны: ручку переключателя под диапазон оставить в положение «Выкл.», а ручку «РЕМ» (ремни); повернуть против часовой стрелки до упора, вывернуть пробку, вскрыть отсек питания, и соблюдая полярность, подсоединить источники питания, закрыть и закрепить винтом крышку. При подключении прибора к постороннему источнику питания перемычки на колодке установить в положение, соответствующее величине напряжения источника питания; Вставить в отсек питания колодку, завернуть винты и подключить кабель к источнику питания. Включить прибор, поставив ручку переключателя поддиапазонов в положение «Рем», плавно вращая ручку «Рем» по часовой стрелке, установить стрелку микроамперметра на метку. Вели стрелка прибора не доходит до метки необходимо проверить годность и правильность подключения источников питания. Проверить работоспособность прибора на всех поддиапазонах, кроме первого (200), с помощью радиоактивного источника укрепленного на крышке футляра. Для этого необходимо: открыть радиоактивный источник, вращая защитную пластинку вокруг оси, повернуть экран зонда в положение «Б», установить зонд опорными выступами на крышку Фугляра так, чтобы источник находился против окна зонда, подключить телефоны. Затем переводя последовательно переключатель поддиапазоннов в положение «X1000». «X100». «X10». «X1». «X0,1», наблюдают за показаниями прибора и прослушивают щелчки в телефонах. Стрелки микроамперметра должна зашкаливаться на 6 и 5 поддиапазонах, отклоняться на 4 поддиапазоне, а на 3 и 2 может не отклоняться изза недостаточной активности радиоактивного источника сравнять показания прибора с данными, указанными в формуляре при последней проверке градуировки. После этого ручку переключения поддиапазонов оставить в положение «Реж.». Прибор готов к работе.

При радиационной разведке уровня радиации на местности измеряются на 1 поддиапазоне (<200>) а в пределах от 5 до 200 р/ч и до 5 р/ч - на 2 поддиапазоне (<X100>). При намерении прибор подвешивают на шею на высоте 0,7-1 м от поверхности земли. Зонд прибора

при измерении уровней радиации должен быть в футляре, а экран его установлен в положение « $\Gamma$ ». Переключатель поддиапазонов переводят в положение «200» и снимают показания по нижней шкале микроамперметра(0-2Шр/ч). При показаниях прибора меньше «5 р/ч» переключатель поддиапазонов переводят в положение «X100» и снимают показания по верхней шкале (0-5 мр/ч). Зонд прибора также, как и при первом измерении должен быть уложен в футляр.

### Приборы контроля - радиоактивного облучения

К этой группе относятся комплекты индивидуальных дозиметров ДП-22-В и ДП-24. Они предназначены для измерения доз радиоактивного облучения людей при нахождении их на местности, зараженной радиоактивными веществами.

### КОМПЛЕКТ ДП-22-В



Рис. 11. Комплект ДП-22-В.

Комплект ДП-22-В состоит из зарядного устройства, предназначенного для зарядки дозиметров. Оно состоит из зарядного гнезда, преобразователя напряжения, выпрямителя высокого напряжения, потенциометра, регулятора напряжения, лампочки для подсвета зарядного гнезда, микровыключателя и элемента питания.

На верхней панели ЗД-5 расположены: ручки потенциометра, зарядное гнездо с колпачком и крышка отсека питания.

Питание зарядного устройства осуществляется от двух элементов питания типа 1.6-ПМЦ-У-8. Один комплект питания обеспечива-

ет работу прибора продолжительностью не менее 30 часов при токе потребления 200 мА.

### ДОЗИМЕТР ТИПА ДКП-50-А

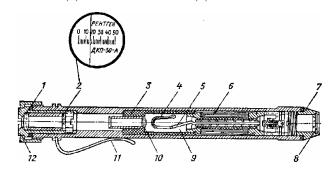




Рис. 12. Дозиметр типа ДКП-50-А

Дозиметр типа ДКП-50-А предназначен для измерения доз облучения. Он представляет собой простейшую, ионизационную камеру, к которой подключен конденсатор. Внешним электродом системы камеры-конденсатор являются дюралевый цилиндрический корпус дозиметра. Внутренний электрод изготовлен из алюминиевой проволоки, к которой на У-образном изгибе прикреплена подвижная платинированная нить. Отчётное устройство представляет собой микроскоп с 90-кратным увеличением, состоящий из окуляра, объектива и шкалы. Шкала имеет 25 делений, цена одного деления соответствует двум рентгенам. На верхний конец дозиметра навинчивается гайка фасонная - на нижний защитная оправа со стеклом. При положении в кармане, дозиметр крепится с помощью держателя.

Принцип действия прямо показывающего дозиметра подобен действию простейшего электроскопа. Когда дозиметр заряжается, то между центральным электродом с платинированной нитью и корпусом камеры создается напряжение. Поскольку нить и центральный электрод соединены друг с другом, они получают одновременно за-

ряд и нить, под влиянием сил электростатического отталкивания отклонится от электрода. При бездействии радиоактивного излучения в камере образуется ионизационный поток, в результате чего заряд дозиметра уменьшается пропорционально дозе облучения и нить движется по шкале. Дозиметр ДИП-50A обеспечивает изменение индивидуальных доз гамма-облучения в диапазоне от 2-х до 50 р/ч при мощности дозы излучения от 0,5 до 200 р/ч. Масса - 5 кг.

### ВОЙСКОВОЙ ПРИБОР ХИМИЧЕСКОЙ РАЗВЕДКИ ВПХР



Рис. 13. Войсковой прибор химической разведки ВПХР.

Предназначен для обнаружения ОВ в воздухе на местности, техники, транспорте, и различных предметах в полевых условиях. Он состоит из корпуса с крышкой и размещенных в нем ручного насоса, насадки к насосу, бумажных кассете с индикаторными трубками, противодымных фильтров, защитных колпачков, эл. фонаря, грелки с патронами. В комплект прибора также входят штырь, лопаточки, инструкция-памятка по работе с прибором, инструкция-памятка по определению ОВ типа в воздухе. Для переноски прибора имеется плечевой ремень. Масса прибора около 2,2 кг.

Ручной насос служит для покачивания зараженного воздуха через индикаторные трубки. В головке насоса имеется гнездо для установки индикаторной трубки. Индикаторные трубки предназначены для определения ОВ. Они представляют собой запаянные стеклян-

ные трубки, внутри которых помещен наполнитель и стеклянные ампулы с реактивами. Трубки имеют маркировку в виде цветных колец, показывающую какое ОВ может определяться с помощью данной трубки. В комплекте ВПХР имеются три вида индикаторных трубок одним красным кольцом для определения зарин, зоман, V-газов, с одним желтым кольцом - для определения иприт газа, с тремя зелеными кольцами - для определения фосген, дифосген, синильной кислоты и хлорциан. Они уложены в бумажные кассеты по десять индикаторных трубок одинаковой маркировки.

Противодымные фильтры представляют собой пластинки из спецкартона. Их используют для определения ОВ в дыму, малых количеств ОВ в почве и сыпучих материалов, а также при взятии проб дыма.

При определений OB в пробах почвы используются защитные колпачки для предохранения внугренней поверхности воронки насадки от заражения OB.

Грелка предназначена для нагревания индикаторных трубок в случаи определения ОВ при пониженной температуре ниже  $+15^{\circ}$ С и трубок при температуре ниже  $0^{\circ}$ С, а также для оттаивания ампул в индикаторных трубках. Определение наличия в воздухе ОВ типа в опасных концентрациях 0,00005-0,1 мг/л и выше производят в следующем порядке:

Порядок работы. Открывают крышку прибора, отодвигают защелку и вынимают насос. Берут две индикаторные трубки с красными кольцами красной точкой надпиливают и обламывают концы трубок. Затем разбивают верхние ампулы обеих трубок, берут трубки за концы с маркировкой и энергично взмахивают 2-3 раза. Вставляют одну из трубок немаркированным концом в насос и прокачивают через нее воздух, сделав 5-6 качаний. Через вторую (контрольную) воздух не прокачивается. После этого, с помощью ампуловскрывателя, обозначенного на рукоятке насоса, красной чертой, разбивают нижние ампулы трубок, встряхивают трубки и наблюдают за изменением окраски их наполнителей. Окрашивание верхнего слоя наполнителя опытной трубки в красный цвет, указывает на наличие ОВ, в желтый - на отсутствие ОВ в опасных концентрациях

Определение этих же OB в безопасных концентрациях 5,10-7 мг/л - производится в том же порядке, но делают 30-40 качаний насосом и нижние ампулы разбивают не сразу, а через 2-3 мин. после прососа.

Образование желтой окраски сразу после разбивания указывает на наличие в воздухе веществ кислого характера, в том случае определения следует повториться, с применением противодымного фильтра. Независимо от результатов, производится обследование воздуха с помощью индикаторной трубки с тремя зелеными кольцами. Для этого вскрывают индикаторную трубку с тремя зелеными кольцами, разбивают в ней ампулу, вставляют трубку в насос немаркированным концом и делают 10-15 качаний насосом. Вынув трубку из насоса, сравнивают окраску наполнителя с эталоном, нанесенным на кассете. Затем определяется наличие в воздухе паров. Вскрывают трубку с желтым кольцом вставляют в насос и делают 60 качаний и затем через I минуту сравнивают определение трубки с эталоном. При пониженной температуре применяется грелка.

#### Таблица 1

Прибор	Назначение	Устройство

### Контрольные вопросы:

- 1. Что такое индивидуальные средства защиты органов дыхания?
- 2. На какие разновидности они подразделяются?
- 3. Что такое противогаз? Какие виды противогазов вы знаете?
- 4. Какой вид противогазов можно использовать при пожаре?
- 5. От чего защищает противогаз? От чего защитить противогаз не может?
- 6. Как производится подбор шлем-маски противогаза?
- 7. Что такое респиратор? Какие виды респираторов вы знаете, как они различаются? От чего защищает каждый тип респиратора?
- 8. Какие простейшие средства защиты органов дыхания вы знаете?
- 9. Как изготовить ватно-марлевую повязку?
- 10. Что относится к средствам коллективной защиты?
- 11. Как устроено убежище (противорадиационное укрытие, щель)?
- 12. Какие помещения могут быть приспособлены под убежища, противорадиационные укрытия?
- 13. Во сколько раз ослабляют действие радиации внутренние (подвальные) помещения одно- и двухэтажных деревянных (каменных) зданий?

- 14. Во сколько раз открытая (перекрытая) щель уменьшает вероятность поражения ударной волной (световым излучением, проникающей радиацией)?
- 15. Что собой представляет открытая (перекрытая) щель? Какие у нее размеры?
- 16. Какие существуют правила поведения в убежищах, укрытиях?
- 17. В чем сущность ионизационного метода обнаружения радиоактивных веществ и измерения радиоактивных излучений?
- 18. Как подготовить ДП-5А к работе?
- 19. Как подготовить ДКП-50А к работе?
- 20. По какому принципу работает ВПХР?

## Практическое занятие № 3. Правила поведения населения в условиях природных чрезвычайных ситуаций

**Цель занятия:** ознакомиться с потенциальными опасностями природного характера района проживания и общими правилами поведения при их возникновении; совершенствовать навыки безопасного поведения и действий в случае возникновения ЧС природного характера.

### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. Заполнить таблицу 1 «Действия населения в условиях природных ЧС».
- 3. Письменно ответить на контрольные вопросы.

Природная чрезвычайная ситуация - это обстановка на определённой территории, сложившаяся в результате опасного природного явления, которая может повлечь или повлекла за собой человеческие жертвы, ущерб здоровью людей или окружающей природной среде, значительные материальные потери и нарушение условий жизнедеятельности людей.

ЧС природного характера - это: землетрясения, извержения вулканов, обвалы, лавины, оползни, ураганы, наводнения, крупные природные пожары и т.д.

Определяется алгоритм действий при ЧС.

- 1. Получение сигнала.
- 2. Получение информации.
- 3. Знание сигналов оповещения.
- 4. Обращение за помощью.
- 5. Изготовление простейших средств защиты и спасения.
- 6. Действия по самоспасению.
- 7. Оказание помощи окружающим.

### Действия при ЧС природного характера

### БУРИ И СИЛЬНЫЕ ВЕТРЫ

Ваши действия:

- 1. Узнав о приближении бури, плотно закройте и укрепите все двери и окна. На стёкла наклейте крест-накрест полоски пластыря.
  - 2. Приготовьте свечи (может отключиться электричество).
  - 3. Отключите электроприборы и внешнюю телеантенну.
  - 4. Не оставляйте на улице ничего, что может унести ветер.
- 5. Если приближается ураган, постарайтесь держаться подальше от берега моря, от рек и низин: вас там могут настигнуть поднятые ураганом волны.
- 6. В деревенском доме переберитесь в наиболее просторную его часть, а лучше всего в подвал.
- 7. Если ураган застиг вас на возвышенном и открытом месте, ползите в сторону какого-нибудь укрытия (к скалам, к лесозащитной полосе), которое могло бы погасить силу ветра. Но берегитесь падающих сучьев и веток, тем более деревьев.
- 8. Бывает, что прежде чем вступить в решающую стадию, ураган немного стихает (центр урагана уходит вверх). Не обманитесь и не оставайтесь на месте, потому что ветер скоро возобновится, но с другой стороны.

#### **ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЕ**

Ваши действия:

1. Если землетрясение застигло вас в помещении, постарайтесь как можно скорее покинуть его и оказаться на улице, желательно подальше от зданий. Если же выбраться из дома по каким-то причинам невозможно (обвалилась лестница, завалило вход и т.п.), укрой-

тесь под прочным столом или под кроватью либо в дверном проёме или в углу, образованном капитальными стенами.

- 2. Держитесь подальше от окон: они могут не выдерживать вибрации и вы поранитесь битыми стёклами.
- 3. Ни в коем случае нельзя пользоваться лифтами, так как они в любой момент могут выйти из строя.
- 4. Нельзя пользоваться спичками, свечками и зажигалками, поскольку из-за утечки газа из разрушенных или повреждённых коммуникаций может произойти взрыв.
- 5. Если землетрясение застало вас на улице, держитесь подальше от домов, линий электропередачи и вообще от всяких непрочных построек, которые могут рухнуть.
- 6. Не укрывайтесь в подвалах, подземных переходах и тоннелях. Покрытия могут обрушиться и завалить выход или придавить вас.

**Помните:** после первого толчка могут последовать другие толчки. Они обычно происходят через несколько часов.

### ЛЕСНОЙ ПОЖАР

Ваши лействия:

- 1. Если пожар только начинает разгораться при вас, попытайтесь сбить пламя ветками.
- 2. Двигайтесь от края к центру горящего места, так, чтобы ветер дул вам в спину, подгребайте за собой угли.
- 3. Если поймёте, что вам с пожаром не справиться, отступите и идите за помощью. При этом двигайтесь в подветренную сторону, чтобы не оказаться в кольце огня.

Помните, что лесные пожары распространяются с огромной скоростью и легко переходят через широкие реки, озёра, дороги.

- 4. Уходить от огня следует по диагонали с его дороги в направлении реки или дороги.
- 5. Относительно безопасными местами являются также вспаханное поле, большой пустырь или каменистая гряда.
- 6. Следует избегать бурелома: сухие деревья и трава вспыхивают моментально.
- 7. В мягкой земле можно вырыть яму и укрыться в ней, закрывшись курткой или одеялом, чтобы защититься от жара.
- 8. Когда фронт огня пройдёт, идите в том направлении, где огонь уже потух.

#### ЛАВИНА

Чаще всего спуск лавин случается во время оттепелей и после снегопадов.

Ваши действия:

- 1. Будьте внимательны к предупреждениям о возможных сходах лавин. Избегайте пересекать рискованные склоны. Если же этого не избежать, то проходите их по одному: остальные члены группы смогут помочь, если склон вдруг начнёт скользить.
- 2. Будьте внимательны к первым признакам схода лавин это звуки трескающегося льда, белая пыль, клубящаяся выше по склону горы, катящиеся вниз снежные комья, отдалённый глухой гул.
- 3. Если вы видите, что находитесь на пути лавины, оцените ситуацию, прежде чем предпринять что-либо. Не бегите от лавины вниз по склону: она может развивать скорость до 30 км/ч.
- 4. Попытайтесь отбежать с её пути или забраться на высоту (на дерево, скалу или большой камень), чтобы пропустить лавину под собой.
- 5. Если лавина близко, освобождайтесь от рюкзака, лыж, палок, так как они будут только мешать, когда вы окажетесь под снегом.
- 6. Если такое всё-таки случится, закройте лицо и старайтесь не дышать, иначе снег набъётся вам в рот и вы задохнётесь.
- 7. Катясь в снегу, попытайтесь зацепиться за что-нибудь, например, за выступ скалы. Даже если обвал и накроет вас на время, он может пронестись дальше, оставив вас за собой, старайтесь удержаться на её гребне. Барахтайтесь, как умеете, но продвигайтесь к краю, руками отгребая от себя камни.

### под снегом

Ваши действия:

- 1. Соберите все свои силы, чтобы выбраться на поверхность, когда лавина замедлит движение. Потом это сделать будет много труднее, так как снег после остановки обвала быстро твердеет.
- 2. Отодвиньте обеими руками снег над головой, чтобы создать пространство для дыхания.
- 3. Попробуйте определить, куда надо двигаться, для этого накопите во рту побольше слюны и сплюньте её сквозь зубы. Если она попадёт вам в нос, вы будете знать, что находитесь вверх ногами.
  - 4. Если вы не можете пробиться наружу, то, ожидая спасателей,

старайтесь экономить кислород: дышите и двигайтесь как можно медленнее.

### НАВОДНЕНИЕ

Ваши действия:

- 1. Если у вас есть время, то перед тем как покинуть дом, следует выключить газ и электричество, собрать с собой необходимые документы, вещи первой необходимости и небольшой запас продуктов (дня на два-три), медикаменты, перевязочные материалы.
- 2. Если наводнение застало вас на открытом месте или в лесу, необходимо постараться быстро выйти на возвышенное место, забраться на дерево или попытаться уцепиться за те предметы, которые способны удерживать человека на воде.
- 3. Если на вашем пути разлившаяся река, проявите максимум осторожности, когда будете переправляться через неё.
  - 4. Прежде всего, поищите более мелкое место для переправы.
- 5. Приладьте повыше сумку или рюкзак, чтобы не замочить их при переправе; расстегните одну из лямок рюкзака, сумку повесьте за одну ручку, чтобы при необходимости вы быстро от них освободились.
  - 6. Возьмите длинную палку, чтобы измерять глубину.
- 7. Идите немного под углом против течения, чтобы оно не сносило вас и, главное, не могло сбить; двигаться следует боком вперёд, отрывая ногу от дна только после того, как плотно поставите другую.
- 8. При движении не переплетайте ноги, чтобы не потерять равновесия.
- 9. Если вы форсируете реку не в одиночку, а группой, пусть ктонибудь, взяв один конец верёвки, переберётся со страховкой на берег и закрепит его там, привязав к дереву или большому камню; после этого можно начинать переправу; идти нужно, одной рукой придерживаясь за верёвку, а в другой держа палку.
- 10. Если вы форсируете реку группой, но у вас нет верёвки, можно обойтись и без неё, двигаясь гуськом и держась за плечи товарища, идущего впереди: шагать можно и одновременно, и поочередно, но главное, каждый должен страховать идущего впереди.

### ОПОЛЗЕНЬ, СЕЛЬ

Ваши действия:

Получив информацию о схождении оползня или сели, необходимо быть готовым к срочной эвакуации:

- 1. Собрать документы, воду и провиант.
- 2. Действовать, сообразуясь с угрозой, которая определяется скоростью смещения оползня.
- 3. При слабой скорости (метры в месяц) поступайте в зависимости от своих возможностей вывозите мебель, вещи, переносите строения и др.
- 4. При скорости смещения более 1 м в сутки предпринимайте действия в соответствии с заранее разработанным планом.
- 5. При срочной эвакуации отключите газовые и электрические приборы, перекройте воду.

### При оповещении о быстро надвигающемся оползне, селе действуйте в такой последовательности:

- 1. Соберите документы и деньги, приготовьте необходимый запас еды, воды и медикаментов (бинт, антисептик, обезболивающие препараты).
  - 2. Отключите все электроприборы, перекройте газ и воду.
  - 3. Плотно закройте окна, двери и вентиляционные отверстия.
  - 4. Укройте от грязи ценное имущество, которое нельзя унести.
- 5. Поднимайтесь на возвышенность в безопасное место, остерегаясь камней, которые могут вылетать из грязевого потока.
- 6. В случае опасности не думайте об имуществе, спасайте свою жизнь.

Задание 1. Заполните таблицу.

Природная ЧС	Ваши действия	
	заблаговременные	экстренные
Землетрясение		
Лесной пожар		
Наводнение		
Ураган		
Снежная лавина		
Оползень, сель		

### Контрольные вопросы:

- 1. Назовите способы защиты населения в ЧС природного характера.
- 2. Дайте определение природным ЧС.
- 3. Дайте классификацию природных ЧС.

### Практическое занятие № 4.

# Отработка порядка и правил действий при возникновении пожара, пользовании средствами пожаротушения. Основные способы и средства тушения пожаров. Основные огнегасительные вещества

**Цель:** ознакомиться со способами, средствами и правилами тушения пожаров, устройством и принципами действия первичных средств пожаротушения, научиться применять первичные средства пожаротушения, знать место расположения первичных средств пожаротушения в образовательном учреждении.

### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. Выполнить задания 1-4 и ответить на вопросы.
- 3. Практическое использование огнетушителя.

### Основные понятия «пожар», «горение», «взрыв»

Пожаром называют неконтролируемое горение, развивающееся во времени и пространстве, опасное для людей и наносящее материальный ущерб. Под пожарной и взрывной безопасностью понимают систему организационных и технических средств, направленную на профилактику и ликвидацию пожаров и взрывов.

Пожары на промышленных предприятиях, транспорте и в быту представляют большую опасность для людей и наносят огромный материальный ущерб. Вопросы обеспечения пожарной и взрывной безопасности имеют государственное значение.

*Горение* - это сложное, быстропротекающее физико-химическое превращение веществ, сопровождающееся выделением тепла и света.

Для протекания процесса горения требуется наличие трех факторов: горючего вещества, окислителя и источника зажигания (импульса). Окислителем чаще всего является кислород воздуха, но его роль могут выполнять и хлор, фтор, бром, йод, оксиды азота и др. Некоторые вещества (например, сжатый ацетилен, хлористый азот, озон) могут взрываться с образованием тепла и пламени. Горение большинства веществ прекращается, когда концентрация кислорода понижается с 21 до 14-18%. Такие вещества, как водород, этилен, ацетилен, горят при содержании кислорода воздуха до 10% и менее.

Источниками зажигания могут служить случайные искры различного происхождения (электрические, возникшие в результате накопления статического электричества, искры от газо- и электросварки и т.д.), нагретые тела, перегрев электрических контактов и др.

Различают полное и неполное горение. Процессы полного горения протекают при избытке кислорода; продуктами их реакции являются вода, диоксиды серы и углерода, т.е. вещества, не способные к дальнейшему окислению. Неполное горение происходит при недостатке кислорода, продуктами реакции в этом случае являются токсичные и горючие (т.е. способные к дальнейшему окислению) вещества, например, оксид углерода, спирты, альдегиды, кетоны и др.

В зависимости от свойств горючей смеси горение бывает гомогенным и гетерогенным. При гомогенном горении горючее вещество и окислитель находятся в одинаковом агрегатном состоянии (например, смесь горючего газа и воздуха), а при гетерогенном - вещества при горении имеют границу раздела (например, горение твердых или жидких веществ в контакте с воздухом).

По скорости распространения пламени различают дефлаграционное (скорость распространения пламени - десятки метров в секунду), взрывное (сотни метров в секунду) и детонационное (тысячи метров в секунду) горение. Для пожаров характерно дефлаграционное горение.

Принято различать бедные и богатые горючие смеси в зависимости от соотношения горючего и окислителя. Бедные смеси содержат в избытке окислитель, а богатые - горючее.

Горение возникает в результате:

- вспышки быстрого сгорания горючей смеси, не сопровождающееся образованием сжатых газов;
- возгорания возникновения горения под действием источника зажигания;
- воспламенения возгорания, сопровождающегося появлением пламени;
- самовозгорания резкого увеличения скорости экзотермических реакций, приводящего к возникновению горения вещества при отсутствии источника зажигания;
- самовоспламенения самовозгорания, сопровождающегося появлением пламени.

*Взрыв* - чрезвычайно быстрое химическое (взрывчатое) превращение, сопровождающееся выделением энергии и образованием сжатых газов, способных производить механическую работу.

При пожаре на людей воздействуют следующие опасные факторы: повышенная температура воздуха или отдельных предметов, открытый огонь и искры, токсичные продукты сгорания (например, угарный газ), дым, пониженное содержание кислорода в воздухе, взрывы и др.

### Основные способы пожаротушения, виды огнегасительных веществ

Пожары распространяются в зданиях с огромной скоростью, так, например, в зданиях с коридорной планировкой - до 5 м/мин. Очень опасны с этой точки зрения старые дома с деревянными перекрытиями. Борьба с пожаром в самом начале возгорания наиболее эффективна. В связи с этим исключительно важным является умение правильно применять различные средства пожаротушения, четко и своевременно организовывать тушение пожаров и возгораний на самых начальных стадиях, не поддаваясь панике.

Выбор способов и средств пожаротушения зависит от объекта, характеристики горящих материалов и класса пожара. Вместе с тем при любом пожаре или загорании тушение должно быть направлено на устранение причин его возникновения и создание условий, при которых горение будет невозможным.

Горение - это реакция окисления горючего вещества с выделением тепла, дыма и пламени. Для подавления и ликвидации процесса горения необходимо прекратить подачу в зону горения горючего вещества или окислителя либо уменьшить подвод теплового потока в зону реакции.

### Основные способы пожаротушения:

- охлаждение очага горения или горящего материала с помощью веществ (например, воды), обладающих большой теплоемкостью;
- прекращение поступления в зону горения воздуха и горючего вещества, то есть изоляция очага горения от атмосферного воздуха, или снижение концентрации кислорода в воздухе путем подачи в зону горения инертных компонентов. Осуществляется покрытием горящих материалов пеной, войлоком, асбестовым покрывалом, засыпкой песком;

- применение специальных химических средств, тормозящих скорость реакции окисления;
  - механический срыв пламени сильной струей газа или воды;
  - создание преград для распространения огня.

В настоящее время в качестве средств тушения используют различные виды огнегасящих веществ. К ним относятся: вода, земля, асбестовые одеяла, пена, огнетушащие порошки, инертные разбавители, автоматические огнегасительные установки. В начальной стадии развития пожара нужно использовать первичные (портативные) средства пожаротушения - огнетушители, ведра и емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и т.д.

Песок, покрывая горящую поверхность, прекращает доступ к ней кислорода, препятствует выделению горючих газов и понижает температуру горящего предмета. Сырой песок обладает токопроводящими свойствами, и поэтому его нельзя использовать при тушении предметов, находящихся под электрическим напряжением. Песок не должен содержать посторонних горючих примесей.

Наиболее простым, дешевым и доступным средством тушения пожара всегда являлась вода. Так, для тушения небольших очагов возгорания можно воспользоваться ближайшим водопроводным краном. Применение воды особенно эффективно при тушении твердых горючих материалов: дерева, бумаги, резины, тканей, наиболее часто горящих материалов при пожаре. Также водой хорошо тушить растворяющиеся в ней жидкости - спирты, ацетон.

Вода может подаваться в зону горения в виде компактных сплошных струй или в распыленном виде. Обладая высокой теплоемкостью и теплотой испарения, она оказывает на очаг горения сильное охлаждающее действие. Кроме того, в процессе испарения воды образуется большое количество пара, который изолирует очаг пожара.

Вода при тушении пожаров весьма эффективна, однако использование ее ограничено. Например, тушить водой электроустановки, находящиеся под напряжением, категорически запрещено. В первую очередь это связано с тем, что электропроводность воды достаточно высока и при тушении подобных объектов можно получить электрический удар. Не следует применять воду для тушения бензина, керосина, так как они легче воды, всплывают, процесс горения не прекращается. Также существует ряд материалов, которые плохо

смачиваются. Воду нельзя применять для тушения ряда щелочных металлов, их гидридов, карбидов.

Особенно опасно попадание воды в горящие масляные баки и другие емкости с горящими жидкостями или с плавящимися при нагревании твердыми веществами, так как происходит либо ее бурное вскипание, либо разбрызгивание и выброс горящей жидкости в помещение. В результате увеличивается интенсивность горения и расширяется площадь пожара.

Землю применяют для тушения небольших очагов горения, например: костра, травы и т.д. Землей забрасывают очаг горения, что затрудняет доступ кислорода и прекращает распространение огня.

Асбестовое полотно предназначается для изолирования очага горения от доступа воздуха (рисунок 1). Асбестовое полотно войлок (кошма) размером не менее 1х1 м. В местах ЛВЖ И ГЖ может быть увеличено до 2 х 1,5 м или 2х2 м. Один раз в 3 месяца просушивать и очищать от пыли. Хранить в водонепроницаемом фугляре (чехле). Этот метод очень перспективен, но применяется лишь на небольшом очаге горения. Горящий предмет следует быстро накрыть кошмой асбестовым полотном или любой плотной тканью, стремясь лучше изолировать его от доступа воздуха и защитить от огня близко расположенные от очага горения электроустановки, электрооборудование и т.д., на которые огонь может перейти.



Рис. 1. Асбестовое полотно.

Пены являются широко распространенным, эффективным и удобным средством для тушения различных легковоспламеняющихся и

горючих жидкостей. По способу образования пены можно подразделять на химическую, газовая фаза которой получается в результате химической реакции, и газомеханическую (воздушно-механическую), газовая фаза которой образуется за счет принудительной подачи воздуха или иного газа.

При тушении горючих жидкостей в небольших открытых емкостях струю пены необходимо направлять на стенку так, чтобы пена, стекая по стенке, плавно покрывала горящую поверхность. При горении разлитой по полу горючей жидкости тушение следует начинать с краев, постепенно покрывая пеной всю горящую поверхность.

В последнее время для тушения пожаров все более широко применяют огнетушащие порошки. Они служат для тушения твердых веществ, различных горючих жидкостей, газов, металлов, а также установок, находящихся под напряжением. Порошки рекомендуется использовать в начальной стадии пожаров.

Инертные разбавители применяются для объемного тушения. Они снижают концентрацию кислорода и поглощают тепло в зоне горения. К наиболее широко используемым инертным разбавителям относятся азот, двуокись углерода, аргон и их смеси. Недостатками объемного пожаротушения инертными разбавителями являются ограничение размеров защищаемых помещений и опасность поражения людей. Инертные разбавители служат для тушения электрооборудования (рисунок 2).



Рис. 2. Инертные разбавители.

Инертные разбавители не должны применяться для тушения пожаров:

- волокнистых, сыпучих, пористых и других материалов, склонных к самовозгоранию и (или) тлению внутри объема вещества (древесные опилки, хлопок, травяная мука и т. п.);
- химических веществ и их смесей, полимерных материалов, склонных к тлению и горению без доступа воздуха;
- гидридов металлов и порошков металлов (натрий, калий, магний и др.).

Для пожаротушения в помещениях используют автоматические огнегасительные установки. В зависимости от применяемых огнетушащих веществ автоматические стационарные установки подразделяют на водяные, пенные, газовые и порошковые. Наиболее широкое распространение получили установки водяного и пенного тушения двух типов: спринклерные и дренчерные.

Спринклер (спринклерный ороситель) - составляющая системы пожаротушения, оросительная головка, вмонтированная в спринклерную установку (сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода или воздух под давлением) (рисунок 3). Отверстие спринклера закрыто тепловым замком, рассчитанным на температуру 79, 93, 141 или 182°С. При достижении в помещении температуры определенной величины замок спринклера распаивается, и вода начинает орошать защищаемую зону.



Рис. 3. Сплинкер (сплинкерный ороситель).

Спринклерная установка пожаротушения предназначена для тушения объектов, в которых температура не опускается ниже 0°C (рисунок 4). Принцип действия основан на падении давления в системе. Во время пожара температура в помещении повышается до тех пор, пока термочувствительный элемент в спринклере не разрушится. Термочувствительные элементы в зависимости от температуры разрушения имеют внутри спиртовую жидкость разного цвета. После того как произошло разрушение термочувствительного элемента, вода или водный раствор (раствор пенообразователя в воде) начинает вырываться наружу, давление в системе падает, срабатывает узел управления жидкости, а также запускается насос в насосной станции. Насосные станции - это помещения, в которых расположены насосы и питающий водопровод. Недостатком этой системы является сравнительно большая инерционность - головки вскрываются примерно через 2–3 мин после повышения температуры. Время срабатывания оросителя не должно превышать 300 с для низкотемпературных спринклеров (57 и 68 °C) и 600 с для самых высокотемпературных спринклеров.



Рис. 4. Спринклерная установка пожаротушения.

Спринклерные головки приводят в действие открыванием клапана группового действия, который в обычное время закрыт. Он открывается автоматически или вручную (при этом дается сигнал тревоги). Каждая спринклерная головка орошает 9–12 м<sup>2</sup> площади пола.

Дренчерный ороситель - это составляющая системы пожаротушения, распылитель с открытым выходным отверстием (рисунок 5).

В оросителях дренчерных установок отсутствуют тепловые замки, поэтому такие системы срабатывают при поступлении сигнала от внешних устройств обнаружения очага возгорания - датчиков технологического оборудования, пожарных извещателей, а также от побудительных систем - трубопроводов, заполненных огнетушащим веществом, или тросов с тепловыми замками, предназначенных для автоматического и дистанционного включения дренчерных установок.







Рис. 5. Дренчерный ороситель.

Дренчерная система пожаротушения - это система труб, заполненная водой и оборудованная распылительными головками - дренчерами. В них в отличие от спринкерных головок выходные отверстия для воды (диаметром 8, 10 и 12,7 мм) постоянно открыты. Поэтому при включении дренчерной установки пожаротушения орошается вся площадь помещения. Эти установки предназначены для защиты помещений, в которых возможно очень быстрое распространение пожара. Включение дренчерной системы в действие производится вручную или автоматически по сигналу автоматического извещателя.

Пожарные щиты первичных средств пожаротушения предназначены для концентрации и размещения в определенном месте ручных огнетушителей, немеханизированного пожарного инвентаря и инструмента, применяемого при ликвидации загораний в одноэтажных зданиях, где не предусмотрено противопожарное водоснабжение. Пожарный щит имеет порядковый номер, располагается в доступном месте и окрашивается в красный сигнальный цвет. Допускается установка пожарных щитов в виде навесных шкафов с закрывающи-

мися дверцами, которые позволяют визуально определить вид хранящихся средств пожаротушения и инвентаря. Дверцы должны быть опломбированы и открываться без ключа и больших усилий. Необходимо, чтобы крепление средств пожаротушения и инвентаря обеспечивало быстрое их снятие без специальных приспособлений или инструмента. Количество пожарных щитов на объекте не регламентируется и определяется только спецификой местных условий, а также удобством их пользования и надзора за их содержанием. Пожарный щит должен содержаться в чистоте.

Пожарные щиты содержат следующий инвентарь: лопату, топор, лом, багор, ведро (рисунок 6). При помощи этих инструментов можно открыть запертую дверь в комнату, где произошло возгорание, засыпать небольшой очаг песком или залить водой. Этими инструментами можно отделить горящую часть строения или мебели, предотвратив распространение огня на другие предметы. Пожарный инвентарь должен использоваться только в случае пожара и всегда находиться в хорошем состоянии и строго на своих местах.

### Пожарные щиты первичных средств



Рис. 6. Пожарный щит первичных средств пожаротушения.

Багры применяют для разборки при тушении пожара кровли, перегородок, стен, других элементов конструкций зданий и сооружений. Кроме того баграми растаскивают горящие предметы, материалы и т.п. Багор представляет собой цельнометаллический стержень, на одном конце которого приварен крюк, а на другом — кольцевая ручка. Багор должен иметь длину 2 000 мм, массу 5 кг.

Лом применяют для расчистки места пожара, вскрытия кровли, обрешетки, а также отбивания льда колодцев гидрантов и открывания их люков. Диаметр лома должен составлять 25 мм, длина –  $1\ 100\ \text{мм}$ , масса –  $4.5\ \text{кг}$ .

Багры и ломы проверяют внешним осмотром, при этом обращают внимание на то, чтобы поверхность инструмента была гладкой, без трещин, заусенцев, глубоких раковин, окалин.

Вёдра предназначены для доставки воды и песка к месту пожара. Вместимость пожарных вёдер конусного типа должна быть не менее  $0.008 \, \text{m}^3$ .

Лопатка копальная остроконечная (штыковая) предназначена для копания грунта и забрасывания очага возгорания песком или другим сыпучим несгораемыми материалами.

Топор пожарный предназначен для вскрытия конструкций, расчистки проходов от серьёзных препятствий. Топор, у которого вместо обуха заостренный коней, может быть цельнометаллическим, а также иметь деревянное топорище. Металлические части топоров должны быть надежно насажены на топорище.

Внизу, под пожарным щитом, располагается ящик с песком. Песок применяют для тушения небольших количеств разлитых по полу или земле горящих жидкостей. Он должен быть сухим. Регулярно песок осматривается и при комковании просушивается и просеивается. Специальный металлический ящик для песка окрашивается в красный цвет. Ящик плотно закрывают для предохранения песка от загрязнения и увлажнения. На ящике делают надпись «Песок на случай пожара».

Пожарный рукав (рисунок 7) является одним из обязательных средств тушения пожара и противопожарного оборудования, которым должны оснащаться любые общественные здания. Он представляет собой специальный гибкий трубопровод, предназначенный для транспортировки воды или других огнетушащих составов под высоким давлением к месту пожара или очагу возгорания. Пожарные рукава

имеют свою классификацию, основанную на месте применения этих средств пожаротушения.



Рис. 7. Пожарный рукав.

Пожарный рукав прост в обращении и очень эффективен в борьбе с огнем. В настоящее время выпускается достаточно большое разнообразие пожарных рукавов. В основном они изготавливаются из брезента или синтетической ткани и пропитываются специальным составом.

Пожарный кран - это комплект, состоящий из клапана, установленного на пожарном трубопроводе и оборудованного пожарной соединительной головкой, пожарного рукава (шланга) с ручным стволом, с помощью которого струя воды направляется точно в очаг пожара. Расположение пожарных кранов в помещении образовательных учреждений (и в других организациях) и длина рукавов рассчитываются таким образом, чтобы можно было потушить очаг возгорания в любом помещении. Все элементы комплекта должны находиться в соединенном состоянии.

При подготовке комплекта лучше действовать вдвоем. Необходимо открыть дверцу пожарного комплекта, взять ствол и растянуть рукав на всю длину, избегая закручивания и резких перегибов. По готовности комплекта к тушению второй человек полностью открывает кран.

### ОГНЕТУШИТЕЛИ

Огнетушители играют огромную роль при тушении пожара в начальной стадии. Действуя огнетушителем, необходимо приблизиться к огню на безопасное расстояние в несколько метров и, наклонившись, ударить распределителем о твердый предмет. Огнетушитель

хотя и очень эффективен, но работает недолго, поэтому его струю надо сосредоточить на чем-то одном. Поскольку от пламени идет очень сильный жар, то первую, пробную струю нужно направить в пространство перед собой, а уже затем тушить горящие предметы короткими и точными струями, помня о том, что емкости сосуда хватает лишь на несколько минут. Тушить огонь следует в первую очередь для того, чтобы открыть проход отрезанным огнем людям.

*Огнетушители* - это технические устройства, которые предназначаются для тушения очагов горения в начальной стадии, а также для противопожарной защиты небольших сооружений, машин и механизмов. Огнетушителями по требованию Роспожнадзора должны быть оборудованы все образовательные учреждения и другие организации, склады, офисы. Также они необходимы для обеспечения личной безопасности дома, семьи, близких людей, имущества.

Огнетушители классифицируются по ряду параметров, а именно: объему корпуса, виду пусковых устройств, способу подачи огнетушащего состава, виду огнетушащих средств. *По объему корпуса огнетушители условно подразделяют*:

- на ручные малолитражные с объемом корпуса до 5 л (такой можно возить с собой в машине);
- промышленные ручные с объемом корпуса от 5 до 10 л (для офиса или дома);

стационарные и передвижные с объемом корпуса свыше  $10 \, \mathrm{л}$  (для промышленных предприятий). Корпуса огнетушителей с большим объемом заряда устанавливаются на специальные тележки.

По виду пусковых устройств огнетушители подразделяют на три группы:

- с вентильным затвором;
- запорно-пусковым устройством пистолетного типа;
- пуском от постоянного источника давления.

По способу подачи огнетушащего состава выделяют четыре группы огнетушителей:

- под давлением газов, образующихся в результате химической реакции компонентов заряда;
- давлением газов, подаваемых из специального баллончика, размещенного в корпусе огнетушителя;
- давлением газов, предварительно закачанных непосредственно в корпус огнетушителя;
  - собственным давлением огнетушащего вещества.

В соответствии с видом применяемого огнетушащего средства огнетушители могут быть:

- водные;
- пенные (химические, химические воздушно-пенные, воздушнопенные):
- газовые (углекислотные, аэрозольные хладоновые, бромхладоновые);
  - порошковые.

Наибольшее распространение получили пенные, газовые и порошковые огнетушители. Водные огнетушители (ранней конструкции) применяются только в лесной отрасли и для подразделений разведки пожарной охраны и поэтому здесь рассматриваться не будут. Рассмотрим назначение и устройство некоторых огнетушителей.

Воздушно-пенные огнетушители (ОВП) предназначены для тушения твердых веществ и материалов, загораний тлеющих материалов, горючих жидкостей (масла, керосин, бензин, нефть) на промышленных предприятиях, складах горючих материалов. Данные огнетушители не предназначены для тушения загораний веществ, горение



Рис. 8. Воздушно-пенные огнетушители ОВП-5, ОВП-10, ОВП-50.

которых может происходить без доступа воздуха (алюминий, магний и их сплавы, натрий и калий), и электрооборудования, находящегося под напряжением. Эти огнетушители должны эксплуатироваться в диапазоне рабочих температур от 5 до 50°С. Промышленность выпускает ручные воздушно-пенные огнетушители типа ОВП-5 и ОВП-10, а также перевозимые на тележках ОВП-50 (рисунок 8).

Заряжают огнетушители ОВП-5 и ОВП-10 (рисунок 9) в следующем порядке. Готовят раствор пенообразователя при температуре воды 15...20°С, через воронку заливают его в корпус огнетушителя, устанавливают баллон с диоксидом углерода СО2 и пломбируют рычаг.

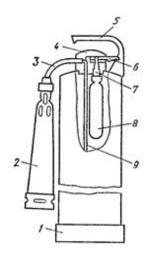


Рис. 9. Огнетушитель воздушно-пенный ОВП-10:

1 — корпус; 2 — пенный насадок; 3 — трубка; 4 — крышка; 5 — рукоятка; 6 — пусковой рычаг; 7 — шток; 8 — баллон со сжатым газом; 9 — сифонная трубка.

Для приведения огнетушителя в действие необходимо снять его с помощью транспортной рукоятки и поднести к месту горения, сорвать пломбу и нажать на рычаг запорно-пускового устройства. При этом игла прокалывает мембрану баллона, и газ по сифонной трубке устремляется в корпус. Пену следует направить на очаг горения. При работе огнетушитель держат в вертикальном положении.

Зимой огнетушители обычно хранят в теплых помещениях. Проверку и зарядку баллонов с  $\mathrm{CO}_2$  выполняют на специальных зарядных станциях.

Химические пенные огнетушители (ОХП) предназначены для тушения горящих твердых материалов и горючих жидкостей. Область применения их почти безгранична, за исключением тех случаев, когда огнетушащее средство способствует развитию процесса горения или проводит электрический ток. Категорически запрещается их использование для тушения горящих кабелей и проводов, находящихся под напряжением, а также щелочных материалов.

Химические пенные огнетушители просты по устройству, при правильном содержании надежны в эксплуатации. Механизм образования в огнетушителе химической пены следующий. Заряд огнетуши-

теля двухкомпозиционный: щелочной и кислотный. Щелочная часть представляет собой водный раствор двууглекислой соды (бикарбоната натрия  $\mathrm{NaHCO_3}$ ). В щелочной раствор добавляют небольшое количество вспенивателя. Кислотная часть  $\mathrm{OXII}$  - смесь серной кислоты  $\mathrm{H_2SO_4}$  с сульфатом оксидного железа  $\mathrm{Fe2}(\mathrm{SO4})3$  или сульфата алюминия  $\mathrm{A12}(\mathrm{SO4})3$ . Ее хранят в специальном полиэтиленовом стакане, Щелочной раствор заливают непосредственно в корпус огнетущителя. При соединении щелочной и кислотной частей происходят реакции. Образующийся при этом  $\mathrm{CO_2}$  интенсивно вспенивает щелочной раствор и выталкивает его через спрыск наружу. Вспениватель и образующийся при реакции гидроксид железа  $\mathrm{Fe}(\mathrm{OH})3$  повышают стойкость пены.

Для приведения огнетушителя ОХП-10 (рисунок 10) в действие поворачивают ручку запорного устройства на  $180^{\circ}$ , опрокидывают корпус вверх дном, горловиной вниз, выходящую струю пены направляют на очаг горения твердых веществ или, начиная с ближнего края, покрывают пеной поверхность горящей жидкости.



Рис. 10. Огнетушитель химический пенный ОХП-10.

Углекислотные (газовые) огнетушители (ОУ) предназначены для тушения небольших очагов горения веществ, материалов и электроустановок, за исключением веществ, которые горят без доступа кислорода. Углекислотные огнетушители получили наибольшее распространение из-за их универсального применения, компактности и эффективности тушения.

В качестве огнегасительного средства используют  $\mathrm{CO}_2$  - бесцветный газ с едва ощутимым запахом, который не горит и не поддерживает горения, обладает диэлектрическими свойствами.

Диоксид углерода в жидком газообразном состоянии, попадая в зону горения, понижает концентрацию (содержание) кислорода, охлаждает горящие предметы, и в результате горение прекращается. С помощью  $\mathrm{CO}_2$  приостанавливают горение, как на поверхности, так и в замкнутом объеме. Достаточно 12–15 % содержания  $\mathrm{CO}_2$  в окружающей среде, чтобы горение прекратилось.

При эксплуатации углекислотных огнетушителей тщательно наблюдают за утечкой газа. Если обнаружена утечка огнетушителей, они сдаются в ремонт в специализированные мастерские. Для тушения электроустановок и приборов, находящихся под током, а также многих твердых и жидких горючих веществ применяются углекислотные огнетушители типа ОУ-2, ОУ-5 (рисунок 11), ОУ-8.



Рис. 11. Углекислотный огнетушитель ОУ-5.

Огнетушитель углекислотный ручной состоит из металлического баллона, в котором под давлением  $170~\rm kr/cm^2$  находится жидкая углекислота, вентиля с сифонной трубкой и раструба. Вентиль снабжен предохранительной мембраной, разрывающейся при температуре  $50^{\circ}$ С и при повышении давления в баллоне до  $220~\rm kr/cm^2$ .

При приведении огнетушителя в действие раструб направляют на горящий предмет и открывают вентиль. Благодаря мгновенному расширению и резкому понижению температуры до - 55°С жидкая углекислота выбрасывается в виде углекислого снега. Время действия углекислотных огнетушителей 25-60 с, дальность действия - 1,5-3,5 м.

Аэрозольные огнетушители предназначены для тушения загорания небольших очагов легковоспламеняющихся и горючих жидкостей, твердых веществ, электроустановок, находящихся под напряжением, и различных материалов, кроме щелочных металлов и кислородосодержащих веществ, то есть веществ, которые горят без доступа кислорода.

В аэрозольных огнетушителях в качестве огнетушащего средства применяют парообразующие углеводороды (бромистый этил, хладон, смесь хладонов или смесь бромистого этила с хладоном и др.). В огнетушитель закачного типа нагнетается огнегасительное средство либо огнегасильное вещество и дополнительный (рабочий) газ (например, воздух, азот). Ручные аэрозольные огнетушители имеют рабочие объемы заряда: 0,25; 0,5; 1,0 л. Огнетушители аэрозольного типа просты по устройству, при правильном содержании надежны в эксплуатации. Эти малогабаритные, облегченные огнетушители широко применяются для технического оснащения легкового автотранспорта. Недостаток аэрозольных огнетушителей заключается в том, что при работе с ними надо соблюдать технику безопасности, так как огнетушащие вещества являются нежелательными для вдыхания человеком.

Порошковые огнетушители - это самый популярный вид огнетушителей, их применяют для ликвидации всех типов возгораний. Выпускают три типа порошковых огнетушителей: ручные (переносные), передвижные и стационарные. В качестве огнетушащего вещества используют порошки общего и специального назначения.

Ручной порошковый огнетушитель ОП-5 (рисунок 12) предназначен для тушения небольших загораний на мотоциклах, легковых и грузовых автомобилях, сельскохозяйственной техники. Также он



Рис. 12. Порошковый огнетушитель ОП-5.

эффективен для тушения электроустановок, находящихся под напряжением. Такими огнетушителями рекомендуется оборудовать противопожарные щиты на химических объектах, в гаражах, мастерских, офисах, гостиницах и квартирах. Огнетушитель эффективно работает при температуре от -50 до +50°C.

Принцип действия огнетушителя ОП-5 заключается в следующем. При срабатывании запорно-пускового устройства прокалывается заглушка баллона с рабочим газом (азот, углекислый газ). Газ по трубке подвода поступает в нижнюю часть корпуса огнетушителя и создает избыточное давление. Порошок вытесняется по сифонной трубке в шланг к стволу, Нажимая на курок

ствола, можно подавать порошок порциями. Порошок, попадая на горящее вещество, изолирует его от кислорода воздуха.

Чтобы привести в действие огнетушитель ОП-5, необходимо сорвать пломбу, выдернуть чеку. Затем поднять рычаг до отказа, направить ствол-насадку на очаг пожара и нажать на курок; через 5 с приступить к тушению пожара.

К недостатку порошковых огнетушителей можно отнести то, что после использования огнетушителя не всегда удается убрать порошок. Например, при тушении двигателя автомобиля масло, порошок и температура создают такие побочные явления, что восстановить работоспособность двигателя бывает очень трудно.

При хранении огнетушителя и работе с ним не допускается:

- подвергать огнетушитель при хранении воздействию прямых солнечных лучей, атмосферных осадков, агрессивных сред;
- направлять струю огнетушащего вещества в сторону близко стоящих людей;
  - хранить огнетушитель вблизи нагревательных приборов;
  - использовать огнетушитель не по назначению.

Запрещается:

– эксплуатировать огнетушители при появлении вмятин, вздутий или трещин на корпусе огнетушителя, на запорно-пусковой головке, а также при нарушении герметичности соединений узлов;

- производить любые работы, если в корпусе огнетушителя находится избыточное давление;
- наносить удары по огнетушителю или по источнику вытесняюшего газа.

Самосрабатывающие огнетушители и модули пожаротушения. Огнетушители самосрабатывающие предназначены для тушения без участия человека (рисунок 13). Ликвидируют загорания твердых горючих материалов, горючих жидкостей, а также электрооборудования, находящегося под напряжением до 1000 В.



Рис. 13. Самосрабатывающие огнетушители.

### Правила пожаротушения, правила поведения во время пожара и правила эвакуации из образовательного учреждения

Основными причинами пожара являются: нарушение правил противопожарной безопасности при обращении с огнем, при пользовании электрическим и газовым оборудованием, хранении и использовании горючих и взрывоопасных материалов; утечки газа, перегрузки и неисправности электросетей.

Требования противопожарной безопасности - это специальные условия социального и технического характера, установленные в целях обеспечения пожарной безопасности законодательством РФ, нормативными документами или уполномоченными государственными органами.

Во время пожара наиболее опасными факторами являются:

- открытый огонь и искры;
- высокая температура воздуха, особенно если воздух влажный;
- токсичные продукты горения;
- пониженная концентрация кислорода;
- обрушивающиеся части конструкций;
- паника.

### Правила поведения во время пожара

На случай пожара администрацией образовательного учреждения, предприятия, фирмы для каждого кабинета, помещения, лаборатории, цеха, этажа издания в целом должен быть разработан план, предусматривающий порядок и последовательность действий при тушении огня, конкретных исполнителей, схему эвакуации людей.

По возможности сохраняя спокойствие, следует очень быстро реагировать на пожар, чтобы подавить его в зародыше и не дать распространиться, Помните, что все пожары вначале бывают небольшими - их легко затушить даже стаканом воды.

При пожаре, который явно нельзя потушить собственными силами, старший (назначенный в соответствии с планом, должностью, опытом, инициативой) должен немедленно сообщить о факте пожара. Огонь, с которым нельзя справиться в короткое время, требует работы пожарных. Звонить в МЧС по номеру 01 и вызывать пожарных надо сразу. Необходимо дать четкую информацию: точный адрес, место пожара (помещение, этаж), время загорания, цвет дыма, свою фамилию, номер своего телефона для получения дальнейших уточнений; возможность угрозы для людей. Следует незамедлительно сообщить о пожаре людям, работающим в соседних помещениях, предотвратить панику, помочь организовать эвакуацию персонала и встречу пожарной команды.

### Для предотвращения распространения пожара необходимо:

- отключить газ, электричество, выключить вентиляцию;
- закрыть дверцы вытяжных шкафов, все окна и двери, так как доступ свежего воздуха и сквозняк лишь усилят пламя;
- вынести легковоспламеняющиеся вещества и материалы, баллоны с газом; в рабочих помещениях остановить работающие машины и механизмы, охладить водой легковоспламеняющиеся материалы;
- привести в готовность первичные средства пожаротушения (пожарные рукава от кранов, огнетушители, песок, асбестовое полотно и т. п.) и индивидуальные средства защиты (противогазы, огнестойкие фартуки, костюмы, рукавицы), в случае необходимости применить их.

При тушении пожара надо перекрыть газ, выключить электричество, закрыть огонь куском асбеста, затем убрать от очага пожара легковоспламеняющиеся жидкости (ЛВЖ), горючие предметы. При необходимости применить средства пожаротушения.

Для тушения ЛВЖ используются песок, огнезащитная ткань, пенные огнетушители типа ОХП или ОВП.

Горящие электроустановки следует сразу отключить. Если это сделать невозможно, применяют неэлектропроводящие огнегасительные средства: песок, огнезащитную ткань, углекислотные огнетушители.

При необходимости вызвать «Скорую помощь», оказать первую помощь пострадавшим.

Первая помощь при пожарах и ожогах заключается в быстром удалении людей из зоны огня, дыма и тушении горящей на человеке одежды.

При этом следует помнить:

- ◆ при воспламенении одежды пострадавшему нельзя бегать! Надо быстро отойти от очага загорания и попытаться снять или сорвать горящую одежду. Сбивать пламя следует, обернув руку (например, мокрой тканью халата);
- ◆ если горит большая часть одежды, то потерпевшего нужно немедленно уложить на пол, чтобы не пострадали голова и тело, и обливать водой (порциями не менее 3 л) или поливать из шланга, брандспойта;
- ◆ чтобы сбить пламя при тушении ЛВЖ, следует использовать огнезащитную ткань (асбест), песок, а затем охлаждать место горения водой. Можно также применять пенный (лучше всего воздушнопенный) огнетушитель (но не углекислотный!). При этом пострадавший должен закрыть глаза;
- ◆ до прихода врача или приезда «Скорой помощи» обожженные участки тела охлаждают толстым слоем мокрой ткани, полиэтиленовыми мешочками со снегом или льдом;
- ♦ не следует смачивать холодной водой участки с ожогами II–IV степени, нельзя использовать раствор перманганата калия, различные масла, жиры, вазелин. Места таких ожогов можно изолировать чистой мягкой тканью, смоченной этиловым спиртом;
- ◆ с обожженного участка нельзя снимать прилипшие остатки обгоревшей одежды и как-либо иначе очищать его.

После спасения всех людей первая задача - успокоить их. Затем пострадавших перевозят в безопасное место, используя наиболее короткую дорогу.

До прибытия пожарных надо попытаться предотвратить распространение огня, обливая водой или накрывая мокрым полотенцем наиболее опасные с точки зрения возгорания места.

Потушив источник возгорания, следует проверить, нет ли других очагов. Особое внимание обращать на малопосещаемые помещения.

### Модель поведения при эвакуации из горящего здания

При появлении запаха дыма смочите водой любую тряпку, прикройте ею органы дыхания и постарайтесь как можно скорее выбраться из горящего здания. Наденьте на себя максимум одежды, обильно смочите ее водой.

Категорически запрещается пользоваться лифтом - из-за пожара может отключиться электричество, тогда лифт остановится и его пассажиры окажутся в ловушке. Спускайтесь вниз по лестнице, если огнем охвачены верхние этажи. Если огонь внизу, поднимайтесь наверх, пробираться через огонь очень опасно. Если на лестнице сильное задымление, пытайтесь пробраться на крышу и там ожидайте МЧС. Если находитесь на нижних этажах, можно выбраться через окно или балкон.

Если воспользоваться лестницей невозможно, а огонь приближается, то откройте окно, сбросьте вниз матрасы, ковры, подушки все, что может смягчить падение. Попытайтесь уменьшить высоту прыжка, воспользовавшись связанными в виде веревки занавесками, простынями.

### Модели поведения при небольшом пожаре

Возгорание необходимо начать тушить как можно раньше, при ликвидации небольшого пожара важна каждая секунда. Чаще всего в доме пожары начинаются на кухне. На очаг возгорания нужно скорее накинуть смоченное водой одеяло, пальто, постельное бельелюбую не синтетическую накидку, которая окажется у вас под рукой. Надо перекрыть доступ кислорода к очагу возгорания. Если загорелись занавески, то огонь можно сбить мокрой или обмотанной

мокрой тряпкой шваброй, метлой. Сбив пламя, следует сразу же залить очаг возгорания водой. Смочите водой любую тряпку и прикройте ею органы дыхания, так как вдыхать дым очень опасно. После ликвидации возгорания вынесите дымящиеся вещи на улицу.

В квартирах пожары в основном происходят из-за возгорания домашних бытовых приборов, прежде всего компьютеров и телевизоров. Короткое замыкание внугри корпуса компьютера или телевизора может привести к пожару, особенно если корпус сильно запылен. Пыль - отличный проводник электричества. Поэтому чаще протирайте пыль, не храните на системном блоке газеты, книги или бумаги.

Если произошло возгорание, то первым делом выключите прибор из сети. При горении компьютера или телевизора выделяется ядовитый дым, поэтому накиньте на прибор пальто или одеяло, чтобы перекрыть доступ воздуха к очагу возгорания и не отравиться дымом. Категорически запрещается заливать компьютер или телевизор водой, вас может ударить током.

Если загорелась мебель, то заливайте ее водой. Современную мебель обычно делают из синтетических материалов, в результате она легко загорается и очень токсична при горении, поэтому при тушении надо соблюдать большую осторожность. Если огонь разгорелся, то срочно покиньте квартиру и вызовите МЧС.

Возгорание сковороды происходит из-за слишком большого количества жира в ней. Если это случилось, то накройте сковороду мокрым полотенцем или крышкой. Ни в коем случае не заливайте огонь водой - раскаленный жир может выплеснуться на вас и привести к сильным ожогам. Не пользуйтесь для тушения пожара деревянной разделочной доской - она может загореться.

**Задание 1.** Изучите основные способы пожаротушения, различные виды огнегасительных веществ и устно ответьте на вопросы.

- 1. Каковы основные способы пожаротушения?
- 2. В каких случаях воду нельзя использовать в качестве средства тушения пожара?
- 3. Можно ли использовать сырой песок для тушения электроустановок? Почему?
  - 4. Как различают пены по способу их образования?
  - 5. Что относится к первичным средствам пожаротушения?
- 6. Что представляет собой спринклерная система пожаротушения?

- 7. Что такое дренчерная система пожаротушения?
- 8. Что такое пожарные щиты? Как определяется необходимое для организации количество пожарных щитов?
  - 9. Какой инвентарь находится на пожарном щите?
  - 10. Что такое пожарный рукав?

**Задание 2.** Для понятий из столбца 1 подберите определения из столбца 2 или продолжите фразу. При выполнении данного задания необходимо использовать теоретический материал.

Таблица

Г	1 аолица
Что называют пожаром?	Огнетушители, ведра и емкости с водой, ящики с песком, ломы, топоры, лопаты и т. д.
1	2
Горение – это	специальный гибкий трубопровод, предназначенный для транспортировки воды или других огнетушащих составов под высоким давлением к месту пожара или очагу возгорания
Основные способы пожаротушения:	прекращает доступ к горящей поверхности кислорода, покрывая ее, препятствует выделению горючих газов и понижает температуру горящего предмета. В сыром состоянии обладает токопроводящими свойствами, и поэтому его нельзя использовать при тушении предметов, находящихся под электрическим напряжением
Дренчерный ороси- тель –	широко распространенным, эффективным и удобным средством для тушения различных легковоспламеняющихся и горючих жидкостей. По способу образования можно подразделять на химическую и газомеханическую (воздушно-механическую)
Спринклерный оро- ситель –	предназначен для концентрации и размещения в определенном месте ручных огнетушителей, немеханизированного пожарного инвентаря и инструмента, применяемого при ликвидации загораний на объектах, в складских помещениях и на строительных площадках

### Продолжение таблицы

1	2
В начальной стадии развития пожара можно использовать первичные (портативные) средства пожаротушения –	неконтролируемое горение, причиняющее материальный ущерб, вред жизни и здоровью граждан, интересам общества и государства
Пены являются:	составляющая системы пожаротушения, распылитель с открытым выходным отверстием. в оросителях отсутствуют тепловые замки, поэтому такие системы срабатывают при поступлении сигнала от внешних устройств обнаружения очага возгорания - датчиков технологического оборудования, пожарных извещателей, а также от побудительных систем-трубопроводов, заполненных огнетушащим веществом, или тросов с тепловыми замками
Вода является – это	реакция окисления горючего вещества с выделением тепла, дыма и пламени
Песок –	охлаждение очага горения или горящего материала с помощью веществ (например, воды), обладающих большой теплоемкостью; прекращение поступления в зону горения воздуха и горючего вещества, то есть изоляция очага горения от атмосферного воздуха или снижение концентрации кислорода в воздухе путем подачи в зону горения инертных компонентов, осуществляется покрытием горящих материалов пеной, войлоком, асбестовым покрывалом, засыпкой песком; применение специальных химических средств, тормозящих скорость реакции окисления; механический срыв пламени сильной струей газа или воды; создание преград для распространения огня

76

1	2
Пожарный щит первичных средств пожаротушения — это	составляющая системы пожаротушения, оросительная головка, вмонтированная в специальную установку (сеть водопроводных труб, в которых постоянно находится вода или воздух под давлением). Отверстие закрыто тепловым замком, рассчитанным на температуру 79, 93, 141 или 182 °C. при достижении в помещении температуры определенной величины замок распаивается, и вода начинает орошать защищаемую зону
Пожарный рукав представляет собой	наиболее простым, дешевым и доступным средством тушения пожара. Она может подаваться в зону горения в виде компактных сплошных струй или в распыленном виде
Огнетушители –	с вентильным затвором; с запорно-пусковым устройством пистолетного типа; с пуском от постоянного источника давления
Воздушно-пенные огнетушители –	подвергать огнетушитель при хранении воздействию прямых солнечных лучей, атмосферных осадков, агрессивных сред; направлять струю огнетушащего вещества в сторону близко стоящих людей; хранить огнетушитель вблизи нагревательных приборов; использовать огнетушитель не по назначению
Химические пенные огнетушители	ввиду небольшой продолжительности работы приводить в действие непосредственно возле очага горения, огнегасительную струю направлять на участки повышенного горения, сбивая пламя вверх и стремясь быстро и равномерно покрыть огнетушащим веществом большую площадь горения

77

1	2
Углекислотные	предназначены для тушения возгорания твер-
(газовые)	дых, жидких и газообразных веществ, возмож-
огнетушители –	но их применение для тушения электроустано-
	вок, находящихся под напряжением до 1000 в.
	рекомендуется оборудовать ими легковые и
	грузовые автомобили, сельскохозяйственную
	технику, противопожарные щиты на химиче-
	ских объектах, в гаражах, мастерских, офисах,
	гостиницах и квартирах
Порошковые	предназначены для тушения небольших очагов
огнетушители	горения веществ, материалов и электроустано-
	вок, за исключением веществ, которые горят
	без доступа кислорода. Они получили наи-
	большее распространение из-за их универсаль-
	ного применения, компактности и эффективно-
	сти тушения

**Задание 3.** Изучите назначение, классификацию, устройство и принцип действия первичных средств тушения пожаров, ответьте на вопросы.

- 1. Что такое огнетушитель?
- 2. Как классифицируются огнетушители по объему корпуса?
- 3. Как классифицируются огнетушители по виду пусковых устройств?
- 4. Как классифицируются огнетушители по способу подачи огнетушащего состава?
- 5. Как классифицируются огнетушители по виду огнетушащего средства?
  - 6. Для чего предназначены воздушно-пенные огнетушители?
  - 7. Для чего предназначены химические пенные огнетушители?
- 8. Можно ли использовать углекислотные огнетушители для тушения электроустановок?
- 9. Можно ли использовать аэрозольные огнетушители для тушения электроустановок?
- 10. Какими огнетушителями рекомендуется оборудовать легковые и грузовые автомобили?
  - 11. В чем недостаток порошковых огнетушителей?
  - 12. Что запрещается при эксплуатации огнетушителей?
  - 13. Что не допускается при работе с огнетушителями?

**Задание 4.** Изучите правила пожаротушения, правила поведения во время пожара и правила эвакуации из образовательного учреждения, устно ответьте на вопросы:

- 1. Что разрабатывается администрацией предприятий на случай возникновения пожара?
- 2. Каковы действия людей в случае возникновения пожара, который не может быть ликвидирован собственными силами?
  - 3. Как оказать первую помощи при пожаре?
  - 4. Что делать при воспламенении одежды пострадавшего?
  - 5. В чем состоит первая помощь при ожогах?
  - 6. Как правильно себя вести при эвакуации из горящего здания?

### Практическое использование огнетушителя

**Задание.** Сымитировать тушение модельного очага возгорания порошковым огнетушителем *ОП-3*.

Для приведения в действие ручных порошковых огнетушителей необходимо:

- 1) поднести огнетушитель к очагу пожара, встряхнуть его;
- 2) выдернуть клин или чеку, резко до упора нажать рукой на пробойник (кнопка с иглой) и отпустить его. Время выдержки огнетушителя от момента нажатия на пробойник до начала подачи огнетушащего порошка должно быть не менее 3-5 сек.;
- 3) нажать рычаг запуска и направить струю порошка в огонь, учитывая при этом направление ветра. Для прекращения подачи струи порошка достаточно отпустить рычаг.

Допускается многократное пользование и прерывистое действие. Струю огнетушащего порошка направлять под углом 20-30°С к горящей поверхности.

### Практическое занятие 5.

Основные способы защиты персонала, объектов экономики и населения. Рациональное размещение объектов экономики с позиции их безопасности. Восстановление утраченной устойчивости функционирования объекта экономики

**Цель:** ознакомиться с основными способами защиты персонала объектов экономики, с безопасным размещением объектов экономи-

ки и с методами восстановления устойчивости функционирования объектов экономики.

### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. Письменно ответить на контрольные вопросы.
- 3. Заполнить таблицу 1 «Направления по повышению устойчивости функционирования объекта экономики».

### Основные способы защиты персонала, объектов экономики и населения

Объектом экономики называется субъект хозяйственной деятельности, производящий экономический продукт или выполняющий различного рода услуги. Экономический продукт может быть представлен в материально-вещественной или информационной (интеллектуальной) форме.

Примерами объектов экономики являются различного рода промышленные, энергетические, транспортные, сельскохозяйственные объекты, научно-исследовательские, проектно-конструкторские, социальные учреждения.

Под *устойчивостью объектов* экономики в условиях ЧС следует понимать их способность:

- противостоять воздействию негативных факторов ЧС;
- выполнять свои функции в условиях ЧС;
- восстанавливать свою деятельность в кратчайшие сроки после ликвидации ЧС.

На устойчивость объектов в условиях ЧС влияет множество факторов:

- район расположения объекта;
- генеральная застройка предприятия;
- вид и система энергоснабжения;
- применяемые в производственном процессе вещества, материалы, технологические схемы;
- наличие в структуре вспомогательных, ремонтных, строительных и других подсобных служб и подразделений;
  - производственные связи объекта;
  - способы и методы управления предприятием и др.

При чрезвычайных ситуациях всевозможные предприятия, попавшие в их зону, зачастую полностью или частично теряют способность производить продукцию, выполнять другие свои функции и возникает необходимость в повышении устойчивости функционирования объекта.

Повышение устойчивости функционирования объектов экономики достигается главным образом за счет проведения организационно-технических мероприятий, которым всегда предшествует оценка (исследование) устойчивости функционирования конкретного объекта экономики. Первоначальное осуществление оценок (исследований) по обеспечению устойчивости функционирования объекта производится при его проектировании соответствующими службами на стадии технических, экономических, экологических и иных видов экспертиз. Оценка устойчивости функционирования объекта проводится также при реконструкции объекта, его расширении и модернизации. Таким образом, исследование устойчивости – это не одноразовое действие, а длительный, динамичный процесс, требующий постоянного внимания со стороны руководства и технического персонала объекта экономики. На основе проведенных оценок разрабатывают мероприятия по повышению устойчивости и подготовке объекта к восстановлению после чрезвычайной ситуации.

Повышение устойчивости предприятий к ЧС осуществляется за счет выполнения ряда мероприятий по следующим пяти направлениям:

**первое направление** – обеспечение защиты и жизнедеятельности рабочих и служащих в условиях ЧС, в которое входит:

- 1) обеспечение оповещения производственного персонала (ПП) за счет установки сирен, громкоговорителей в цехах и на участках, оборудования локальной (внугри предприятия) системы оповещения, пунктов управления передвижными средствами оповещения и связи и др.;
  - 2) создание укрытия ПП в защитных сооружениях;
- 3) организация экстренной эвакуации и рассредоточения ПП и членов семей за счет реализации плана эвакуации, предварительного освоения маршрутов эвакуации и районов рассредоточения, совершенствования инфраструктуры пунктов временного и длительного проживания эвакуированных (защита водоисточников, оборудование столовых, медпунктов, радиоузлов, туалетов и пр.), составления графиков движения транспорта для перевозки ПП на работу и обратно, обучения членов эвакокомиссий и персонала эвакуационных пунктов действиям во время эвакуации;

- 4) снабжение ПП средствами индивидуальной защиты, приборами контроля радиационного, химического и бактериологического (РХБ) заражения, а также создание условий для быстрой выдачи их ПП по мере необходимости;
- 5) подготовка невоенизированных формирований к проведению спасательных и других неотложных работ за счет укомплектования личным составом, оснащения средствами индивидуальной защиты и приборами контроля РХБ заражения, обеспечения спецтехникой и аварийно-спасательным инструментом, укомплектования средствами связи ближнего и среднего радиусов действия, обучения правилам проведения аварийно-спасательных работ в условиях ЧС;
- 6) подготовка предприятия к деятельности в условиях ЧС, включающая разработку режимов функционирования цехов, участков, отделов и служб, устройство душевых и обмывочных пунктов, обеспечение оборудованием и механизмами для дегазации и дезактивации техники, зданий, сооружений, обучение личного состава спецформирований правилам санитарной обработки людей, дегазации и дезактивации техники, зданий и сооружений;
- 7) защита источников воды, систем водоснабжения и продовольствия от РХБ заражения путем изготовления герметичных емкостей для воды и тары для продовольствия, герметизации водоразборных устройств, устройства артезианских скважин;
- 8) организация оповещения и информации населения о чрезвычайных событиях, авариях, обеспечение взаимодействия работы ЖЭК в ведомственных жилых домах со службами милиции, ГО и эвакуационных органов;
- 9) выполнение программ обучения ПП правилам действий в условиях ЧС;

**второе направление** — обеспечение защиты основных производственных фондов, включающее:

- 1) выполнение профилактических мероприятий (противопожарных, противовзрывных, противоураганных, противопаводковых, от землетрясений, ливней и других бедствий);
  - 2) обеспечение устойчивости системы:
- энергоснабжения за счет устройства запасного ввода электроэнергии, кольцевания системы питания, подземной кабельной силовой электросети, а также обучения оперативно-дежурного персонала действиям в условиях ЧС;

- водоснабжения (устройство дублирования водопитания, кольцевание системы, заглубление водопроводов, обустройство резервных емкостей и водохранилищ, очистка воды от вредных веществ);
- теплоснабжения за счет запасных автономных источников теплоснабжения, кольцевания системы, заглубления теплотрасс, обучения оперативно-дежурного персонала действиям в условиях ЧС и др.;
- газоснабжения, включающее защиту газопроводов от воздействия разрушительных факторов, оснащение их системами автоматического перекрытия и сигнализации, обучение оперативно-дежурного персонала действиям в условиях ЧС;
- 3) организацию возможной защиты оборудования и инструментария от воздействия взрывов, пожаров, разрушений строительных конструкций; обустройство защищенных помещений для сохранения материальных ценностей;
- 4) осуществление защиты материальных ресурсов за счет организации хранения страхового фонда материальных ресурсов вне зон возможных разрушений, затоплений, пожаров; хранения огнеопасного сырья и продукции в несгораемых или трудносгораемых помещениях; разработки графика обеспечения производства пожароопасным, сгораемым сырьем и комплектующими изделиями не более двухсуточной потребности;

**третье направление** — заблаговременная подготовка производства к устойчивой работе в условиях ЧС, к этому направлению относятся:

- 1) подготовка технологических процессов к производству в условиях ЧС (упрощенные технологии, сбережение технической документации):
- 2) замена в производстве пожаро- и химически опасных веществ на безопасные, в том числе: исключение из технологических процессов огне- и химически опасных веществ и материалов, предотвращение разлива огне- и химически опасных веществ на рабочих местах, оборудование складов с горючими жидкостями аварийными сбросами в безопасных местах, обваловка емкостей с горючими и химически опасными веществами в расчете на удержание полного объема хранящихся в них жидкостей;
- 3) предотвращение возможности возникновения крупных массовых пожаров за счет устройства противопожарных разрывов, перегородок, отсеков и других строительных мероприятий; размещения в

пожароопасных помещениях автоматических установок пожаротушения; покрытия огнезащитной краской или обмазкой деревянных конструкций; оснащения предприятия средствами пожаротушения в соответствии с нормами; хранения горючих газов, легковоспламеняющихся и горючих жидкостей на территории предприятия в количествах, установленных нормами безопасности;

- 4) обеспечение высокой готовности команд пожаротушения за счет укомплектования личным составом, обучения состава команд действиям в условиях ЧС, снабжения средствами и техникой пожаротушения, организации взаимодействия с городскими пожарными формированиями;
- 5) осуществление мер безопасности на химически опасных объектах предприятия, в том числе оснащение объекта контрольными и сигнальными приборами; системой локального оповещения ПП, соседних предприятий, жителей близлежащих кварталов; снабжение средствами индивидуальной защиты ПП; устройство защитного сооружения для ПП с тремя режимами вентиляции, а также обучение ПП мерам безопасности и ликвидации аварий;
- 6) выполнение мероприятий по повышению устойчивости работы служебного транспорта, включающих обеспечение транспортных служб запасом горючих и нейтрализующих средств для дезактивации и дегазации; обустройство дополнительных пунктов мойки машин; оснащение автотранспорта средствами сигнализации и указателями для работы в условиях светомаскировки;
- 7) обеспечение безаварийной остановки технологического оборудования при возникновении ЧС или подаче сигналов и команд, предусматривающее разработку инструкций, режимов пониженной нагрузки, обучение персонала действиям по безопасной остановке оборудования, защиту ПП, обслуживающего оборудование непрерывного цикла;
- 8) организация бесперебойной работы оборудования в условиях ЧС, включающее мероприятия по техническому обслуживанию и ремонту оборудования, укомплектованию инструментом и запасными частями;
- 9) медицинское обеспечение ПП, предусматривающее плановое и страховое обеспечение медицинскими препаратами, средствами, помещениями, персоналом профессиональных работников и помощников из числа ПП;

10) организация питания на производстве и в эвакуационных пунктах временного и длительного проживания, заключающаяся в планировании и обеспечении ПП и членов их семей продовольствием и необходимыми предметами для питания;

**четвертое направление** — подготовка предприятия к проведению спасательных и ремонтно-восстановительных работ, сюда относятся:

- 1) разработка проекта восстановления предприятия (зданий и сооружений, технологического оборудования, инженерных сетей и коммуникаций);
- 2) мероприятия по надежному хранению материалов, инструмента, техники, проектной и технологической документации, используемых для ремонтно-восстановительных работ;
- 3) обеспечение высокой готовности спасательных и аварийно-технических формирований за счет укомплектования личного состава, обучения и тренировок, разработки плана экстренного оповещения и сбора личного состава и др.;
- 4) разработка плана проведения спасательных работ на различных объектах предприятия при воздействии поражающих факторов всех вилов:

**пятое направление** – подготовка системы управления предприятия к функционированию в условиях ЧС, оно включает:

- 1) разработку схемы управления производством, спасательными и ремонтно-восстановительными работами в условиях ЧС;
- 2) обеспечение основного и загородного пунктов управления необходимыми средствами управления, оповещения и связи;
- 3) создание планов взаимодействия в условиях ЧС руководства предприятия и объектовой комиссии по ГО и ЧС (КЧС) с управлением ГОЧС города, управлением ГОЧС района, где находятся эвакуационные пункты, с полком ГО, органами исполнительной власти, соседними предприятиями;
- 4) подготовку органов управления к переходу производства в режим ЧС, в том числе разработку планов перехода предприятия на режим работы в ЧС, списков дублеров (первых заместителей) руководящего состава предприятия, планов обучения работников органов управления по действиям в условиях ЧС и т.п.

Указанные по направлениям мероприятия составляют содержательную часть плана повышения устойчивости предприятия.

В целях обеспечения устойчивого функционирования объектов экономики в условиях чрезвычайных ситуаций можно сформулировать следующие принципы организационно-экономического характера:

- повышение экономической ответственности за обеспечение должного уровня устойчивости функционирования;
- стимулирование работ по повышению уровня безопасности за счет льготного налогообложения, льготного кредитования, частичного бюджетного финансирования мер по повышению устойчивости функционирования производств, особо важных для государства;
- резервирование финансовых и материальных ресурсов на случай чрезвычайных ситуаций и для восстановления нарушенного производства;
- проектирование и строительство сооружений с жестким каркасом (металлическим или железобетонным), что способствует снижению степени разрушения несущих конструкций при землетрясениях, ураганах, взрывах и других бедствиях;
- применение при строительстве каркасных зданий облегченных конструкций стенового заполнения и увеличение световых проемов путем использования стекла, легких панелей из пластиков и других легко разрушающихся материалов. Эти материалы и панели при разрушении уменьшают воздействие ударной волны на сооружение, а их обломки наносят меньший ущерб оборудованию. Эффективным является крепление к колоннам сооружений на шарнирах легких панелей, которые под воздействием динамических нагрузок поворачиваются, значительно снижая воздействие ударной волны на несущие конструкции сооружений;
- использование легких, огнестойких кровельных материалов, облегченных междуэтажных перекрытий и лестничных маршей при реконструкции существующих промышленных сооружений и новом строительстве. Обрушение этих конструкций и материалов приносит меньший вред оборудованию по сравнению с тяжелыми железобетонными перекрытиями, кровельными и другими конструкциями;
- дополнительное крепление воздушных линий связи и электропередачи, наружных трубопроводов на высоких эстакадах в целях защиты от повреждений при ураганах, взрывах и наводнениях, а также скоростном напоре воздушной ударной волны и гидроволны прорыва;
- установка в наиболее ответственных сооружениях дополнительных опор для уменьшения пролетов, усиление наиболее слабых уз-

лов и отдельных элементов несущих конструкций, применение бетонных или металлических поясов, увеличивающих жесткость конструкций;

- повышение устойчивости оборудования путем усиления его наиболее слабых элементов, прочное закрепление на фундаментах станков, установок и другого оборудования, имеющего большую высоту и малую площадь опоры. Устройство растяжек и дополнительных опор повышает их устойчивость на опрокидывание;
- рациональная компоновка технологического оборудования при разработке планировочного проекта предприятия для исключения его повреждения обломками разрушающихся конструкций. Некоторые виды технологического оборудования размещают вне здания, например на открытой площадке территории объекта под навесами, что исключает разрушение его обломками ограждающих конструкций. Особо ценное и уникальное оборудование целесообразно размещать в зданиях с повышенными прочностными характеристиками (наличие жесткого каркаса, пониженная высотность), в заглубленных, подземных или специально построенных помещениях повышенной прочности или, наоборот, в зданиях, имеющих облегченные и трудновозгораемые конструкции, обрушение которых не приведет к разрушению этого оборудования. Тяжелое оборудование размещают, как правило, на нижних этажах производственных зданий;
- углубление или надежное укрепление емкостей для хранения химических веществ и производства технологических операций, а также устройство автоматических отключателей на системах подачи ХОВ;
- осуществление сейсмостойкого строительства в сейсмоопасных районах, а также сейсмоукрепление на этих территориях зданий и сооружений, построенных без учета сейсмичности.

Совокупность организационно-экономических мер по повышению устойчивости функционирования объекта экономики может существенно повлиять на поддержание высокого уровня работоспособности объекта в условиях чрезвычайных ситуаций.

### Рациональное размещение объектов экономики с позиции их безопасности

Эффективной мерой, способствующей устойчивому функционированию объектов экономики, является их рациональное размещение. Рациональное размещение производительных сил и поселений по тер-

ритории страны с точки зрения природной и техногенной безопасности, в том числе устойчивости функционирования объектов экономики, представляют собой меры по распределению и перераспределению на территории страны мест размещения ОЭ, хозяйственной инфраструктуры и населенных пунктов по критериям безопасности этих объектов и населения от ЧС природного и техногенного характера. Важной частью этой работы является рациональное размещение потенциально опасных объектов и мест утилизации отходов. Рациональное размещение ОЭ на территории страны осуществляется в процессе разработки прогнозов социально-экономического развития, а также схем развития регионов.

Обеспечение рационального размещения объектов экономики по территории страны с точки зрения природной и техногенной безопасности достигается путем комплексного учета социально-экономических факторов, специальных требований, норм и правил по вопросам предотвращения ЧС (снижение риска их возникновения) и уменьшения в определенных пределах возможных потерь и ущерба от них (смягчение их последствий).

Для этого целесообразно предусматривать:

- максимально возможное рассредоточение производительных сил на территории страны с учетом рационального размещения производства важнейшей промышленной продукции в отдельных экономических районах;
- дальнейшее наращивание экономического потенциала районов страны, имеющих собственные энергетические и природные ресурсы, но низкий уровень концентрации ОЭ;
- ограничение строительства новых и модернизация существующих ОЭ в районах, имеющих наиболее острый дефицит собственных энергетических и природных ресурсов;
- совершенствование и повышение надежности межрегиональных и межотраслевых хозяйственных связей;
- комплексное развитие экономики субъектов РФ, обеспечивающее максимальное использование местных ресурсов и производственных мощностей;
- ограничение развития отраслей и производств, экстенсивно использующих ресурсный потенциал территории или базирующихся на использовании дефицитных для региона ресурсов, а также производств, основанных преимущественно на внешних ресурсных поставках;

- расширение производства продукции (услуг) массового внутрирегионального потребления на базе ресурсного и производственного потенциала территории;
- приближение перерабатывающих (обрабатывающих) производств к источникам сырья;
- полнота и комплексность использования природных ресурсов территории, повышение глубины их переработки и снижение сырьевой составляющей в региональном вывозе;
- развитие экономически перспективных малых и средних городов, поселков городского типа и крупных сельских населенных пунктов с размещением в них небольших предприятий (организаций), а также филиалов и специализированных цехов крупных предприятий, действующих в больших городах;
- постепенный вывод из городов предприятий, баз и складов, перерабатывающих или хранящих значительные количества ОХВ, взрывоопасных, легковоспламеняющихся и других опасных веществ, а также сортировочных железнодорожных станций и узлов;
- размещение новых производств вне зон природной и техногенной опасности, вывод старых производств и поселений из этих мест.

Для успешной работы по рациональному размещению. Необходимо иметь достоверное зонирование всей территории страны по критериям природного и техногенного рисков.

### Восстановление утраченной устойчивости функционирования объектов экономики

Несмотря на меры, принимаемые по подготовке объектов экономики к устойчивому функционированию, аварии на них или воздействие стихийных бедствий и других аварий извне приводят, как правило, к нарушению на этом ОЭ производства или выполнению других его целевых функций. В результате приходится принимать меры по восстановлению уграченной устойчивости функционирования. Кроме того, при крупномасштабных чрезвычайных ситуациях после аварийно-спасательных и других неотложных работ в ряде случаев остаются не устраненными их долговременные последствия. В качестве таких последствий могут быть значительные разрушения объектов производственного и социального назначения (при землетрясениях, массовых пожарах, сильных взрывах), загрязнения радиоактивными веществами обширных территорий при радиационных авариях,

загрязнения иного характера, значительно усугубляющие экологическую обстановку (нефтью, нефтепродуктами, стойкими ОХВ, диоксинами), изменения ландшафта вследствие землетрясений, оползней, селей, карстовых явлений, наводнений и др. Эти последствия не позволяют оперативно восстановить прежний уровень жизнедеятельности на пострадавшем объекте, возобновить его функционирование. Требуются восстановительные работы, а в начале - подготовка к ним.

Основными задачами подготовки к восстановлению функционирования объекта являются:

- анализ и оценка разрушений и объемов восстановительных работ в целях возобновления функционирования объекта экономики, принятие решения о целесообразности восстановления и восстановлении;
- задействование в интересах восстановления резервных фондов материальных и финансовых ресурсов, изыскание дополнительных ресурсов в требуемых объемах;
- разработка проектно-сметной документации по восстановлению основных производственных фондов (зданий, технологического оборудования, связи, транспортных и энергетических коммуникаций и т.п.);
- разработка плана восстановления объекта и графика проведения работ;
- создание и подготовка на объектовом уровне специализированных формирований для проведения восстановительных работ, привлечение при необходимости к работе строительно-монтажных организаций:
- организация контроля за ходом и результатами восстановления объекта.

При определении времени на ведение восстановительных работ на химически и радиационно-опасных объектах экономики следует учитывать возможность радиоактивного, химического, биологического заражения территории объекта, а также необходимость выполнения при этом режимных мероприятий. Все это может отодвинуть сроки начала восстановительных работ и снизить их темпы.

Работы по восстановлению функционирования объекта до приемлемого или прежнего уровня весьма трудоемки, часто требуют привлечения огромных объемов финансовых, материальных и трудовых ресурсов. Они организуются и ведутся путем устранения разрушений и восстановления пострадавших объектов, нового строительства, мероприятий по реабилитации пострадавших территорий и т.д.

Восстановительные (реабилитационные) работы в ходе ликвидации последствий ЧС ведутся, как правило, в условиях повседневного функционирования объекта. Они выполняются в соответствии с упомянутыми планами восстановления и графиками проведения работ, чаще всего специализированными организациями (ремонтными, строительными, монтажными и др.). Однако следует иметь в виду, что первоочередные восстановительные работы в основном будут выполняться рабочими и служащими объекта. Поэтому в планах восстановления производства предусматривается создание ремонтновосстановительных бригад из специалистов и квалифицированных рабочих ОЭ. Восстановление ОЭ ведется за счет средств организаций, эксплуатирующих эти объекты, страховых средств, банковских кредитов, средств виновников происшествия, если таковые установлены.

При определении подходов к восстановлению функционирования объекта после чрезвычайной ситуации возможны различные варианты. В некоторых случаях такое восстановление представляется нерациональным, и восстановительные или реабилитационные работы не проводятся. В других случаях ограничиваются восстановлением минимально необходимых производственных или иных функциональных элементов, иногда по временной схеме, не доводя функционирование до уровня, который имелся до ЧС. Такие меры особенно характерны для восстановления неперспективных с экономической и других точек зрения объектов экономики.

В отдельных случаях после ЧС восстановление происходит на качественно новой основе, когда достигается не только прежний уровень функционирования, но и происходит интенсивное развитие объекта. Так случилось, например, с моторным заводом КамАЗа после пожара 1993 г.

Выбор подхода к восстановлению и состав конкретных восстановительных мер зависит:

- от конкретных масштабов последствий ЧС;
- социально-экономической значимости и вида ОЭ;
- степени необходимости восстановления его функционирования;
- перспективы развития и заинтересованности в этом органов власти и населения;

– реальных возможностей владельцев и соответствующей объектовой администрации для проведения требуемых работ, наличия у них необходимых финансовых и материальных ресурсов.

Проведенное в соответствии с рационально выбранным подходом, в короткие сроки и с незначительными затратами восстановление устойчивости функционирования объекта экономики существенно снижает издержки от чрезвычайной ситуации соответствующей хозяйственной структуры владельца.

### Контрольные вопросы:

- 1. Дайте определение объекта экономики.
- 2. Дайте определение устойчивости функционирования объекта экономики при ЧС.
- 3. Какие факторы влияют на устойчивое функционирование объекта экономики в условиях ЧС?
- 4. Какое влияние на устойчивость функционирования ОЭ имеет рациональное размещение их с точки зрения безопасности?
- 5. Перечислите основные организационно-экономические меры повышения устойчивости функционирования ОЭ.

Таблица 1 Направления по повышению устойчивости функционирования объекта экономики

Направление	Мероприятия по повышению устойчивости

# Практическая работа 6. Состав вооруженных сил Российской Федерации дни воинской славы России – дни славных побед

**Цель:** изучить и закрепить организационную структуру Вооружённых Сил Р $\Phi$ , виды и рода войск; способствовать развитию у подрастающего поколения гражданственности и патриотизма на основе изучения Дней воинской славы России.

### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. В рабочей тетради заполнить таблицы 1, 2.
- 3. Устно ответить на контрольные вопросы

### История создания Вооруженных Сил России

Вооруженные силы Российской Федерации – это государственная организация, призванная отражать любое нападение на Россию со стороны других стран, защищать целостность и неприкосновенность территории страны.

Современная Российская армия была создана 7 мая 1992 года, согласно указу Президента Российской Федерации Бориса Ельцина.

Создание Вооруженных Сил России происходило на базе советской армии, которая к моменту распада СССР находилась далеко не в лучшем состоянии. Наряду с боеспособными и хорошо вооруженными частями, недавно прошедшими через Афганскую войну, по стране насчитывались сотни формирований, которые использовали устаревшие образцы техники и часто не получали должного финансирования.

Также было много спорных вопросов между Союзными республиками по поводу частей, оставшихся на территории появившихся независимых государств.

Год создания ВС РФ – 1992, а произошло событие 7 мая. Так что получается, что с момента ликвидации Советского Союза прошло 133 дня. В этот период существовали Объединенные Вооруженные Силы СНГ, которые фактически осуществляли функции армии на всех странах, подписавших договор о содружестве.

Но большое количество разногласий между президентами и отсутствие единой стратегии развития вынудили отказаться от идеи объединенных вооруженных сил и приступить к формированию собственной армии, опираясь на базу СССР.

Указ «О создании ВС РФ» был подписан президентом Борисом Ельциным, который взял на себя функции Верховного Главнокомандующего. Первым Министром Обороны стал Павел Сергеевич Грачев, которому 7 мая присвоено звание генерал армии.

### Ключевые этапы в истории создания ВС РФ

Дата создания вооруженных сил России не случайно максимально близка к одному из важнейших праздников — Дню победы. Руко-

водство хотело успеть с улаживанием всех бумажных формальностей, чтобы в параде впервые приняли участия войска Российской Федерации.

В наследство от Советского союза державе досталось почти 2,9 миллиона солдат, что было вполне логично при занимаемой территории. Но для РФ это была слишком большая цифра, ведь столь огромную армию нужно кормить и обеспечивать материально-техническими средствами для несения службы.

Поэтому в день создания ВС РФ была установлена штатная численность военнослужащих в количестве 1 миллион человек. При этом приблизительно 900 тысяч граждан должны были заниматься административными вопросами и выполнять другие функции в армии, но не принимать непосредственного участия в военных процессах.

История создания и развития ВС России может быть разделена на несколько этапов. Первое время было потрачено на сокращение штатной численности, упразднение воинских частей, на которые не хватало финансирования, консервация техники и налаживание взаимодействия между подразделениями строящейся армии.

### История создания ВС России кратко:

- 1. Подписание указа, инвентаризация вооружения, сокращение штатной численности.
- 2. Период реформаторских изменений, направленных на улучшение качества службы и повышение боеспособности армии в целом.
- 3. Боевое крещение в Чеченских войнах, отказ от устаревших моделей управления войсками в пользу передовых решений, перевооружение армии.
- 4. Становление российских BC в качестве одного из сильнейших военизированных формирований планеты и дальнейшее наращивание мощности.

Создание и развитие вооруженных сил России всегда зависело от экономической составляющей, поскольку нехватка денег в государственном бюджете не позволяла разработать эффективную программу. Президент был занят решением социальных вопросов, поэтому знал о состоянии дел в армии лишь по рапортам из Министерства обороны. А оттуда приходили вдохновляющие отчеты, которые внушали оптимизм и утверждали, что реформы идут полным ходом.

Этапы создания и развития вооруженных сил России обычно принято разделять в соответствии с изменениями в руководстве страны

и армии. Первый этап связан с именами Бориса Николаевича Ельцина и Павла Сергеевича Грачева.

### История создания ВС РФ (1992–1995 гг.)

История создания ВС России фактически стартовала еще в январе 1992 года, когда идея о совместной армии СНГ не нашла всеобъемлющей поддержки на постсоветском пространстве. Большинство стран изъявили желание создать национальные войска, поэтому и в РФ начали готовить реформы. При этом рассматривалось два основных пути развития: построение МО по гражданскому или военному принципу.

Дата создания ВС РФ стала лишь отправной точкой, поскольку к 7 мая не удалось найти компромисс. Кадровые военные из СССР настаивали за сохранение привычного уклада, а демократические силы выступали за демилитаризацию штаба Министерства Обороны и передачу власти гражданскому лицу. В итоге власти решили, что страна не готова к кардинальным переменам и оставили прежнюю военную модель.

Создание ВС РФ проходило следующие этапы:

- 1. На 1992 год была намечена всеобъемлющая инвентаризация армейского имущества, определение статуса российской армии, составление военной доктрины, вывод подразделений из бывших союзных республик и их обустройство на новом месте. Согласовывались списки по сокращению личного состава.
- 2. На 1993-1994 годы было намечено формирование новой организационно-штатной структуры, а также создание новых мобильных подразделений во всех родах войск. Проводилась ликвидация частей неполного состава, а особое внимание уделялось комплектованию РВСН, как главному фактору сдерживания.
- 3. 1995 год должен был завершить вывод всех иностранных подразделений и начать реорганизацию советской структуры управления, чтобы она отвечала актуальным требованиям времени. Также намечался переход на смешанную систему комплектации частей, и увеличение денежных дотаций для контрактников.

На создание и развитие ВС РФ в данный период прямое влияние оказала Первая Чеченская война. Генералы обещали задавить сепаратистские выступления за несколько часов и взять Грозный силами одного ПДП. Но по факту начало войны обернулось катастрофой,

ведь не было налажено четкого взаимодействия на местах. Соседние группировки войск зачастую даже не имели между собой связи.

Ситуация усугублялась требованиями политиков поскорее закончить боевые действия, что привело к еще большим потерям. Федеральные силы были разбиты и вынужденно отступили для перегруппировки. Именно война открыла реальное состояние дел в армии.

### Создание вооруженных сил России (1995-2000 гг.)

Неудачи в боевых действиях против чеченских боевиков вынудили руководство страны вплотную заняться вопросами обороны. История создания ВС РФ лишь на бумаге являлась идеальной, а по факту за все время до начала конфликта только происходил развал советского наследия. Поэтому даже в войне с немногочисленными повстанцами федеральные силы не могли проявить себя на должном уровне. И виной тому были просчеты руководства, ведь подготовка и моральный дух бойцов сомнений не вызывали.

Для многих день создания вооруженных сил России не совпадает с 7 мая, так как эта дата просто отражает число подписания указа. А за отправную точку люди берут взятие Грозного после перегруппировки и планирования операции. Произошло это в январе 1995 года и обошлось минимальными потерями, так как на этот раз операцией командовал один человек, и было четко отлажено взаимодействие всех ударных группировок.

История создания ВМФ ВС РФ тоже во многом связана именно с конфликтом на Северном Кавказе. Нехватка хорошо обученных бойцов в сухопутных войсках заставила использовать в боевых действиях «черные береты». А после окончания войны и подписания мирных соглашений началась целевая программа по развитию вооруженных сил по всем направлениям для улучшения обороноспособности государства.

В преддверии выборной кампании 1996 года Ельцин издал судьбоносный указ, который изменил историю создания и развития вооруженных сил России. Принято решение о переходе на профессиональную комплектацию рядового и сержантского состава.

Новыми Министром Обороны стал Игорь Родионов, а для разработки эффективных реформ создан Совет обороны. На первом же заседании принято решение о сокращении количества воинских частей, чтобы улучшить качество материального обеспечения оставшимся военным частям.

История создания родов ВС РФ на данном этапе выглядит так:

- 1. Сухопутные войска должны были сократиться до 10-12 мотострелковых и танковых бригад, а также 2-3 воздушно десантных бригад, полностью укомплектованных современными видами техники и сооружения, а также состоящих из профессиональных солдат, прапорщиков и офицеров.
- 2. Военно-морской флот должен был сохранить по одной полностью укомплектованной эскадре на каждом из четырех действующих участков. Остальное вооружения предполагалось отправить на консервацию, а лишь стратегические ядерные силы на море оставались в полном составе.
- 3. В Военно-воздушных силах было запланировано увеличить налет пилотов до 100 часов, а также переформировать все части и соединения.
- 4. Войска противовоздушной обороны и РВСН оставались в прежнем составе на ближайшие 5 лет реформирования вооруженных сил.

Но из-за ограниченных материальных ресурсов в государстве с 1996 по 1999 год до конца не был реализован, ни один задуманный проект.

### История создания Вооруженных сил России (2000–2005 гг.)

История создания и развития ВС РФ после смены руководства страны начала развиваться значительно стремительнее. Повлияло на это и улучшение состояния экономики, поскольку появления свободных средств позволило начать инвестирования в оборону. В 2001—2005 годах наконец-то было завершено формирование единого центра по подготовке военных кадров.

Был запущен механизм перевода армии на контрактную основу с хорошей подготовкой резервистов. Большие средства вкладываются в строительство предприятий оборонного значения для производства современного оружия и техники.

Много внимания было уделено координации взаимодействия различных родов войск для их эффективного использования в соответствии с поставленными задачами. Сокращение армии на 30% проводилось за счет уменьшения числа призывников, а также выведения из состава вооруженных сил структурных подразделений, которые выполняют не свойственные для ВС задачи. Это позволило решить

вопрос без лишения работы большого количества военнослужащих, что создало бы напряженную обстановку.

Параллельно проводится ряд реформ для социальной защиты военнослужащих и их семей. Привлекаются квалифицированные кадры в армию. Профессиональными режиссерами создаются мотивационные ролики и действительно заставляют гордиться своими войсками. Служба становится престижной и высокооплачиваемой профессией.

Также были заложены основы для создания ракетно-космических войск и войск воздушной обороны. Финансирования по-прежнему не хватало на эффективное продвижение всех реформ, но ситуация складывалась куда лучше, чем в 90-е годы. А Верховный Главнокомандующий постоянно следил за ситуацией, а не ограничивался чтением отчетов, так что дело действительно продвигалось в верном направлении.

## **Современная история создания Вооруженных Сил России** История создания ВС РФ поэтапно с 2005 года:

- 1. В 2006 году был принят десятилетний план развития вооруженных сил. Основным направлением обозначено перевооружение всех родов войск на новейшие системы, а также постепенный переход на профессиональную контрактную армию.
- 2. В 2008 году стартовала широкомасштабная реформа, рассчитанная до 2020 года. Она была разбита на три этапа:
  - оптимизация численности личного состава, оптимизация управления войсками, реформа военного образования;
  - повышение денежного довольствия, обеспечение жильём, профессиональная переподготовка и повышение квалификации военнослужащих;
  - полное перевооружение.
- 3. К 2011 году планировалось полностью укомплектовать все части по штату мирного времени, а также упразднить институт прапорщиков и передать их функции сержантам. На деле реформа потерпела неудачу и в срочном порядке прапорщики были восстановлены на своих должностях. А вот оптимизация управления и расширение сети военных училищ прошли успешно.
- 4. С января 2012 года средняя зарплата в армии увеличилась в 2,5-3 раза, что позволило привлечь на службу новые квалифициро-

ванные кадры. Были введены надбавки и премии в зависимости от успехов на службе, а также значительно увеличены доплаты за воинское звание и выслугу лет. Для обеспечения жильем построено несколько сотен общежитий и создана программа военной ипотеки. А переподготовка офицеров проходит постоянно при назначении на новую должность, переводе в другую часть или повышении по службе.

5. К началу 2017 года перевооружение в разных родах войск составило от 47% до 95%. Приоритетные направления (военно-космические силы и военно-морской флот) полностью укомплектованы передовым вооружением.

К концу 2023 года будут завершены основные мероприятия по созданию де-факто армии нового типа.

7 мая - с 1992 года отмечается День создания Вооруженных Сил России.

## Виды и рода войск Вооруженных Сил Российской Федерации, их состав и предназначение

Вид Вооруженных Сил – это часть Вооруженных Сил государства, предназначенная для ведения военных действий в определенной сфере (на суше, на море, в воздушном и космическом пространстве).

Вооруженные Силы РФ состоят из трех видов ВС:

Сухопутных войск, Воздушно-космических Сил и Военно-Морского Флота. Каждый вид, в свою очередь, состоит из родов войск, специальных войск и тыла. Руководство ВС осуществляет Президент РФ – Верховный Главнокомандующий ВС РФ. Полномочия Президента РФ как Верховного Главнокомандующего изложены в Федеральном законе «Об обороне» (статьи 4 и 13).

Сухопутные войска включают в себя органы военного управления, мотострелковые, танковые войска, ракетные войска и артиллерию, войска противовоздушной обороны, а также специальные войска (соединения и части разведки, связи, радиоэлектронной борьбы, инженерные, радиационной, химической и биологической защиты, ядерно-технические, технического обеспечения, автомобильные и охраны тыла), воинские части и учреждения тыла, другие части, учреждения, предприятия и организации.

*Мотострелковые войска* предназначены для ведения боевых действий самостоятельно и совместно с другими родами войск и

специальными войсками. Они могут успешно действовать в условиях применения оружия массового поражения и обычных средств.

Мотострелковые войска способны прорывать подготовленную оборону противника, развивать наступление в высоком темпе и на большую глубину, закрепляться на захваченных рубежах и прочно их удерживать.

Танковые войска являются главной ударной силой Сухопутных войск. Они обладают высокой устойчивостью к воздействию поражающих факторов ядерного оружия и используются, как правило, на главных направлениях в обороне и наступлении. Танковые войска способны наиболее полно использовать результаты огневых и ядерных ударов и в короткие сроки достигать конечных целей боя и операции.

Ракетные войска и артиллерия являются основным средством ядерного и огневого поражения противника во фронтовой, армейской, корпусной операциях и общевойсковом бою. В них входят соединения и части оперативно—тактических ракет фронтового и армейского подчинения и тактических ракет армейского и дивизионного подчинения, а также соединения и воинские части гаубичной, пушечной, реактивной, противотанковой артиллерии, минометных, противотанковых управляемых ракет и артиллерийской разведки.

Войска противовоздушной обороны Сухопутных войск предназначены для прикрытия группировок войск и их тыла от ударов противника с воздуха. Они способны самостоятельно и во взаимодействии с авиацией уничтожать самолеты и беспилотные средства воздушного нападения противника, вести борьбу с воздушными десантами на маршрутах их полета и во время их выброски, проводить радиолокационную разведку и оповещать войска об угрозе воздушного нападения.

Инженерные войска предназначены для инженерной разведки местности и объектов, фортификационного оборудования районов расположения войск, устройства заграждений и производства разрушений, проделывания проходов в инженерных заграждениях, разминирования местности и объектов, подготовки и содержания путей движения и маневра, оборудования и содержания переправ для преодоления водных преград, оборудования пунктов водообеспечения.

В состав инженерных войск входят следующие соединения, воинские части и подразделения: инженерно-саперные, инженерных заграждений, инженерно-позиционные, понтонно-мостовые, переправоч-

но-десантные, дорожно-мостостроительные, полевого водообеспечения, инженерно-маскировочные, инженерно-технические, инженерно-ремонтные.

Воздушно-космические Силы России предназначены для ведения разведки воздушно-космической обстановки, отражения агрессии воздушно-космической сфере и защиты от ударов из космоса и с воздуха, поражения критически важных объектов т войск противника с применением обычных и ядерных средств поражения. Состоят из трех родов войск: военно-воздушные силы (ВВС), войска противовоздушной и противоракетной обороны, а также космические войска. В состав ВВС входит дальняя, военно-транспортная, оперативно-тактическая и армейская авиация.

Дальняя авиация является главной ударной силой ВВС России. Она способна эффективно поражать важные объекты противника: корабли—носители крылатых ракет морского базирования, энергетические системы и центры высшего военного и государственного управления, узлы железнодорожных, автомобильных и морских коммуникаций.

Военно-транспортная авиация — основное средство десантирования войск и боевой техники при проведении операций на континентальных и океанских театрах войны. Она является наиболее мобильным средством доставки в заданные районы людей, материальных средств, боевой техники, продовольствия.

Армейская авиация предназначена для огневой поддержки боевых действий Сухопутных войск. В ходе боя армейская авиация наносит удары по войскам противника, уничтожает его воздушные десанты, рейдовые, передовые и обходящие отряды; обеспечивает высадку и поддержку с воздуха своих десантов, ведет борьбу с вертолетами противника, уничтожает его ракетно-ядерные средства, танки и другую бронированную технику. Кроме того, она выполняет задачи боевого обеспечения (ведет разведку и радиоэлектронную борьбу, устанавливает минные заграждения, корректирует огонь артиллерии, обеспечивает управление и проведение поисково-спасательных операций) и тылового обеспечения (осуществляет переброску материальных средств и различных грузов, проводит эвакуацию раненых с поля боя).

Оперативно-тактическая авиация Российской Федерации, наиболее многочисленная часть авиации Военно-воздушных сил (ВВС) рода войск Воздушно-космических сил Российской Федера-

ции (ВКС РФ), предназначена для решения оперативных (оперативно-тактических) и тактических задач в операциях (боевых действиях) группировок войск (сил) на театрах военных действий (стратегических направлениях). Решает боевые задачи на земле, на воде и в воздухе, включает в себя: истребительную, штурмовую, бомбардировочную, разведывательную, транспортную и специальную авиацию.

Зенитные ракетные войска - род войск Воздушно-космических сил Российской Федерации (ВКС России), структурно входит в состав Войск ПВО-ПРО и ВВС ВКС России. Предназначены для прикрытия войск и объектов от ударов противника с воздуха.

Радиотехнические войска - род войск Воздушно-космических сил Российской Федерации (ВКС России), структурно входит в состав Войск ПВО-ПРО и ВВС ВКС России. Выполняют задачи радиотехнического обеспечения для зенитных ракетных войск и авиации противовоздушной обороны. Они ведут радиолокационную разведку и обеспечивают радиолокационной информацией боевые расчеты вышестоящих командных пунктов и командных пунктов соединений, воинских частей и подразделений авиации, зенитных ракетных войск и радиоэлектронной борьбы.

**Военно-Морской Флом России** состоит из четырех родов сил: подводные силы, надводные силы, морская авиация, береговые войска, части и подразделения обеспечения и обслуживания.

Подводные силы предназначены для поражения наземных объектов противника, поиска и уничтожения его подводных лодок, нанесения ударов по группировкам надводных кораблей как самостоятельно, так и во взаимодействии с другими силами флота.

Надводные силы предназначены для поиска и уничтожения подводных лодок, борьбы с надводными кораблями противника, высадки морских десантов, обнаружения и обезвреживания морских мин и выполнения ряда других задач.

Морская авиация предназначена для уничтожения корабельных группировок, конвоев и десантов противника в море и на базах, для поиска и уничтожения подводных лодок врага, для прикрытия своих кораблей, ведения разведки в интересах флота.

*Береговые войска* предназначены для действий в морских десантах, обороны побережья и важных объектов на берегу, охрана прибрежных коммуникаций от ударов противника.

Части и подразделения обеспечения и обслуживания обеспечивают базирование и боевую деятельность подводных и надводных сил флота.

Самостоятельными родами войск Вооруженных Сил Российской Федерации являются:

- ракетные войска стратегического назначения (РВСН);
- воздушно-десантные войска (ВДВ);
- космические войска.

Помимо родов войск, входящих в состав ВС РФ, для обеспечения боевой деятельности видов Вооруженных Сил в их состав входят соединения и части *специальных войск*:

- разведывательных;
- инженерных;
- радиационной, химической и биологической защиты;
- связи и радиотехнического обеспечения;
- радиоэлектронной борьбы;
- автомобильных:
- дорожных;
- топогеодезических;
- гидрометеорологических;
- технического обеспечения;
- тыла;
- другие.

#### Система руководства и управления Вооруженными Силами



Общее руководство Вооруженными Силами (и другими воинскими формированиями и органами) Российской Федерации осуществляет *Верховный Главнокомандующий*. Согласно Конституции и Закону «Об обороне» им является *Президент России*.

Mинистр обороны является прямым начальником всего личного состава Вооруженных Сил РФ и несет персональную ответственность за выполнение задач, возложенных на министерство. По наиболее важным вопросам жизни и деятельности Вооруженных Сил РФ он издает приказы и директивы, а также вводит в действие положения, наставления, другие правовые акты, регламентирующие различные вопросы жизни, быта и деятельности войск.

Министерство обороны Российской Федерации участвует в подготовке предложений по вопросам военной политики и по военной доктрине Российской Федерации, разрабатывает концепцию строительства Вооруженных Сил Российской Федерации. Оно готовит Федеральную государственную программу вооружения и развития военной техники, а также предложения по государственному оборонному заказу, по расходам на оборону в проекте федерального бюджета. Важное значение имеют координация и финансирование работ, выполняемых в целях обороны; организация научных исследований, заказ и финансирование производства и закупок вооружения и военной техники, продовольствия, вещевого и другого имущества, материальных и иных ресурсов для Вооруженных Сил. Министерство сотрудничает с военными ведомствами иностранных государств, а также осуществляет целый ряд иных полномочий.

Основным органом оперативного управления войсками и силами флота Вооруженных Сил РФ является *Генеральный штаб*. Он разрабатывает предложения по военной доктрине России, план строительства Вооруженных Сил Российской Федерации и координирует разработку предложений по численности Вооруженных Сил Российской Федерации, других войск, воинских формирований и органов.

Генеральный штаб готовит также план применения и мобилизационный план Вооруженных Сил и Федеральную государственную программу оперативного оборудования территории страны в целях обороны. Он устанавливает количественные нормы призыва на военную службу, военные сборы, осуществляет анализ и координацию проведения в стране мероприятий по воинскому учету, подготовке граждан к военной службе и их призыву на военную службу и воен-

ные сборы. В целях обороны и безопасности Генеральный штаб организует проведение разведывательной деятельности, мероприятий по поддержанию боевой и мобилизационной готовности Вооруженных Сил Российской Федерации и др.

#### Дни воинской славы и памятные даты России

Возрождая одну из лучших российских традиций почитания славных побед российских войск, в 1995 г. Федеральное собрание приняло и Президент РФ подписал **Федеральный закон «О днях воинской славы (победных днях) России»** (13 марта 1993 г. № 32-Ф3). В него неоднократно вносили изменения, а в 2005 г. (21 июня 2005 г. № 98-Ф3) обновили название: **Федеральный закон «О днях воинской славы и памятных датах России».** 

Владимир Владимирович Путин: «Мы должны сделать все, чтобы сегодняшние дети и вообще все наши граждане гордились тем, что они наследники, внуки, правнуки победителей. Знали героев своей страны и своей семьи, чтобы все понимали, что это часть нашей жизни». История России богата знаменательными событиями. Во все века героизм, мужество воинов России, мощь и слава русского оружия были неотъемлемой частью величия Российского государства. Помимо военных побед существуют события, достойные быть увековеченными в народной памяти.

История России богата знаменательными событиями. Во все века героизм, мужество воинов России, мощь и слава русского оружия были неотъемлемой частью величия Российского государства. Помимо военных побед существуют события, достойные быть увековеченными в народной памяти.

#### Дни воинской славы России

В Российской Федерации устанавливаются следующие дни воинской славы России:

18 апреля - День победы русских воинов князя Александра Невского над немецкими рыцарями на Чудском озере (Ледовое побоище, 1242 год);

21 сентября - День победы русских полков во главе с великим князем Дмитрием Донским над монголо-татарскими войсками в Куликовской битве (1380 год);

7 ноября - День проведения военного парада на Красной площади в городе Москве в ознаменование двадцать четвертой годовщины Великой Октябрьской социалистической революции (1941 год);

7 июля - День победы русского флота над турецким флотом в Чесменском сражении (1770 год);

10 июля - День победы русской армии под командованием Петра Первого над шведами в Полтавском сражении (1709 год);

9 августа - День первой в российской истории морской победы русского флота под командованием Петра Первого над шведами у мыса Гангут (1714 год);

24 декабря - День взятия турецкой крепости Измаил русскими войсками под командованием А.В.Суворова (1790 год);

11 сентября - День победы русской эскадры под командованием Ф.Ф.Ушакова над турецкой эскадрой у мыса Тендра (1790 год);

8 сентября - День Бородинского сражения русской армии под командованием М.И.Кутузова с французской армией (1812 год);

1 декабря - День победы русской эскадры под командованием П.С.Нахимова над турецкой эскадрой у мыса Синоп (1853 год);

23 февраля - День защитника Отечества;

5 декабря - День начала контрнаступления советских войск против немецко-фашистских войск в битве под Москвой (1941 год);

2 февраля - День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Сталинградской битве (1943 год);

23 августа - День разгрома советскими войсками немецко-фашистских войск в Курской битве (1943 год);

27 января - День полного освобождения Ленинграда от фашистской блокады (1944 год):

9 мая - День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 годов (1945 год);

4 ноября - День народного единства.

#### Памятные даты России

В Российской Федерации устанавливаются следующие памятные даты России:

25 января - День российского студенчества;

15 февраля - День памяти о россиянах, исполнявших служебный долг за пределами Отечества;

12 апреля - День космонавтики;

19 апреля - День принятия Крыма, Тамани и Кубани в состав Российской империи (1783 год);

26 апреля - День участников ликвидации последствий радиационных аварий и катастроф и памяти жертв этих аварий и катастроф;

27 апреля - День российского парламентаризма;

22 июня - День памяти и скорби - день начала Великой Отечественной войны (1941 год);

29 июня - День партизан и подпольщиков;

28 июля - День Крещения Руси;

1 августа - День памяти российских воинов, погибших в Первой мировой войне 1914-1918 годов;

2 сентября - День окончания Второй мировой войны (1945 год);

3 сентября - День солидарности в борьбе с терроризмом;

7 ноября - День Октябрьской революции 1917 года;

3 декабря - День Неизвестного Солдата;

9 декабря - День Героев Отечества;

12 декабря - День Конституции Российской Федерации.

#### Формы увековечения памяти воинов России

Основными формами увековечения памяти российских воинов, отличившихся в сражениях, связанных с днями воинской славы России, являются:

- 1. Создание и сохранение мемориальных музеев, установление и благоустройство памятников, обелисков, стел, других мемориальных сооружений и объектов, увековечивающих дни воинской славы России, организация выставок, установление на местах воинской славы мемориальных знаков.
- 2. Сохранение и обустройство территорий, исторически связанных с подвигами российских воинов, отличившихся в сражениях, связанных с днями воинской славы России.
- 3. Публикации в средствах массовой информации материалов, связанных с днями воинской славы России.
- 4. Присвоение имен национальных героев, отличившихся в сражениях, связанных с днями воинской славы России, населенным пунктам, улицам и площадям, физико-географическим объектам, воинским частям, кораблям и судам.

По решению органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов государственной власти Российской Федерации.

(Федеральный закон от 13.03.1995 № 32-ФЗ «О днях воинской славы и памятных датах России»)

Задание. Заполнить таблицу 1 «Виды и рода ВС РФ», вписав назначение видов и родов войск в соответствующую графу.

Виды и рода ВС РФ

Таблица 1

	Вид ВС	Род войск	Отдельный род войск
Береговые войска			
Сухопутные войска			
Войска противовоздушной и противоракетной обороны			
Мотострелковые войска			
Надводные силы			
Ракетные войска стратегического назначения			
Танковые войска			
Военно-воздушные силы			
Военно-морской флот			
Ракетные войска и артиллерия			
Подводные силы			
Воздушно-десантные войска			
Космические войска			
Воздушно-космические войска			
Морская авиация			

#### Задание.

Соотнесите данные таблицы 2 «Дни воинской славы России – дни славных побед».

Таблица 2

	Дни воинск	ои славы го	ДНИ ВОИНСКОИ СЛАВЫ ГОССИИ — ДНИ СЛАВНЫХ ПООСД
	События	Даты	Значение событий
	1	2	3
	День победы русских полков во главе с вели- ким князем Дмитрием Донским над монголо- татарскими войсками в Куликовской битве	27 января 1944 г.	Потери французов в сражении во многом предопределили по- ражение Наполеона в войне с Россией
	День победы русских воинов князя Александра Невского над немецкими рыцарями на Чудском озере (Ледовое побоище)	21 сентября 1380г.	Выдающаяся победа русско-турецкой войны 1787-1891 гг., в результате которой Ясский мир подтвердил присоединение к России Крыма и Кубани
	День народного единства	18 апреля 1242 г.	Ливонский орден был вынужден заключить мир, крестоносцы отказывались от пригязаний на русские земли
109	День победы русской армии под командова- нием Петра I над шведами в Полтавском сра- жении	7 ноября 1941 г.	Победа над сильнейшим в то время шведским флотом, которую Петр I назвал «второй Полтавой», усилила позиции России
	День первой в российской истории морской победы русского флота под командованием Петра I над шведами у мыса Гангут	5 декабря 1941 г.	Было подорвано военное могущество Швеции, в Северной войне 1700-1721 гг. произошел перелом в пользу России
	День защитника Отечества	9 мая 1945 г.	Русский флот взял под контроль устье Дуная, что осложнило снабжение турецких крепостей, усилило русскую армию
	День проведения военного парада на Красной площади в г. Москве в ознаменование 24-й годовщины Великой Октябрьской социалистической революции	24 декабря 1790г.	Победа в последнем крупном сражении парусного флота обес- печила господство России на Черном море, сорвало планы вы- садки десанта турок на Кавказе
	День Бородинского сражения русской армии пол команлованием МИ Кугуараз с физи.	1 декабря	Освобождение Москвы от польских интервентов народным ополчением под руководством Кузьмы Минина и Дмитрия По-

108

-	2	3
День победы русской эскадры под командованием Ф.Ф. Ушакова над турецкой эскадрой у мыса Тендра	11 сентября 1790г.	Триумф беспримерной стойкости защитников Невской тверды- ни в самой продолжительной битве Второй мировой войны
День победы русской эскадры под командованием П.С. Нахимова над турецкой эскадрой у мыса Синоп	2 февраля 1943г.	Первый бой красноармейских формирований, преградивших германским войскам путь на Петроград под Псковом
День взятия турецкой крепости Измаил русскими войсками под командованием А.В. Суворова	8 сентября 1812г.	Под Москвой советские войска одержали первую крупную по- беду над фашистской армией, которая развеяла миф о ее непо- бедимости
День разгрома советскими войсками немецко- фашистских войск в Курской битве	23 февраля 1918г.	Наш народ отстоял свою свободу и независимость, внес ре- шающий вклад в освобождение Европы от фашистского ита
День снятия блокады города Ленинграда	10 июля 1709 г.	Победа нанесла сильный удар по могуществу Золотой Орды, ускорив ее распад, способствовала усилению авторитета Москвы и ее роли в образовании единого Русского государства
День начала контрнаступления советских войск против немецко-фашистских войск в битве под Москвой	9 августа 1714г.	Коренной перелом в Великой Отечественной войне, поворотное событие в ходе всей Второй Мировой войны
День разгрома советскими войсками немецко- фашистских войск в Сталинградской битве	23 августа 1943г.	Разгром гитлеровских войск на Курской дуге и выход советских войск к Днепру завершили коренной перелом в войне
День Победы советского народа в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг.	4 ноября 1612 г.	Гитлеровские войска рвались к Москве. Прямо с Красной пло- щади советские солдаты пли в бой, чтобы защищать свою Ро- дину. Это был вдохновляющий и глубоко символичный парад

Задание: Ответьте на контрольные вопросы.

#### Контрольные вопросы:

- 1. С какими именами связан первый этап развития Вооруженных Сил России?
- 2. Какое событие открыло реальное состояние дел армии и оказало влияние на создание и развитие Вооруженных Сил РФ в период 1995-2000 гг.?
- 3. Назовите этапы реформы ВС 2008-2020 гг.
- 4. Каково основное предназначение Вооружённых Сил Российской Федерации?
- 5. Каков состав современных Вооружённых Сил Российской Федерации?
- 6. Кто осуществляет руководство Вооружёнными Силами Российской Федерации?
- 7. Кто осуществляет управление Вооружёнными Силами Российской Федерации?
- 8. Каково назначение Сухопутных войск?
- 9. Каково назначение Воздушно-Космических Сил (ВКС)?
- 10. Назовите предназначение Военно-Морского флота (ВМФ)?

### Практическая работа 7. Основные способы остановки кровотечений. Профилактика осложнений ран

**Цель:** ознакомиться со способами остановки кровотечений, научиться использовать жгут (закрутку) при оказании первой помощи.

#### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. Выполнить нормативы по наложению жгуга и закругки.
- 3. Сымитировать перевязку раны.
- 4. В рабочей тетради заполнить таблицу по применению асептических средств по обработке ран. Записать используемые растворы.
- 5. Устно ответить на контрольные вопросы.

**Кровотечения** являются наиболее опасным осложнением ран, непосредственно угрожающим жизни. Под кровотечением понимается выхождение крови из поврежденных кровеносных сосудов.

В зависимости от характера поврежденных сосудов различают:

- артериальные;
- венозные;
- капиллярные и паренхиматозные кровотечения.

**Временная остановка кровотечения.** В порядке оказания первой помощи пострадавшим производится временная остановка кровотечения, осуществляемая следующими способами:

1. Придание поврежденной части тела приподнятого положения по отношению к туловищу.

Возвышенное положение раненой конечности по отношению к уровню тела значительно уменьшает приток крови к ране, снижает давление в сосудах и создает лучшие условия для образования сгустка крови в ране.

2. Прижатие кровоточащего сосуда в месте ранения с помощью давящей повязки.

Давящая повязка сдавливает сосуды на месте их повреждения, т. е. в ране. Она может быть надежным методом временной остановки капиллярного и венозного кровотечения, а также кровотечения из мелких артерий. Поверх раны накладывают несколько слоев асептической марли, тугой комок ваты и туго бинтуют. При этом сдавленные повязкой вены и капилляры быстро тромбируются и таким образом для венозного и капиллярного кровотечения этот метод временной остановки в ряде случаев становится окончательным.

3. Пальцевое прижатие артерии на протяжении.

Распространенным способом экстренной остановки кровотечения является способ прижатия артерий на протяжении. Этот способ основан на том, что ряд артерий легко доступен для пальпации и может быть полностью перекрыт прижатием их к подлежащим костным образованиям. Места, наиболее доступные для прижатия крупных артерий, показаны на рисунке. Длительная остановка кровотечения пальцевым прижатием артерии невозможна, так как это требует большой физической силы, утомительно для оказывающего помощь и практически исключает возможность транспортировки. Однако этот способ незаменим для экстренной приостановки кровопотери, так как обеспечивает быструю остановку кровотечения, не нарушая то же

время асептику раны, и позволяет приготовить все необходимое для более надежной остановки кровотечения (жгут, закругка и т. д.). Прижать артерию можно большим пальцем, несколькими другими пальцами, кулаком. Особенно легко могут быть прижаты бедренная и плечевая артерии, труднее прижать сонную, подключичную.



Рис. 1. Наложение давящей повязки.

4. Фиксирование конечности в положении максимального сгибания или разгибания.

Остановку кровотечения фиксацией конечности в положении крайнего сгибания или разгибания применяют во время транспортировки больного в стационар.

При ранении подключичной артерии остановить кровотечение удается, если согнуть в локтях руки, максимально отвести назад и прочно фиксировать между собой на уровне локтевых суставов.

Подколенную артерию можно пережать при фиксировании ноги с максималным сгибанием в коленном суставе.

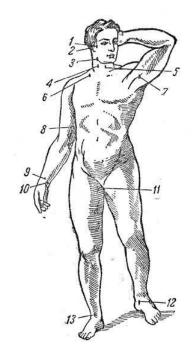


Рис. 2. Точки прижатия важнейших артерий:

1 - височная; 2 - затылочная; 3 - нижнечелюстная; 4 - правая общая сонная; 5 - левая общая сонная; 6 - подключичная; 7 - подмышечная; 8 - плечевая; 9 - лучевая; 10 - локтевая; 11 - бедренная; 12 - задняя большеберцовая; 13 - артерия тыла стопы.

Бедренная артерия может быть прижата максимальным сгибанием бедра к животу.

Плечевую артерию в области локтевого сустава удается перекрыть максимальным сгибанием руки в плечевом суставе.

Во всех случаях в соответствующий сгиб предварительно помещается ватно-марлевый валик.

5. Круговое сдавливание конечности жгутом.

#### Техника наложения жгута

Для предупреждения ущемления кожи под жгут подкладывают полотенце, одежду раненого и т. д. Конечность несколько приподнимают вверх, жгут подводят под конечность, растягивают и оберты-

вают его вокруг конечности до прекращения кровотечения. Наиболее тугим должен быть первый тур, второй накладывают с меньшим натяжением, а остальные с минимальным. Концы жгута фиксируют с помощью цепочки и крючка поверх всех витков. Ткани должны стягиваться лишь до остановки кровотечения.

При правильном наложении жгута артериальное кровотечение немедленно прекращается, конечность бледнеет (восковая бледность), пульсация сосудов ниже наложенного жгута прекращается. Чрезмерное затягивание жгута может вызвать размозжение мягких тканей (мышц, нервов, сосудов) и стать причиной развития параличей конечностей. Слабо затянутый жгут кровотечение не останавливает, наоборот, создает венозный стаз (конечность не бледнеет, а приобретает синюшную окраску) и усиливает венозное кровотечение, после наложения жгута конечности следует придать возвышенное положение, в ряде случаев целесообразно провести иммобилизацию конечности.

Жгут из подручных средств называется закруткой. Примененный для закрутки предмет свободно завязывают на нужном уровне. В образовавшуюся петлю проводят палку, дощечку и, вращая ее, закручивают петлю до полной остановки кровотечения, после чего палку фиксируют к конечности. Наложение закрутки - довольно болезненная процедура, поэтому под закрутку, особенно под узел, необходимо что-либо подложить. Жгут (закрутка) является хорошим способом быстрой и надежной остановки кровотечения. Он прост и доступен почти в любой обстановке и позволяет транспортировать раненого с кровотечением на большие расстояния.

Вместе с тем жгут, при неправильном применении, таит в себе и много серьезных опасностей.

Главные его опасности состоят в следующем:

При слишком тугом затягивании жгут может раздавливать ткани, в том числе нервные стволы, что повлечет за собой параличи и парезы конечностей.

При слишком длительном нахождении на конечности, препятствуя проникновению крови в периферическую часть ее, жгут может способствовать развитию в ней инфекции; в холодное время — развитию отмораживания, и в конечном счете он может вызвать омертвление тканей ниже перетяжки.

Кроме того, жгут вызывает значительную болезненность, а при быстром снятии его можно получить значительную интоксикацию вследствие массивного поступления токсинов из обескровленной части конечности (так называемый «турникетный шок»).

Для предупреждения или снижения этих опасностей необходимо выполнять определенные правила;

- жгуг (закрутка) должен применяться лишь при сильном артериальном кровотечении, которое нельзя остановить другими способами;
- жгут следует накладывать по возможности ближе к ране, чтобы ниже его оставалась как можно меньшая часть конечности;
- затягивать жгут следует лишь до прекращения кровотечения (до прекращения пульса к периферии от жгута);
  - время нахождения жгута должно быть строго ограничено:

летом - до 1-1,5 часов,

зимой - до 0,5-1 часов,

у детей - до 0,5 часа, в течение этого времени должны быть приняты все меры к тому, чтобы доставить раненого в медицинское учреждение для окончательной остановки кровотечения;

- летом, через каждый час, а зимой через полчаса, предварительно пережав артерию пальцами выше ранения, необходимо ослабить жгут на несколько минут и наложить его вновь несколько выше или ниже, чем он был раньше;
- категорически запрещается закрывать жгут повязкой, косынкой, одеждой и т. Д. Жгут должен лежать так, чтобы он бросался в глаза. К жгуту или к одежде пострадавшего должен быть прикреплен кусочек косынки с указанием даты, часа и ми-путы наложения жгута. В крайнем случае, эти данные могут быть нанесены чернильным карандашом на кожу пострадавшего.

#### Наложение жгута-закрутки

Последовательность наложения матерчатого жгута:

- 1. Наложите на конечность матерчатый жгут выше места предполагаемого артериального или ниже предполагаемого венозного кровотечения.
- 2. Свободный конец его проденьте через пряжку и максимально затяните.
- 3. Вращением деревянной палочки произведите дальнейшее сдавливание конечности до прекращения кровотечения.
  - 4. Палочку закрепите в одной из петель.

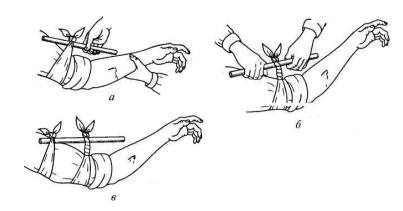


Рис. 3. Наложение жгута-закрутки:

а - завязывание куска ткани выше места кровотечения; б - затягивание закрутки; в - фиксация свободного конца палочки.

## Норматив № 1 – Наложение резинового кровоостанавливающего жгута на бедро (плечо)

ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: Обучаемый находится около «раненого», держит в руках жгут.

По команде: «К выполнению норматива - Приступить» обучаемый накладывает жгут.

Выполнение норматива заканчивается закреплением жгуга.

•			•	•	
Наименование		Условия (порядок) выполнения норматива			
норматива					
1			2		
Наложение резино-	1) E	взять резиновы	й жгут двумя р	уками в сред-	
вого кровоостанав-	ней	і части и сильн	о растянуть;		
ливающего жгута	2) 2	2) жгут в растянутом виде обернуть 2-3 раза			
на бедро (плечо)	вок	вокруг бедра (плеча) выше места кровотечения			
	так, чтобы первый оборот был туже последую-				
	щих оборотов и чтобы витки ложились рядом;				
	3) концы жгута закрепить с помощью цепочки и				
	крючка или завязать узлом;				
	4) обозначить время наложения жгута на листе				
	бумаги и вложить под жгут.				
		Отлично	Vananna	Удовлетвори-	
Оценка по времени:		Оплично	Хорошо	тельно	
		18 c	20 c	25 c	

1	2	
Ошибки, снижающие оценку:		
На один балл	1) наложен жгут на область, не соответствующую ранению; 2) наложен жгут на оголенное тело без подкладки, ущемлена жгутом кожа; 3) обучаемый не обозначил время наложения жгута.	
До неудовлетвори- тельно	1) неправильное наложение жгута (расслабление или его соскальзывание), что вызывает повторное кровотечение, угрожающее жизни раненого.	

## Норматив № 2 – Наложение закрутки с помощью косынки и других подручных средств на плечо (бедро)

ИСХОДНОЕ ПОЛОЖЕНИЕ: обучаемый находится около «раненого», держит в руках закрутку.

По команде: «*К выполнению норматива – Приступить*» обучаемый накладывает закрутку.

Выполнение норматива заканчивается закреплением закрутки.

Наименование норматива		Условия (по	рядок) выпо	лнения норматива
1			2	
Наложение закрутки с помощью косынки и других подручных средств на бедро (плечо)	вол 3ат 2) кру 3) (те	1) косынку (или подручный материал) обернуть вокруг бедра (плеча) выше места ранения и завязать крепким узлом; 2) в образовавшуюся петлю вставить палку и закрутить ее; 3) концы палки закрепить на бедре (плече) бинтом (тесьмой). обозначить время наложения закрутки на листе бумаги и вложить под закрутку.		
Оценка по времен	Отлично		Хорошо 35 с	Удовлетворительно 40 с
Ошибки, снижающие оценку:				
На один балл	1) наложена закрутка на область, не соответствующую ранению;			

1	2
На один балл	2) наложена закрутка на оголенное тело без подкладки, ущемлена закруткой кожа; 3) обучаемый не обозначил время наложения закрутки.
До неудовлетво- рительно	неправильное наложение закрутки (расслабление или ее соскальзывание), что вызывает повторное кровотечение, угрожающее жизни раненого.

Любая рана является первично инфицированной и может вызвать нагноение с такими осложнениями как сепсис, рожистое воспаление, газовая гангрена, столбняк и другие.

#### Первая медицинская помощь

Любая рана должна быть закрыта с соблюдением асептики и антисептики, т.е. всё, что соприкасается с раной должно быть стерильным.

Лечение ссадин, уколов, мелких порезов заключается в смазывании поражённого места средством, обладающим дезинфицирующим свойством или загрязнённую кожу очищают кусочками марли, смоченной одеколоном, спиртом, бензином, 5% раствором йода, 2% раствором бриллиантовой зелени. Рану, по возможности, промывают 3% раствором фурациллина и накладывают стерильную повязку.

После выполнения теоретического задания выполняем наложение повязок:

- для пальца (спиральная повязка);
- на область плеча и плечевого сустава (колосовидную повязку);
- повязка на коленный сустав (черепашья повязка);
- повязка на кисть (крестообразная);
- повязка на голову (чепец).

Правила, которые необходимо соблюдать при наложении повязок:

- безболезненно обнажить рану, не занося дополнительной грязи;
- нельзя касаться поверхности раны (ожоговой поверхности) руками, чтобы не занести дополнительно микробы;
- находящиеся в ране куски дерева, одежды, земли и т.п. можно вынимать, если они находятся на поверхности раны;
- повязку следует чисто вымытыми руками, по возможности протереть их одеколоном, спиртом;

- перевязочный материал должен быть стерильный. В случае отсутствия стерильного материала можно использовать чисто выстиранные куски ткани, предварительно проглаженные горячим утюгом;
- пред наложением повязки кожу вокруг раны протереть бензином, одеколоном, спиртом, затем обработать йодом;
- при возможности обработать рану раствором фурациллина 1:5000,
  3% раствором перекиси водорода;
  - закрыть рану стерильной повязкой, салфеткой;
  - закрепить повязку бинтом или косынкой.

Порядок наложения (закрепления) повязок:

- не вызывая лишней боли поддерживать повреждённую часть тела;
  - бинт держат в правой руке, скаткой вверх;
  - первый тур бинта должен быть закрепляющим;
- бинт раскрывают слева направо, прикрывая наполовину предыдущий тур;
  - бинтуют от периферии к центру;
  - кончик пальцев не бинтуют, для контроля за кровообращением;
  - бинтуют не очень туго, но достаточно плотно.

#### Наложение повязок при различных ранениях

При наложении повязок необходимо придерживаться следующих правил:

- бинтовать в наиболее удобном для пострадавшего положении, наблюдая за его лицом;
- бинт обычно держат в правой руке, а левой удерживают повязку и расправляют бинт. Бинт ведут слева направо и раскатывают, не отрывая от поверхности тела. Каждый последующий ход бинта должен прикрывать предыдущий на 1/2 или 2/3 его ширины;
- бинтовать руку при согнутом под небольшим углом в локтевом суставе, а ногу при согнутом под небольшим углом коленном суставе. Бинтовать конечности начинают с периферии и ходы бинта ведут по направлению корню конечности. Неповрежденные кончики пальцев нужно оставлять открытыми, чтобы можно было следить за кровообращением;
- при наложении повязки и по окончании бинтования проверяют, не туго ли лежит повязка, не слишком ли она свободна, не будет ли спадать и разматываться.

#### Повязки на голову и шею

Для наложения повязок на голову и шею используют бинт шириной –  $10\,\mathrm{cm}$ .

Круговая (циркулярная) повязка на голову. Применяется при небольших повреждениях в лобной, височной и затылочной областях. Круговые туры проходят через лобные бугры, над ушными раковинами и через затылочный бугор, что позволяет надежно удерживать повязку на голове. Конец бинта фиксируется узлом в области лба.

Крестообразная повязка на голову. Повязка удобна при повреждениях задней поверхности шеи и затылочной области (рис. 4). Сначала накладывают закрепляющие круговые туры на голове. Затем ход бинта ведут косо вниз позади левого уха на заднюю поверхность шеи, по правой боковой поверхности шеи, переходят на шею спереди, ее боковую поверхность слева и косо поднимают ход бинта по задней поверхности шеи над правым ухом на лоб. Ходы бинта повторяют необходимое количество раз до полного закрытия перевязочного материала, покрывающего рану. Повязку заканчивают круговыми турами вокруг головы.

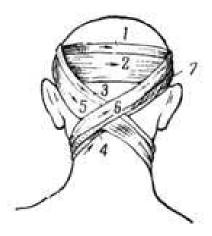


Рис. 4. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на голову.

Шапочка Гиппократа. Повязка позволяет достаточно надежно удерживать перевязочный материал на волосистой части головы. Накладывают повязку с помощью двух бинтов (рис. 5). Первым бинтом выполняют два-три круговых укрепляющих тура вокруг головы.

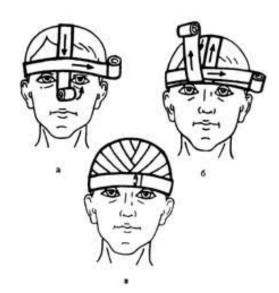


Рис. 5. Этапы наложения повязки «Шапочка Гиппократа».

Начало второго бинта фиксируют одним из круговых туров первого бинта, затем ход второго бинта через свод черепа проводят до пересечения с круговым ходом первого бинта в области лба.

После перекреста, тур второго бинта через свод черепа возвращают на затылок, прикрывая слева предыдущий тур на половину ширины бинта. Выполняют перекрест бинтов в затылочной области и следующий тур бинта проводят через свод черепа справа от центрального тура. Количество возвращающихся ходов бинта справа и слева должно быть одинаковым. Заканчивают наложение повязки двумя-тремя круговыми турами.

**Повязка «чепец».** Простая, удобная повязка, прочно фиксирует перевязочный материал на волосистой части головы (рис. 6).

Отрезок бинта (завязку) длиной около 0,8 м помещают на темя и концы его опускают вниз кпереди от ушей. Раненый или помощник удерживает концы завязки натянутыми. Выполняют два закрепляющих круговых тура бинта вокруг головы. Третий тур бинта проводят над завязкой, обводят его вокруг завязки и косо ведут через область лба к завязке на противоположной стороне. Вновь оборачивают тур бинта вокруг завязки и ведут его через затылочную область на про-

тивоположную сторону. При этом каждый ход бинта перекрывает предыдущий на две трети или наполовину. Подобными ходами бинта закрывают всю волосистую часть головы. Заканчивают наложение повязки круговыми турами на голове или фиксируют конец бинта узлом к одной из завязок. Концы завязки связывают узлом под нижней челюстью.

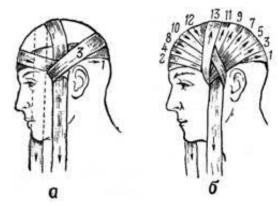


Рис. 6. Повязка «чепец».

Спиральная повязка на палец (рис. 7). Большинство повязок на кисть начинается с круговых закрепляющих ходов бинта в нижней трети предплечья непосредственно над запястьем. Бинт ведут косо по тылу кисти к концу пальца и, оставляя кончик пальца открытым, спиральными ходами бинтуют палец до основания. Затем снова через тыл кисти возвращают бинт на предплечье. Бинтование заканчивают круговыми турами в нижней трети предплечья.



Рис. 7. Спиральная повязка на палец.

Спиральная повязка на все пальцы («перчатка») (рис. 8). Накладывается на каждый палец точно также как и на один палец. Бинтование на правой руке начинают с большого пальца, на левой руке с мизинца.



Рис. 8. Спиральная повязка на все пальцы кисти («перчатка»).

Крестообразная повязка на кисть (рис. 9). Закрывает тыльную и ладонную поверхности кисти, кроме пальцев, фиксирует лучезапястный сустав, ограничивая объем движений. Ширина бинта -10 см.



Рис. 9. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на кисть.

Бинтование начинают с закрепляющих круговых туров на предплечье. Затем бинт ведут по тылу кисти на ладонь, вокруг кисти к основанию второго пальца. Отсюда по тылу кисти бинт косо возвращают на предплечье.

Для более надежного удержания перевязочного материала на кисти, крестообразные ходы дополняют круговыми ходами бинта на кисти. Завершают наложение повязки круговыми турами над запястьем.

Спиральная повязка на предплечье (рис. 10). Для наложения повязки используют бинт шириной 10 см. Бинтование начинают с круговых укрепляющих туров в нижней трети предплечья и нескольких восходящих спиральных туров. Поскольку предплечье имеет конусовидную форму, плотное прилегание бинта к поверхности тела обеспечивается бинтованием в виде спиральных туров с перегибами до уровня верхней трети предплечья. Для выполнения перегибанижний край бинта придерживают первым пальцем левой руки, а правой рукой делают перегиб по направлению к себе на 180 градусов.

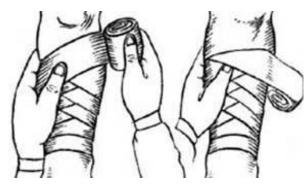


Рис. 10. Спиральная восходящая повязка с перегибами на предплечье (техника выполнения перегибов бинта).

Верхний край бинта становится нижним, нижний – верхним. При следующем туре перегиб бинта повторяют. Повязку фиксируют циркулярными турами бинта в верхней трети предплечья.

**Черепашья повязка** на область локтевого сустава. При повреждении непосредственно в области локтевого сустава накладывают сходящуюся черепашью повязку. Если повреждение располагается выше или ниже сустава, применяют расходящуюся черепашью повязку. Ширина бинта - 10 см.

Сходящаяся черепашья повязка (рис. 11). Рука согнута в локтевом суставе под углом в 90 градусов. Бинтование начинают круговыми укрепляющими турами либо в нижней трети плеча над локтевым суставом, либо в верхней трети предплечья. Затем восьмиобразными турами закрывают перевязочный материал в области повреждения. Ходы бинта перекрещиваются только в области локтевого сгиба. Восьмиобразные туры бинта постепенно смещают к цен-

тру сустава. Заканчивают повязку циркулярными турами по линии сустава.



Рис. 11. Сходящаяся черепашья повязка на локтевой сустав.

Расходящаяся черепашья повязка (рис. 12). Бинтование начинают с круговых закрепляющих туров непосредственно по линии сустава, затем бинт поочередно проводят выше и ниже локтевого сгиба, прикрывая на две трети предыдущие туры. Все ходы перекрещиваются по сгибательной поверхности локтевого сустава. Таким образом, закрывают всю область сустава. Повязку заканчивают круговыми ходами на плече или предплечье.

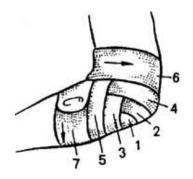


Рис. 12. Расходящаяся черепашья повязка на локтевой сустав.

**Крестообразная (восьмиобразная) повязка на стопу** (рис. 13). Позволяет надежно фиксировать голеностопный сустав при повреждении связок и некоторых заболеваниях сустава. Ширина бинта — 10 см.

Стопу устанавливают в положении под прямым углом по отношению к голени. Бинтование начинают с круговых фиксирующих туров в нижней трети голени над лодыжками. Затем ведут ход бинта косо по тыльной поверхности голеностопного сустава к боковой поверх-

ности стопы (к наружной на левой стопе и к внутренней на правой стопе). Выполняют круговой ход вокруг стопы. Далее с противоположной боковой поверхности стопы по ее тылу косо вверх пересекают предыдущий ход бинта и возвращаются на голень. Вновь выполняют круговой ход над лодыжками и повторяют восьмиобразные ходы бинта 5-6 раз для создания надежной фиксации голеностопного сустава. Повязку заканчивают круговыми турами на голени над лодыжками.



Рис. 13. Крестообразная (восьмиобразная) повязка на стопу.

Таблица 1 Применение асептических средств по обработке ран

Раненная поверхность	Характеристика
Резаная	
Колотая	
Ушибленная	
Рубленная	
Рванная	

#### Контрольные вопросы:

- 1. Какие виды кровотечений вы знаете?
- 2. Какими способами может производиться временная остановка кровотечения?
- 3. В каких случаях применяется временная остановка кровотечения при помощи жгута?
- 4. Расскажите о правилах наложения жгута.
- 5. Какие опасности влечет за собой неправильное наложение жгута?

- 6. В чём заключается первая помощь при ранениях?
- 7. В чём состоят особенности оказания первой помощи при глубоких ранениях?
- 8. Какие виды повязок вы знаете?
- 9. Чем определяется выбор повязки?

#### Практическое занятие 8.

# Способы иммобилизации при переломах костей. Правила оказания первой медицинской помощи при ожогах, замерзании и обморожении

**Цель:** изучить способы оказания первой медицинской помощи при переломах костей черепа, плечевого пояса, грудной клетки и верхних конечностей, нижних конечностей, научиться выполнять иммобилизацию при переломах костей, знать правила и приемы оказания первой медицинской помощи при ожогах, замерзании и обморожении.

#### Содержание работы:

- 1. Ознакомиться с теоретическим материалом.
- 2. Сымитировать иммобилизацию перелома бедренной кости.
- 3. Заполнить таблицу «Виды травм, требующие иммобилизации».
- 4. Заполнить таблицу «Признаки ожогов, охлаждения и обморожения, оказание первой медицинской помощи».
- 5. Сымитировать оказание первой медицинской помощи при ожоге I степени, ожоги щелочами, кислотами, обморожении носа, пальцев рук и ног.
- 6. Устно ответить на контрольные вопросы.

**Перелом** – называется частичное или полное нарушение целостности кости в результате удара, сжатия, сдавливания, перегиба. При полном переломе отломки костей смещаются относительно друг друга, при неполном – на кости образуется трещина.

Переломы бывают:

- ♦ закрытыми, если кожа над ними не повреждена;
- ♦ открытыми с нарушением кожных покровов.

Наиболее опасными являются открытые переломы. Оказывая помощь при них сначала останавливают кровотечение, затем вводят

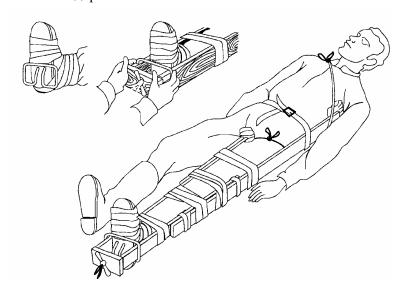
противоболевое средство, на рану накладывают стерильную повязку. После этого, иммобилизируют костные отломки.

Характерными общими признаками переломов костей следует считать сильную боль в момент травмы и после неё, изменение формы и укорочение конечности, и появление подвижности в месте повреждения.

При оказании первой помощи следует стремиться, как можно меньше шевелить сломанную ногу или руку, следует обеспечить покой конечности путём наложения шины, изготовленной из подручного материала, или, при наличии — табельной. Для шины подойдут любые твёрдые материалы: доски фанера, палки, ветки, лыжи.

Шинирование (иммобилизация) конечности только тогда принесёт пользу, если будет соблюдён принцип обездвиживания трёх суставов.

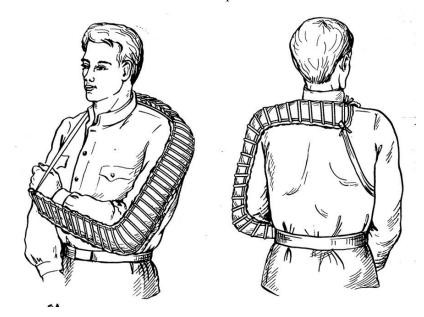
**При переломе бедра** для создания покоя повреждённой ноге снаружи, от стопы до подмышечной впадины прибинтовываются шины, а по внутренней поверхности — от стопы до промежности. Однако, если уж ничего нет под рукой, можно прибинтовать повреждённую конечность к здоровой.



*При переломе голени* фиксируют голеностопный и коленный сустав.

Шинирование верхних конечностей *при переломах плеча* и костей предплечья делается так. Согнув повреждённую руку в локтевом суставе и подвернув ладонью к груди, накладывают шину от пальцев до противоположного плечевого сустава на спине. Если под рукой шин не имеется, то можно прибинтовать повреждённую конечность к туловищу или подвесить её на косынке, на поднятую полу пиджака.

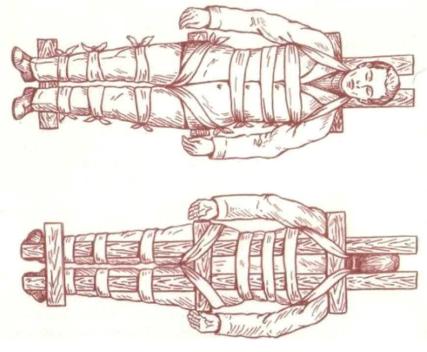
Все виды шин накладываются на одежду, но они предварительно должны быть обложены ватой и покрыты мягкой тканью.



*При переломах костей позвоночника и таза* появляется сильная боль, исчезает чувствительность, появляется паралич ног. На мягких носилках такого больного перевозить нельзя, можно только на твёрдой гладкой поверхности. Для этой цели используют щит (широкая доска, лист толстой фанеры, дверь, снятая с петель и прочее), который укладывается на носилки.

Очень осторожно больного поднимают несколько человек, в один приём, взявшись за одежду, по команде. Больного на щите укладывают на спину, несколько разведя ноги в сторону, подложив под колени плотный валик из сложенного одеяла или плотной одежды.

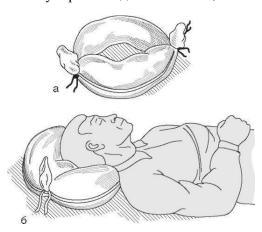




Человека с *переломом шейного отвела позвоночника* перевозят на спине с валиком под лопатками. Голову и шею следует закрепить, обложив их по бокам мягкими предметами.



Наибольшую опасность *при ушибах головы* представляют повреждения мозга, которые могут возникнуть даже без повреждения костей черепа. Первая помощь заключается в создании покоя. Пострадавшему придают горизонтальное положение, для успокоения можно дать настойку валерианы (15-20 капель), капли Зеленина, к голове — пузырь со льдом или ткань, смоченную холодной водой. При



открытых переломах свода черепа особое внимание следует уделить защите раны от инфицирования— на рану накладывают асептическую повязку. Транспортировку пострадавших с ранениями головы, повреждениями костей черепа и головного мозга следует осуществлять на носилках в положении лёжа на спине, при этом голову обкладывают ватой

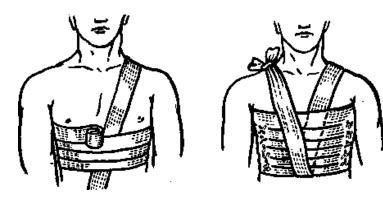
или подсобными средствами (одежда, одеяло, сено, мешочки с песком и др.). Если рана головы расположена в затылочной области, то перевозить пострадавшего следует на боку.

При первичном осмотре порой трудно отличить ушибы и вывихи от переломов костей. В этих случаях первую медицинскую помощь оказывают, как при переломах.

Вывих — это смещение концов костей в суставах относительно друг друга с нарушением суставной сумки. Чаще всего случается в плечевом, реже в тазобедренном, голеностопной и локтевом суставах в результате неудачного падения или ушиба. Характеризуется сильной болью, неподвижностью сустава, изменением его формы. Вывих самостоятельно вправлять нельзя, т.к. это только усилит страдание потерпевшего и усугубит травму. При вывихе плечевого сустава рука укладывается на косынку или прибинтовывается к телу.

Растяжения и разрывы связок суставов возникают в результате резких и быстрых движений, которые превышают физиологическую подвижность суставов. Чаще всего страдают голеностопный, лучезапястный, коленный суставы. Отмечается резкая болезненность при движении, отёчность, при разрыве связок — кровоподтёк. Первая помощь — тугое бинтование путём наложения давящей повязки, холодного компресса и создание покоя конечности.

Ушибы — это повреждения тканей и органов без нарушения целостности кожи и костей. Основные признаки — боль, припухлость и кровоподтёки. *Первая помощь* — полный покой ушибленной конечности, возвышенное положение, тугая давящая повязка, холодный компресс.



Ушибы грудной клетки чаще всего встречаются при автомобильных авариях и катастрофах, при падениях во время землетрясений, бурь, ураганов и др. событий. Они могут сопровождаться переломами рёбер. На месте травмы помимо болей, отёка и кровоподтё-

ков при осмотре определяют отломки рёбер, которые могут ранить кожный покров и повредить лёгкие (усиление болей при дыхании, кровохарканье, одышка). Пострадавшему надо придать полусидячее положение, положить на выходе круговую повязку бинтом или полотенцем, чтобы фиксировать отломки рёбер.

#### Первая медицинская помощь при ожогах

Ожоги возникают вследствие попадания на тело горячей жидкости, пламени или соприкосновения кожи с раскаленными предметами, а также зажигательных средств (напалм, белый фосфор и др.), едких химических веществ (кислоты, щелочи), светового излучения.

В зависимости от температуры и длительности ее воздействия на кожу образуются ожоги разной степени.

Ожоги первой степени — это повреждение рогового слоя клеток кожи, которые проявляются покраснением обожженных участков кожи, незначительным отеком и жгучими болями, довольно быстро проходящими.

При ожогах второй степени — полностью повреждается роговой слой кожи. Обожженная кожа — интенсивно красного цвета, появляются пузыри, наполненные прозрачной жидкостью, ощущаются резкая боль.

*Ожоги третьей степени* образуются при повреждении более глубоких слоев кожи. На коже помимо пузырей образуются корочкиструпья.

Обугливание кожи, подкожной клетчатки и подлежащих тканей вплоть до костей типично для ожогов *четвертой степени*.

Течение и тяжесть ожогов, а также время выздоровления зависят от происхождения ожога и его степени, площади обожженной поверхности, особенностей оказания первой помощи пострадавшему и многих других обстоятельств. Наиболее тяжело протекают ожоги, вызванные пламенем, т.к. температура пламени на несколько порядков выше температуры кипения жидкостей.

Необходимо быстро удалить пострадавшего из зоны огня. Если на человеке загорелась одежда, нужно без промедления снять ее или набросить одеяло, пальто, мешок, шинель, тем самым, прекратив к огню доступ воздуха.

После того как с пострадавшего сбито пламя, на ожоговые раны следует наложить стерильные марлевые или просто чистые повязки

из подручного материала. При этом не следует отрывать от обожженной поверхности прилипшую одежду, лучше ее обрезать ножницами. Пострадавшего с обширными ожогами следует завернуть в чистую свежевыглаженную простыню.

Возникшие пузыри ни в коем случае нельзя прокалывать. Повязки должны быть сухими, ожоговую поверхность не следует смазывать различными жирами, яичным белком.

Этим можно нанести человеку еще больший вред, т.к. повязки с какими-либо жирами, мазями, маслами, красящими веществами только загрязняют ожоговую поверхность, способствуют развитию нагноения раны. Красящие дезинфицирующие вещества «затемняют» рану, поэтому в случае их применения врачом в больнице трудно определить степень ожога и начать правильное лечение.

В последние годы, в связи с постоянным и широким использованием химических веществ в промышленности, сельском хозяйстве и в быту, участились случаи ожогов химическими веществами. Химические ожоги возникают в результате воздействия на кожу и слизистые оболочки концентрированных неорганических и органических кислот, щелочей, фосфора. Некоторые химические соединения на воздухе, при соприкосновении с влагой или другими химическими веществами легко воспламеняются или взрываются, вызывают термохимические ожоги. Чистый фосфор самовоспламеняется на воздухе, легко прилипает к коже и вызывает также термохимические ожоги.

Одежду, пропитанную химическим соединением, необходимо снять, разрезать прямо на месте происшествия самим пострадавшим или его окружающими. Попавшие на кожу химические вещества следует смыть большим количеством воды из-под водопроводного крана до исчезновения специфического запаха вещества, тем самым, предотвращая его воздействие на ткани организма.

На поврежденные участки кожи накладывается повязка с нейтрализующим или обеззараживающим средством или чистая и сухая повязка. Мазевые (вазелиновые, жировые, масляные) повязки только ускоряют проникновение в организм через кожу многих жирорастворимых химических веществ (например, фосфора). После наложения повязки нужно попытаться устранить или уменьшить боли, для чего дать пострадавшему внутрь обезболивающее средство.

Как правило, ожоги кислотами обычно глубокие. На месте ожога образуется сухой струп. При попадании кислоты на кожу следует обильно промыть пораженные участки под струей воды, затем обмыть их 2 % раствором питьевой соды, мыльной водой, чтобы нейтрализовать кислоту; и наложить сухую повязку. При поражении кожи фосфором и его соединениями кожа обрабатывается 5% раствором сульфата меди и далее 5-10 % раствором питьевой соды.

Оказание первой помощи при ожогах щелочами такое же, как и при ожогах кислотой, с той лишь разницей, что щелочи нейтрализуют 2 % раствором борной кислоты, растворами лимонной кислоты, столового уксуса.

#### Первая медицинская помощь при обморожениях

**Обморожения** — это повреждение тканей в результате воздействия низких температур (воздуха, при соприкосновении с холодным металлом на морозе, жидким или сжатым воздухом или сухой углекислотой).

Но необязательно обморожение может наступить только на морозе. Известны случаи, когда отморожение наступало при температуре  $0^{\circ}$ С при повышенной влажности и сильном ветре, особенно если на человеке мокрая одежда и обувь. Предрасполагают к отморожению также общее ослабление организма вследствие перенапряжения, утомления, голода и алкогольного опьянения.

Различают 4 степени обморожения: 1, 2, 3, 4 степени.

Чаще всего подвергаются отморожению пальцы ног и рук, ушные раковины, нос, щеки.

Необходимо как можно быстрее восстановить кровообращение отмороженных частей тела путем их растирания и постепенного согревания. Пострадавшего желательно занести в теплое помещение с комнатной температурой и продолжать растирание отмороженной части тела. Если побелели щеки, нос, уши, достаточно растереть их чистой рукой до покраснения и появления покалывания и жжения. Лучше всего растирать отмороженную часть спиртом, водкой, одеколоном или любой шерстяной тканью, фланелью, мягкой перчаткой. Снегом растирать нельзя, т.к. снег не согревает, а еще больше охлаждает отмороженные участки и повреждает кожу.

Обувь с ног следует снимать крайне осторожно, чтобы не повредить отмороженные пальцы. Если без усилий это сделать невозмож-

но, то обувь распарывают ножом по шву голенища. Одновременно с растиранием пострадавшему надо дать горячий чай, кофе.

После порозовения отмороженной конечности ее надо вытереть досуха, протереть спиртом или водкой, наложить чистую сухую повязку и утеплить конечность ватой или тканью. Если кровообращение плохо восстанавливается, кожа остается синюшной, следует предположить глубокое отморожение и немедленно пострадавшего отправить в больницу.

Переохлаждение (замерзание) наступает при охлаждении всего организма. Оно случается с людьми заблудившимися, выбившимися из сил, изнуренными или истощенными болезнями. Чаще всего замерзают лица, находящиеся в состоянии алкогольного опьянения.

При развивающемся общем замерзании вначале появляется чувство усталости, скованности, сонливости, безразличия. При снижении температуры тела на несколько градусов возникает обморочное состояние. Продолжающееся воздействие холода быстро приводит к остановке дыхания и кровообращения.

Пострадавшего, прежде всего, надо перенести в теплое помещение, а затем приступить к постепенному согреванию. Лучше всего согревать в ванне с водой комнатной температуры. Проводя последовательный осторожный массаж всех частей тела, воду постепенно нагревают до 36°С. При появлении розовой окраски кожи и исчезновении окоченения конечностей проводят мероприятия по оживлению: искусственное дыхание, массаж сердца. Как только появятся самостоятельное дыхание и сознание, пострадавшего переносят на кровать, тепло укрывают, дают горячий кофе, чай, молоко. Пострадавшие обязательно должны быть доставлены в лечебное учреждение.

**Задание.** Заполнить таблицу «Признаки ожогов, охлаждения и обморожения, оказание первой медицинской помощи».

	Признаки	Первая медицинская помощь
Ожог I степени		
Ожог II степени		
Ожог III степени		
Ожог IV степени		
Обморожение		
Переохлаждение		

#### Контрольные вопросы:

- 1. Какие приемы оказания П.М.П. при ожогах и обморожении являются общими?
- 2. Охарактеризуйте обморожение 1, 2, 3 и 4 степеней.
- 3. Использование, каких средств усложняет заживление ран при ожогах и обморожениях, а также способствуют заражению ран?

#### Список рекомендуемой литературы

#### Основная литература

- 1. Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности: учебник / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. Москва: КноРус, 2020. 192 с. (СПО). ISBN 978-5-406-01422-6. URL: https://book.ru/book/935682 Текст: электронный.
- 2. Косолапова, Н.В. Безопасность жизнедеятельности. Практикум: учебное пособие / Косолапова Н.В., Прокопенко Н.А. Москва: КноРус, 2020. 155 с. (СПО). ISBN 978-5-406-07468-8. URL: https://book.ru/book/932500 Текст: электронный.
- 3. Микрюков, В. Ю., Основы военной службы: учебник / В. Ю. Микрюков, В. Г. Шамаев. Москва: КноРус, 2023. 505 с. ISBN 978-5-406-11238-0. URL: https://book.ru/book/948607 Текст: электронный.

#### Дополнительная литература

- 1. Крылова, О. К. Законодательство в области безопасности жизнедеятельности: учебное пособие / О. К. Крылова, Н. Г. Черкасова. Красноярск: СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2019. 90 с. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/147490. Режим доступа: для авториз. пользоват.
- 2. Конституция Российской Федерации
- 3. Федеральный закон №68 от 21.12.94г. «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера».
- 4. Федеральный закон «О безопасности» от 28.12.2010 №390-ФЗ.
- 5. Федеральный закон «О пожарной безопасности» от 21.12.1994 №69-ФЗ.
- 6. Федеральный закон «О безопасности дорожного движения» от10.12.1995 №196-Ф3.
  - 7. Федеральный закон «Об обороне» от31.05.1996 №91-Ф3.
- 8. Федеральный закон «О гражданской обороне» от 12.02.1998 №28-Ф3.

#### Содержание

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ	6
3. ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	7
Практическое занятие 1. Нормативно-правовая база Российской	
Федерации по обеспечению безопасности личности, общества и	
государства	7
Практическое занятие 2. Использование средств индивидуальной	
защиты. Средства коллективной защиты от оружия массового по-	
ражения. Приборы радиационной, химической разведки и дози-	
метрического контроля	17
Практическое занятие № 3. Правила поведения населения в усло-	
виях природных чрезвычайных ситуаций	45
Практическое занятие № 4. Отработка порядка и правил действий	
при возникновении пожара, пользовании средствами пожароту-	
шения. Основные способы и средства тушения пожаров. Основ-	
ные огнегасительные вещества	51
Практическое занятие 5. Основные способы защиты персонала,	
объектов экономики и населения. Рациональное размещение объек-	
тов экономики с позиции их безопасности. Восстановление утра-	
ченной устойчивости функционирования объекта экономики	79
Практическая работа 6. Состав вооруженных сил Российской Фе-	
дерации дни воинской славы России – дни славных побед	92
Практическая работа 7. Основные способы остановки кровотече-	
ний. Профилактика осложнений ран	111
Практическое занятие 8. Способы иммобилизации при переломах	
костей. Правила оказания первой медицинской помощи при ожо-	
гах, замерзании и обморожении	128
СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ	139

Лицензия: ЛР. № 020574 от 6 мая 1998 г.

Электронная версия. 26.12.2023 г. Бумага формат A4 (210x297 мм), масса 80 г/м². Усл.печ.л. 8,75. Заказ 37.

362040, Владикавказ, ул. Кирова, 37. Типография ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет»