

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Солонько Анна Александровна

Должность: Декан

Дата подписания: 26.11.2024 16:43:03

Идентификационный программный ключ:

2cd160804a042847017081381055



**Федеральное агентство по рыболовству**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»**

*Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015*

**Отделение среднего профессионального образования**

## **УП.01.01 УЧЕБНАЯ ПРАКТИКА ПО КОНТРОЛЮ ВОДНЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ И СРЕДЫ ИХ ОБИТАНИЯ**

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

специальность

35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

**Автор:** преподаватель высшей квалификационной категории, к.б.н. Кузнецова Н.В.

Методические указания к учебной практике по контролю водных биологических ресурсов и среды их обитания для студентов среднего профессионального образования специальности 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура [Электронный ресурс] / Н.В. Кузнецова. – Рыбное, 2023. – 35 с. - Режим доступа: <https://www.портал.дрти.рф>

Методические указания рассмотрены и одобрены на заседании цикловой комиссии общепрофессиональных ихтиологических дисциплин и профессиональных модулей, протокол № 1 от 30.08.2023 г.

## ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика предусмотрена в процессе изучения профессионального модуля ПМ.01 «Контроль водных биологических ресурсов и среды их обитания», после изучения междисциплинарного курса МДК 01.01 «Основные принципы и методы мониторинга среды обитания гидробионтов и их учета».

Программа учебной практики является частью ППССЗ по специальности СПО 35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура в части освоения основных видов профессиональной деятельности (ВПД).

**Вид профессиональной деятельности:** контроль качества среды обитания гидробионтов и их учет.

В ходе прохождения учебной практики обучающийся должен:

**иметь практический опыт:**

- метеорологических наблюдений;
- проведения гидрометрических и гидрохимических измерений;
- сбора, качественной и количественной обработки гидробиологических проб.

**уметь:**

- проводить гидролого-морфологические работы на водоемах;
- определять видовой состав гидробионтов (с определителями);
- определять сапробность водоемов по организмам-индикаторам;
- метить рыбу;
- собирать ихтиологический материал на полный биологический анализ;
- проводить санитарно – бактериологическое исследование почвы, воздуха и воды;
- проводить вариационную обработку полученных материалов.

**знать:**

- основные понятия и научную терминологию в области гидрологии, метеорологии, гидрохимии и гидробиологии;
- правила работы с метеорологическими и гидрометрическими приборами;
- физические и химические свойства воды;
- морфологию и гидрометрию внутренних водоёмов Российской Федерации;
- теоретические основы рыбохозяйственной гидрохимии;
- основные минеральные и органические вещества в воде;
- газовый режим водоемов;
- карбонатное равновесие;
- роль биогенных элементов в водоемах;
- факторы, формирующие основу продуктивности водоемов;
- характеристики продуктивности внутренних водоёмов Российской Федерации;
- методы определения продуктивности водоемов;
- методы гидробиологических исследований;
- общие закономерности биологических процессов, протекающих в водоемах;
- принципы адаптации водных организмов к среде обитания;
- влияние абиотических факторов среды на гидробионтов;
- пищевые взаимоотношения гидробионтов;
- популяции типичных гидробионтов;
- гидробиоценозы, гидроэкосистемы и экологические основы их рационального освоения;
- видовой состав флоры (низшие и высшие водные растения) и фауны (беспозвоночные и позвоночные животные) водоемов;
- внешние и внутренние признаки гидробионтов, в т.ч. рыб различных семейств;
- видовой состав микрофлоры воды, почвы и воздуха;

- основные показатели санитарно – гигиенической оценки почвы, воздуха, воды и гидробионтов;
- требования к качеству воды рыбоводных хозяйств и рыбохозяйственных водоёмов.

## 1 ОРГАНИЗАЦИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Учебная практика проводится на территории Дмитровского рыбохозяйственного технологического института в лаборатории «Мониторинга среды обитания гидробионтов».

Для проведения учебной практики формируется расписание занятий учебной практики.

Студенты, имеющие стаж работы по профилю специальности или работающие на должностях соответствующих получаемой квалификации, освобождаются от прохождения практики. Факт работы должен быть подтвержден документально в личном деле студента (копия трудовой книжки, справка с места работы с указанием срока работы и должности).

Для руководства практикой назначаются руководители практики, имеющие опыт деятельности в организациях соответствующей профессиональной сферы.

В задачи руководителей практики входит:

- общее руководство практикой студентов, консультирование студентов по вопросам практики, по ведению дневника, подбору и обработке материалов к отчету;
- разработка тематики индивидуальных Заданий на практику;
- обеспечение полноты выполнения всех организационных мероприятий, направленных на качественное прохождение практики;
- постоянный контроль за правильностью использования студентами в период практики, за созданием нормальных условий труда и быта студентов;
- проверка качества работы, выполненной студентами на каждом этапе практики;
- оценка результатов выполнения практикантами программы практики;
- обеспечение проверки отчета по практике в течение 10-дней с момента представления отчета и предоставление заключения о допуске отчета к защите;
- непосредственное участие в приеме отчетов по практике и предоставлении отзыва о работе студента;
- составление отчета в целом, где указывает выполнение программы и дает предложения по совершенствованию организации практики с целью повышения практической подготовки студентов.

В начале практики руководители практики выдают Задание на практику и в дальнейшем регулярно консультирует студента по содержанию и оформлению отчета по ее итогам, последовательности изложения вопросов, методам сводки и анализа данных и другим возникающим вопросам, оказывает помощь в сборе дополнительной информации, читает по мере готовности отдельные главы отчета, информирует отделение в случае отставания студента от сроков прохождения практики, установленных в Задании.

Формой отчетности студентов по учебным практикам являются отчет по практике с приложением Дневника о прохождении Практики (Приложение 2) и Отзыва, подписанного руководителями практики и/или Справки, подтверждающей фактическое прохождение студентом практики, подписанной руководителями, аттестационный лист по практике.

Результатом учебной практики является дифференцированный зачет.

Продолжительность рабочего дня студента составляет: не более 36 часов в неделю.

Студенты, не выполнившие без уважительной причины программы учебной практики или получившие незачет, отчисляются из учебного заведения, как имеющие академическую задолженность. В случае уважительной причины студенты направляются на практику повторно.

Студент в процессе прохождения учебной практики должен рассмотреть все указанные в примерном тематическом плане разделы.

Студент может предложить рассмотреть какой-либо дополнительный специальный вопрос, не учтенный в примерном тематическом плане, по согласованию с руководителями практики.

Во время прохождения практики студент должен:

- явиться на место прохождения практики в установленный срок;

- полностью выполнять задания, предусмотренные программой учебной практики в соответствии с утвержденным Календарным планом и указаниями руководителей практики;
- изучать и строго соблюдать нормы охраны труда и правила пожарной безопасности;
- пользоваться консультацией руководителя практики;
- вести по установленной форме дневник прохождения учебной практики (Приложение 3);
- по окончании практики студент обязан представить руководителю отчет о практике, с приложением необходимых документов, документы, подтверждающие выполнение программы практики.

В процессе практики студент должен строго соблюдать свои обязанности и пользоваться определенными правами, которые регламентируются содержанием данной программы, а также действующим трудовым законодательством, правилами и нормами охраны труда, внутреннего трудового распорядка ДРТИ (филиала ФГБОУ ВО «АГТУ»).

Студент во время прохождения практики обязан:

1. пройти общий инструктаж по практике и получить необходимую учебно-методическую документацию, направление на практику;
2. в соответствии со сроком, указанным в направлении приступить к ее прохождению. При опоздании на практику ее срок продлевается на время опоздания, за счет каникул студента;
3. пройти инструктаж по технике безопасности, охране труда и пожарной безопасности;
4. выполнять правила внутреннего распорядка ДРТИ (филиала ФГБОУ ВО «АГТУ») и все требования, предусмотренные программой учебной практики;
5. вести дневник прохождения учебной практики (регулярные записи о проделанной работе, сборе материала, научных консультациях, беседах и т.п.).

Студент во время прохождения практики имеет право:

- вносить предложения руководителям практики по совершенствованию условий ее прохождения, улучшению базы практики и учебно-методической документации;

#### **Требования к документации, необходимой для проведения практики:**

- Приказ об учебной практике;
- Отчет по практике;
- Задание на практику;
- Аттестационный лист по практике;
- Дневник практики;
- Характеристика.

## 2 СОДЕРЖАНИЕ И ОСНОВНЫЕ ЭТАПЫ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### Раздел 1. ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРОЛОГИЧЕСКИХ И ГИДРОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ

#### Тема 1.1. Гидрология водоёмов

Целью учебной практики по гидрологии является закрепление теоретических знаний, овладение практическими навыками полевых наблюдений и гидрологических измерений, а также навыков камеральной обработки материала и анализа ее результатов.

При описании методов гидрологических исследований, а также при постановке заданий на проведение полевых работ и камеральную обработку материала основное внимание уделено водоемам замедленного стока - озерам, прудам и водохранилищам.

#### 1. ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА БАССЕЙНА И МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ НАБЛЮДЕНИЯ

Гидрологический режим водоема в значительной мере определяется физико-географическими условиями и геоморфологией его бассейна. Поэтому необходимо иметь сведения о географическом положении, рельефе, геологическом строении, климате и почвенном покрове исследуемого бассейна.

По климату бассейна необходимы данные о средних многолетних температурах воздуха и отдельных месяцев, количестве осадков (средних многолетних и распределении по месяцам), продолжительности ледостава, количестве безморозных дней в году, суммарной годовой солнечной радиации (и по месяцам). Эти данные могут быть получены из климатических справочников или на ближайшей метеостанции.

Особенности рельефа, геологического строения, характеристика питания бассейна и стока рек - все эти сведения берутся из литературных источников по бассейну исследуемого водоема.

**Метеорологические наблюдения** на водоеме должны вестись одновременно с гидрологическими работами, так как данные наблюдений способствуют последующему анализу гидрологического режима исследуемого водоема. Определяются: атмосферное давление, температура и влажность воздуха, скорость и направление ветра, облачность, атмосферные явления (осадки и пр.).

**Атмосферное давление, температура и влажность воздуха.** Эти сведения Вы получаете из региональной сводки погоды или на ближайшей гидрометеостанции.

**Скорость ветра** ориентировочно можно определить по шкале Бофорта (см. пособие). Направление ветра определяют с помощью компаса и выпела, поднятого над головой.

**Наблюдения за общей облачностью** сводятся к оценке на глаз отношения площади, покрытой облаками, к площади всего небесного свода. Облачность оценивают по шкале от 0 (небо чистое) до 10 (небо покрыто облаками).

**Состояние поверхности водоема** оценивают визуально и определяют тип волнения: зыбь, волнение, малая, средняя, большая волна и т.д. Направление волнения, как и ветра, обозначают названием той части горизонта, откуда распространяется волнение.

#### **Задание на проведение полевых наблюдений**

Провести метеорологические наблюдения и измерения на водоеме:

- определить атмосферное давление;
- измерить температуру воздуха;
- определить относительную влажность воздуха;
- определить направление и измерить скорость ветра;
- оценить состояние неба и облачность;
- оценить состояние поверхности водоема и определить направление и

тип волнения.

## ГИДРОЛОГИЯ

При анализе и оформлении конечных результатов гидробиологических исследований необходима общая гидрологическая характеристика водоема, которая включает сведения о генезисе и морфологии водоема, отметок уровня и его колебаний, водообмене и водном балансе. Сведения по морфологии водоема Вы можете получить из литературных источников (обязательно указать источник). Если водоем небольшой и о нем нет сведений в литературе, то следует провести собственные морфометрические измерения, нарисовать карту-схему в примерном масштабе.

**Измерение глубины.** Если целью промеров глубин является составление батиметрической карты, то промеры проводятся по продольным и поперечным разрезам, число и распределение по акватории которых должны обеспечить достаточно подробную батиметрическую съемку. Измерение глубин по разрезу осуществляется на точках, равномерно распределенных по всей длине разреза.

При наличии батиметрической карты промеры глубин проводятся на конкретных точках (станциях) водоема с тем, чтобы иметь точные сведения о глубине при проведении других гидрологических наблюдений.

Измерение глубины осуществляется при помощи ручного лота. На мелководных водоемах глубины измеряются при помощи наметки.

Ручной лот - металлический груз массой 2 - 5 кг, приспособленный для опускания на тросе (капроновом, мягком стальном) с дециметровыми делениями. Лот позволяет одновременно с измерением глубины брать пробу грунта.

Наметка - деревянный шест диаметром 4 - 5 см, длиной до 5 - 7 м с дециметровыми делениями. Нижний конец шеста заделан в металлический башмак массой до 0,5 - 1,0 кг.

При построении батиметрической кривой результаты промеров наносят на масштабную карту (план) водоема и наносят изобаты.

При измерении глубины на точке отбора проб (станции) результаты промеров заносят в полевой дневник.

**Прозрачность** воды измеряется диском Секки - стандартным белым диском диаметром 30 см, который опускается на маркированном через 0,1 м тросе с теневой стороны лодки. В момент, когда диск становится невидимым, отмечают глубину, затем несколько опустив диск, медленно поднимают его и отмечают глубину, когда он становится видимым. При отсутствии диска Секки о прозрачности можно судить по глубине проникновения погруженной водной растительности.

**Температура** воды у поверхности (на горизонте 0,1 м при штиле и 0,5 м при волнении более одного балла) измеряют термометром в оправе или обычным термометром. Отсчет с точностью до 0,1°C проводят после трехминутной экспозиции в воде.

В настоящее время в практике гидрологических исследований широко используются оксиметры (марки различные), с помощью которых измеряется и температура воды.

**Исследование грунтов.** Предварительные сведения о грунтах в водоеме можно получить при его батиметрической съемке, используя лот.

Для отбора проб грунта используют шуп донный (ГР-69) - позволяет брать пробы с глубины до 5 м, и дночерпатель. Проводят описание грунта - характер (ил, песчанистый, глинистый), консистенция (плотный, пластичный, полужидкий), цвет, наличие грубых растительных остатков, ракуши, запаха сероводорода. После описания пробы грунта помещаются в чашки Петри и высушиваются при температуре 35°C. Дальнейшая обработка заключается в определении потери веса при прокаливании, гранулометрическом и химическом анализе.

### **Задание на проведение полевых работ**

Провести батиметрическую съемку на водоеме и отразить результаты в виде батиметрической карты. Собрать пробы грунта и описать распределение грунтов по водоему.

### **Задание к лабораторной работе ( по приезду)**

Определить основные морфометрические показатели водоема по батиметрической карте (схеме). Построить батиграфические кривые площадей и объемов.

Приборы и оборудование:

- батиметрическая карта (план) водоема в масштабе;
- планиметр;
- курвиметр;
- подсобные материалы.

### **Задание на проведение полевых работ**

Провести гидрологические работы на основных станциях водоема:

- определить прозрачность воды;
- определить стратификацию температуры воды по глубине.

## **Тема 1.2. Гидрохимия рыбохозяйственных водоёмов.**

Экологический критерий чистой воды предусматривает значительные колебания ее физических свойств и химического состава, которые обусловлены географическими и геохимическими особенностями территории водосбора.

К числу чистых относятся и воды болот, несмотря на их высокую цветность, и воды соленых озер с их высокой степенью минерализации. Эти воды чистые, потому что их свойства сформировались в результате многовековых природных процессов, а не под влиянием деятельности человека.

### **Правила взятия проб воды для исследований**

Для взятия проб используют чистые бутылки, предварительно сполоснутые водой из исследуемого водоема. При этом пользуются батометром. Забор воды осуществляют на любой глубине, где предполагают проводить исследования. Бутыль, наполненную исследуемой водой, закрывают пробкой, нумеруют и прилагают к ней этикетку, в которой указывают название водоема, его расположение, время взятия пробы, состояние погоды в этот момент.

Для проведения бактериологического анализа пробы берут с глубины 15—20 см в объеме 250—500 мл. При взятии этих проб необходимо соблюдать особые правила:

- применять только стерильную посуду;
- горловину посуды закрывать ватой и обертывать бумагой;
- посуду вместе с грузом пастеризовать и завернуть в бумагу;
- при заборе воды ватную пробку вынимают, удерживая ее пальцами через бумагу, а перед закупориванием бутылки с водой ватную пробку обжигают.

В том случае, если анализ воды нельзя осуществить сразу на месте взятия проб, допускается их хранение и транспортировка при соблюдении следующих правил:

- хранить и транспортировать пробы можно не более 8 часов при температуре воды 1—5° С;
- при перевозке не опрокидывать пробы и не смачивать пробки;
- бактериологический анализ проводят не позднее двух часов с момента взятия пробы.

На этикетке фиксируют название водоема, место, число и время взятия проб, погодные

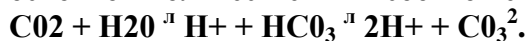
### **Определение рН воды**

**Оборудование:** рН-метр.

**Материалы:** пробы воды.

### **Теория**

Содержание ионов водорода (вернее, гидроксония) в природных водах определяется в основном количественным соотношением концентраций угольной кислоты и ее ионов:



Для удобства выражения содержания водородных ионов была введена величина, представляющая собой отрицательный логарифм их концентрации:  $\text{pH} = -\lg [\text{H}^+]$ . Для поверхностных вод, содержащих небольшое количество диоксида углерода, характерна щелочная реакция. Источником ионов водорода являются также гумусовые кислоты.

Величина концентрации ионов водорода имеет большое значение для химических и биологических процессов, происходящих в природных водах. От величины рН зависит развитие и жизнедеятельность водных растений, устойчивость различных форм миграции элементов, агрессивное действие воды на металлы и бетон. рН воды также влияет на процессы превращения различных форм биогенных элементов, изменяет токсичность загрязняющих веществ.

*Оценка полученных результатов.* Значение рН в речных водах обычно варьирует в пределах 6,5—8,5, в атмосферных осадках — 4,6—6,1, в болотах — 5,5—6,0, в морских водах — 7,9—8,3. Концентрация ионов водорода подвержена сезонным колебаниям. Зимой величина рН для большинства речных вод составляет 6,8—7,4, летом — 7,4—8,2. рН природных вод определяется в некоторой степени геологией водосборного бассейна.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого водопользования, воды водных объектов в зонах рекреации, а также воды водоемов рыбохозяйственного назначения величина рН не должна выходить за пределы интервала значений 6,5—8,5: желудочный сок рН = 1, раствор питьевой соды рН = 9, кока-кола рН = 3, хозяйственная сода рН = 13, молоко рН = 6, раствор сахара рН = 7, нашатырный спирт рН = 11.

**Ход работы.** Ополосните зонд рН-метра дистиллированной водой, опустите его в пробу дистиллированной воды и снимите показания рН (этот метод более точен, но до начала эксперимента необходимо тщательно проверить рН-метр, используя готовые растворы с известным значением рН). Вновь ополосните зонд дистиллированной водой, перед тем как поместить его на хранение в буферный раствор. Повторите опыт с пробами воды из различных источников.

Проанализируйте полученные данные, пользуясь информацией, приведенной выше.

### **Определение окисляемости воды**

**Материалы:** пробы воды, оценочная таблица.

**Реактивы:** 0,01N раствор  $\text{KMnO}_4$ , раствор  $\text{H}_2\text{SO}_4$  (1:3).

#### **Теория**

Окисляемость — это величина, характеризующая содержание в воде органических и минеральных веществ, окисляемых (при определенных условиях) одним из сильных химических окислителей.

Выражается этот параметр в миллиграммах кислорода, пошедшего на окисление этих веществ, содержащихся в 1 дм воды.

Различают несколько видов окисляемости воды: перманганатную, бихроматную, иодатную. Наиболее высокая степень окисления достигается бихроматным и иодатным методами. В практике водоочистки для природных малозагрязненных вод определяют перманганатную окисляемость, а в более загрязненных водах, как правило, — бихроматную окисляемость (называемую также ХПК — «химическое потребление кислорода»).

Перманганатная окисляемость определяется по количеству кислорода, которое расходуется на окисление органических веществ в 1 л воды. Этот метод основан на способности марганцовокислого калия выделять в кислой среде атомарный кислород, окисляющий органические вещества.

Окисляемость является очень удобным комплексным параметром, позволяющим оценить общее загрязнение воды органическими веществами.

Органические вещества, находящиеся в воде, весьма разнообразны по своей природе и химическим свойствам. Их состав формируется как под влиянием внутриводоемных биохимических процессов, так и за счет поступления поверхностных и подземных вод, атмосферных осадков, промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод.

Величина окисляемости природных вод может варьироваться в широких пределах от долей миллиграммов до десятков миллиграммов  $\text{O}_2$  на литр воды. Поверхностные воды имеют более высокую окисляемость (а значит, и более «богаты» органикой) по сравнению с подземными. Так, горные реки и озера характеризуются окисляемостью 2—3 мг  $\text{O}_2$ /л, реки равнинные — 5—12 мг  $\text{O}_2$  /л, реки с болотным питанием — десятки миллиграммов на 1 дм . Подземные же воды имеют в среднем окисляемость на уровне от сотых до десятых долей миллиграмма  $\text{O}_2$  /л

(исключения составляют воды в районах нефтегазовых месторождений, торфяников, в сильно заболоченных местностях).

Для чистых подземных вод окисляемость составляет не более 2—4 мг/л, речных — 7 мг/л.

Таблица 1 - Физико-географическая зональность природных вод

Степень перманганатной окисляемости	мг O <sub>2</sub> /л	Зона
Очень малая	0—2	Высокогорье
Малая	2—5	Горные районы
Средняя	5—10	Зоны широколиственных лесов, степи, полупустыни и пустыни, а
Повышенная	15—20	Северная и южная тайга

### Ход работы

1. Для определения этого показателя к 10 мл исследуемой воды прибавьте 0,5 мл серной кислоты (1:3) и 1 мл 0,01 Н раствора марганцовокислого калия.
2. Все перемешайте. При температуре воды +20 °С и более показания снимите через 20 минут, если температура воды в пределах от 10—19 градусов, — через 40 минут.
3. Оценку окисляемости осуществите по окраске раствора (при наблюдении сбоку) в мг/л с помощью специальной таблицы 2.

Таблица 2 - Определение окисляемости по окраске воды

Окрашивание воды при наблюдении сбоку	Окисляемость (мг O <sub>2</sub> /л)
Ярко-малиново-розовое	1
Лилово-розовое	2
Слабо-лилово-розовое	4
Бледно-лилово-розовое (выше 20 °С — розовое)	6
	8
Бледно-розовое	12

### Задание

1. Отобрать пробы воды с исследуемого водоема.
2. Провести гидрохимический анализ отобранных проб, с помощью тест-комплектов.
3. Полученные результаты сравнить с ПДК<sub>вр</sub>.
4. Сделать выводы о качестве исследуемой воды.

## Раздел 2. ПРОВЕДЕНИЕ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ НА РЫБОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ВОДОЕМАХ

### Тема 3.1 Методы гидробиологических исследований

#### Приборы и оборудование

Для выполнения полевых работ необходимы следующие приборы и оборудование:

1. батометр
2. дночерпатель
3. скребок
4. драга треугольная
5. планктонная сетка
6. сито для промывки проб бентоса
7. гербарный пресс и гербарная папка
8. склянки для проб бентоса

9. пробирки
10. формалин 40%-ный нейтральный
11. полевой дневник

### **Методика проведения и содержание работ**

Полевая практика по гидробиологии проводится одновременно с практикой по гидрологии, что позволяет получить комплексные данные по водному объекту и его биоте.

#### **Проведение работ на реке (ручье)**

Проведению работ на реке предшествует ознакомление с избранным участком реки, длина которого не должна превышать 1-2 км.

#### **Методы отбора и обработки проб зообентоса**

Методы сбора организмов бентоса, обитающих в разных биотопах, различаются. Для сбора материала на грунтах используют дночерпатели различных систем. На мягких илистых грунтах применяется коробочный дночерпатель Экмана-Берджа, на песчаных или глинистых грунтах используют дночерпателем Петерсена.

Для сбора донных беспозвоночных, обитающих в ручьях, применяется так называемый kick-sampling метод (от английского «kick» — удар ногой, пинок) - исследователь встает на дно ручья или реки лицом вниз по течению, поставив перед собой сачок или сетку и в течение нескольких минут энергично потопыкает ногами, взмучивая грунт. При этом донные животные отрываются от дна и течением приносятся на сито. Применяя этот метод, следует также собрать крупные камни со дна и счистить щеткой всех беспозвоночных животных, которые могут к ним прикрепляться.

#### **Методы отбора проб в реке (ручье)**

Для сбора донных беспозвоночных в ручьях с каменистым дном следует использовать специальное сито с ячейкой 0,5 мм площадью примерно в 1 м<sup>2</sup>, натянутое на два шеста длиной 1 м. Такую сетку надо поставить на дно ручья, тщательно прижав ее нижнюю часть, наклонив ее примерно на 45° к поверхности воды, ниже по течению того участка, который предполагается обследовать. Помощник должен наметить участок дна площадью примерно 1 м<sup>2</sup> и тщательно «перемешать» его ногами в течение трех минут. При этом донные беспозвоночные отрываются от дна и течением приносятся на сито, где и задерживаются. Для полноты учета беспозвоночных нужно собрать в обследуемой зоне несколько крупных камней и тщательно смыть или счистить с них щеткой прикрепленных животных в ведро, наполненное водой. После того, как отбор пробы закончен, надо осторожно вынуть сеть из ручья, свернуть ее в виде цилиндра и поставить вертикально в ведро, частично заполненное водой. Затем смыть водой всех беспозвоночных, застрявших на сите в ведро. На участке реки (ручья) длиной 100 м в один день следует взять три пробы: в начале, посередине и в конце участка.

По завершении процедуры отбора проб содержимое ведра следует процедить через сито, чтобы сконцентрировать отловленных животных.

В реке с илистым или песчано-илистым дном и замедленным течением воды беспозвоночные обитают в грунте или прикрепляются к растениям или в условиях засоренного русла - к стволам затонувших деревьев и пр. При отборе проб зообентоса следует учесть разнообразие биотопов в реке с илистым дном. Как правило, отчетливо выделяются четыре биотопа в реке.

1. Заросшие края берегов. Этот биотоп состоит из воздушно-водных растений, таких как тростник, рогоз, камыш и т.д., растущих вдоль берегов. По краю берегов в воде может также находиться полуразложившийся листовой опад. Биотоп отличается обильной и разнообразной фауной.
2. Заросли водной погруженной и плавающей растительности
3. Коряги и бревна. Этот биотоп состоит из лежащих в воде стволов деревьев, веток, корней, между которыми накапливаются опавшие листья.
4. Дно реки, которое может быть покрыто илом, заиленным песком или глиной.

Животные, обитающие в зарослях растительности, используют ее либо в качестве субстрата, либо в качестве пищи. В зарослях погруженной растительности отлов животных производят сачками, причем в реках эти орудия заводятся против течения и вынимаются из

воды после каждого облова, так как материал может быть смыт течением. Полупогруженную и надводную растительность трудно облавливать сачком, поэтому обычно растения вырывают с корнем. Затем растение помещают в таз с водой и тщательно промывают. Далее корневую систему внимательно осматривают, чтобы не пропустить крепко прикрепленные формы.

С коряг и бревен организмы следует отбирать пинцетом или, если это невозможно сделать, то следует пользоваться методом, который применяется в ручье с каменисто-галечниковым дном, но в данном случае надо аккуратно "сметать" организмы с бревна или коряги.

С илистого дна пробы бентоса отбираются при помощи дночерпателя разной модификации (хорошие результаты получают при использовании штангового дночерпателя).

### **Методы первичной обработки проб**

Независимо от того, каким из орудий лова были собраны пробы бентоса, процедура их первичной обработки одинакова.

Пробу осторожно извлекают из дночерпателя (или сачка) и помещают в таз, кювету или ведро. Затем грунт с содержащимися в нем животными порциями переносят в специальные промывалки, в которых с помощью воды производят отмывку грунта. Промывалка представляет собой мешок на металлическом обруче, состоящий из плотной ткани, соединенной с мельничным газом № 23 в концевой части. Если для сбора макробеспозвоночных животных используется сачок, то его можно использовать также в качестве промывалки.

Далее следует процедура сортировки пойманных организмов. Подготовленную пробу малыми порциями помещают в широкую и мелкую посуду с белым дном (в фотографическую кювету, например) и с помощью пинцета выбирают все живые организмы. Следует тщательно осматривать попавшие в пробу растительные остатки, веточки, щепки и камешки, чтобы не упустить ни одно животное. Похожие животные на этапе предварительной сортировки помещаются в одну емкость.

Особенность работы с пробами зообентоса заключается в том, что вся первичная обработка производится на живом материале. Необходимо в течение нескольких часов пробы разобрать, т.е. рассортировать всех животных по группам и, если это необходимо, - измерить, взвесить и произвести фиксацию проб. В качестве фиксаторов используют 4% раствор формалина или 70% этиловый спирт. В каждую пробу вносится этикетка с указанием даты, станции, характера грунта, орудия лова, количества взятого материала.

### **Камеральная обработка материала**

Дальнейшая обработка собранного материала состоит в определении беспозвоночных животных. Для этого необходимо: лупа ручная 5х, лупа бинокулярная - МБС-1, пинцет малый, иголки энтомологические, чашки Петри, предметные стекла, определители водных беспозвоночных. Если были собраны количественные пробы бентоса, то после качественной обработки - определение видового состава организмов в пробе, производится подсчет организмов в пробе по отдельным видам и систематическим группам.

### **Задание на проведение полевых работ\***

Собрать пробы зообентоса в разных биотопах реки (ручья) и описать участки реки, где произведен отбор проб бентоса. На месте разобрать пробы зообентоса, отобрав все организмы и зафиксировав их.

\* Примечание: При проведении индивидуальной учебной практики объем полевых работ сокращен из-за отсутствия соответствующего инструментария. В этом случае следует при помощи сачка собрать пробы зообентоса в биотопе зарослей и указать разнообразие водной растительности (по видам), а также в биотопе коряг и бревен (если таковой есть). Весь собранный фиксированный (4% формалин или 70% спирт) материал привозится по месту учебы для камеральной обработки (если нет такой возможности по месту практики).

### **Задание на камеральную обработку собранного материала**

Провести окончательную разборку проб бентоса - разобрать организмы по систематическим группам, где возможно - по отдельным родам. Осуществить систематическое определение всех найденных организмов, провести подсчет количественных проб.

### **Проведение работ на озере (водохранилище, пруду)**

Проведению работ на озере предшествует ознакомление с водоемом или его участком в пределах протяженности берега не менее 500 м. Путь следования в пределах участка пролегает вдоль берега.

#### **Исследование грунтов.**

Предварительные сведения о грунтах в водоеме можно получить при его батиметрической съемке, используя лот.

Для отбора проб грунта используют щуп донный (ГР-69) - позволяет брать пробы с глубины до 5 м, и дночерпатель. Проводят описание грунта - характер (ил, песчанистый, глинистый), консистенция (плотный, пластичный, полужидкий), цвет, наличие грубых растительных остатков, ракуши, запаха сероводорода. После описания пробы грунта помещаются в чашки Петри и высушиваются при температуре 35°C. Дальнейшая обработка заключается в определении потери веса при прокаливании, гранулометрическом и химическом анализе.

#### **Задание на проведение полевых работ**

Собрать пробы грунта и описать распределение грунтов по водоему.

Приборы и оборудование:

- карта (план) водоема в масштабе;
- лот ручной;
- емкости для проб грунта;
- подсобные материалы.

#### **Макрофиты.**

К макрофитам относят как высшие растения, так и харовые водоросли, которые по характеру роста и методам исследования схожи. Водные растения по морфологическим и эколого-биологическим особенностям объединяются в следующие экологические группы:

1. Гидрофиты - настоящие водные растения, среди которых выделяют:

- погруженные в воду;
- растения с воздушно генеративными органами;
- свободно плавающие;
- растения с плавающими листьями.

2. Гелофиты - водно-болотные растения.

3. Гигрофиты - влаголюбивые растения.

Качественная характеристика фитоценоза состоит из полного списка видов с указанием их фенологической фазы.

Количественная характеристика фитоценоза разделяется на 2 группы методов: глазомерные и точные, которые позволяют установить соотношение отдельных видов растений в фитоценозе. При этом выделяются доминанты и содоминанты - виды господствующие или согосподствующие по числу побегов или по массе. Доминанты, которые обуславливают особенности данного ценоза, называются эдификаторами.

При учете густоты стояния проводят подсчет числа побегов на определенной площади (1 м<sup>2</sup> или 0,25 м<sup>2</sup>).

Структура фитоценоза выражается в его неоднородности в вертикальном и горизонтальном направлениях. Отражением вертикальной структуры является ярусность. Так, при описании прибрежно-водной растительности выделяются ярусы: воздушно-водных растений, растений с плавающими листьями и погруженных. Разграничение ярусов при описании водной растительности важно, так как отдельные ярусы связаны обычно с разными группировками животного населения. При выделении ярусов указывают их высоту и проективное покрытие.

Горизонтальная структура фитоценоза выражается в разном характере распределения растений на площади. Различают следующие типы сложения травостоя: раздельно-групповое, сомкнуто-групповое и сомкнуто-диффузное. Размещение растительности по горизонтали определяют промерами и схематическими зарисовками отдельных пятен или учетных площадок. На основании описания растительное сообщество относят к той или иной

ассоциации (ассоциация - основная единица растительности, объединяющая фитоценозы, сходные по флористическому составу, составу доминант и сопутствующих видов, строению и взаимоотношению между растениями и между ними и средой).

Формации объединяют группы ассоциаций с одними и теми же доминантами ассоциаций.

При количественном учете растительности, определении проективного покрытия используют различного типа рамы, в частности разборную раму Чопенко с вкладными спицами масштабной сетки. Для отбора проб на фитомассу применяют количественный скребок Вовка (глубина взятия проб 3 - 4 м). Для учета фитомассы зарослей погруженных растений на разных глубинах используют зарослечерпатели (зарослечерпатель Липиных с площадью захвата 0,1 м<sup>2</sup>).

Кроме перечисленных приборов при разных видах ботанических работ на водоемах следует иметь: решето, ножницы, секатор, мешки из редкой ткани (для сушки укосов), гербарную сетку и папку.

Для определения фитомассы в фитоценозе на глубинах до 1,5 м с площадки, ограниченной рамой, срезается вся растительность и взвешивается (укос в целом, по видам, по частям растений). Определяют сырую, воздушно-сухую и абсолютно-сухую массу.

Обработку укосов проводят в следующей последовательности: очистка, разборка, взвешивание в сыром виде, сушка, взвешивание в воздушно-сухом виде. Дальнейшая обработка в соответствии с поставленными задачами исследований проводится в лаборатории.

Годовая продукция макрофитов равна их максимальной биомассе, приуроченной к концу цветения.

### **Задание на проведение полевой и лабораторной работы.**

Провести геоботаническую съемку на водоеме или его отдельном участке: состав, структура фитоценоза, основные ассоциации, фитомасса.

Материалы и оборудование:

- батиметрическая карта (план) водоема в масштабе;
  - рулетка;
  - водяные грабельки, серпообразный нож, скребок, сачок;
  - рама для количественного учета растительности (рама Чопенко и др.);
- подсобные материалы и оборудование (решето, ножницы, гербарные сетка, папка, бумага, весы и пр.).

### **Зообентос.**

Зообентос внутренних водоемов условно делят на три размерные группы: макробентос (более 3 мм), мезобентос (0,5 - 3 мм) и микробентос (менее 0,5 мм). При такой схеме деления в макробентос попадают крупные организмы, например моллюски, личинки хирономид старших возрастов. Мезобентос объединяет организмы, которые с ростом переходят в макробентос, а также размеры которых во взрослом состоянии не превышают 3 мм. Микробентос включает мелкие организмы, представленные главным образом простейшими, коловратками, турбелляриями, а также начальными личиночными стадиями личинок хирономид (Изучение микробентоса требует специальной методики сбора проб и, главное, обработки "живых" проб, так как многие организмы этой группы при фиксации деформируются, что затрудняет их определение).

Сбор проб макро- и мезобентоса проводится одними орудиями лова, обработка проб осуществляется однотипными методами, кроме промывки грунта через сита с разной ячейей.

Орудиями для отбора качественных проб макро- и мезобентоса могут служить скребки, драги, тралы, водяные грабельки, камнешупы. При помощи драг и тралов можно облавливать как мелководные, так и глубокие участки водоемов. Драги бывают треугольной или четырехугольной формы, могут быть снабжены ножами или зубьями. Тралы, в отличие от драг, не захватывают грунт, а облавливают его поверхность и придонные слои воды.

Качественные пробы необходимы для установления видового состава бентоса и горизонтального распределения его по водоему.

Количественные пробы необходимы для выяснения численности бентоса и характера его количественного распределения по зонам и биотопам. Основными орудиями отбора количественных проб бентоса служат дночерпатели различных систем, причем универсального дночерпателя для работы на всех видах грунта нет. В зависимости от характера грунта применяют ту или иную конструкцию дночерпателя. На мягких илистых грунтах применяют коробчатый дночерпатель Экмана-Берджи или облегченную модель дночерпателя Петерсена (ДЧ-0,025).

На плотных глинистых грунтах применяют утяжеленную модель дночерпателя Петерсена. В прибрежной зоне на глубинах до 2,5 м для отбора бентосных проб применяют штанговые дночерпатели (дночерпатели Заболоцкого, Мордухай-Болтовского).

Поднятый с грунта дночерпатель с отобранном грунтом помещают на промывочный станок (при его отсутствии в таз или иную достаточно большую емкость), открывают и освобождают от грунта полностью. Грунт смывается в промывательное сито (сито № 19 - 23) и промывается. В случае песчаного грунта промывка проводится отмучиванием. Промытый грунт помещается в склянку и фиксируется 4%-ным раствором нейтрального формалина.

Пробы бентоса этикетуются, содержание этикетки записывается в полевой дневник.

При стационарных работах на водоеме выборку из отмытых проб проводят на месте до фиксации проб, так как живые организмы более заметны и легче поддаются выборке. Грунт небольшими порциями помещают в эмалированные ванночки с небольшим слоем воды, пинцетом выбирают организмы, которые помещают в пробирки или другие склянки, фиксируют 4%-ным нейтральным формалином или 70%-ным спиртом.

Отобранные организмы разбираются по систематическим группам и определяются до вида.

В количественных пробах особи каждого вида и каждой размерной группы просчитываются, измеряются и взвешиваются. Измерения необходимы для характеристики размерно-возрастного состава популяции.

Мелкие организмы взвешиваются на торсионных весах, более крупные - на химико-технических весах. Перед взвешиванием организмы просушиваются на фильтровальной бумаге перекалыванием с места на место до прекращения появления на бумаге мокрых пятен.

Результаты обработки проб заносятся в лабораторный журнал.

### **Задание на проведение полевой и лабораторной работы**

Отобрать количественные пробы макро- и мезозообентоса на разнотипных станциях водоема и осуществить их камеральную обработку (качественный состав, численность и биомасса).

Приборы и оборудование:

- дночерпатель Петерсена;
  - промывное сито;
  - склянки для проб;
  - нейтральный формалин 40%-ный;
  - таз и ведро для промывки проб;
  - биноклярная лупа МБС-1;
- подсобные материалы (кюветы, пинцеты, иглы препаровальные, склянки для разборки организмов по группам и пр.).

#### **Фитопланктон**

Отбор проб фитопланктона проводят батометрическим методом - используют батометры системы Молчанова, Рутнера и их модификации. Учитывая пятнистость распределения фитопланктона по вертикали, необходимо отбирать серию проб по вертикали. На глубоководных водоемах при взятии серии проб по вертикали ограничиваются глубиной эвфотического слоя, о которой судят по величине прозрачности. Если тотальный отбор проб затруднен, то отбирают серию проб с пропуском в 1 м. Из батометра пробу сливают в ведро, из которого после тщательного перемешивания отбирают вторичную пробу объемом 1 л и переносят во второе ведро. Так, отбирая пробы метр за метром, облавливают всю водную

толщу эвфотического слоя. Из второго ведра отбирают пробу для концентрирования фитопланктона.

Концентрирование фитопланктона проводят методами седиментации, центрифугирования или фильтрации. Метод седиментации - пробой воды заполняют 0,5-литровые бутылки и консервируют 1 - 5 каплями фиксатора (состав фиксатора: раствор 1 : йодистый калий - 10 г, йод - 5 г, вода - 50 мл; раствор 2 : хромовая кислота 1% - 5 мл, ледяная уксусная кислота - 10 мл, формалин 40% - 80 мл; оба раствора сливаются и хранятся в темной склянке), разрешается в качестве фиксатора использовать 40%-ный формалин - 5 капель. Через 5 дней после отстаивания в темноте воду над осевшими водорослями осторожно отсасывают сифоном, оставляя около 100 мл пробы, которую переносят в склянку объемом 100 мл. За 2 - 3 дня до обработки проба переносится в мерный цилиндр и после отстаивания в темноте ее объем доводится до 5 - 10 см<sup>3</sup>, после чего без потерь переносится в склянку объемом 15 - 20 см<sup>3</sup>.

Метод фильтрации пробы воды через мембранный фильтр позволяет концентрировать пробу в 200 раз и более. Фильтрацию проводят под давлением или под вакуумом в воронке Зейтца, укрепленной на колбе Бунзена. Для фильтрации фитопланктона используют мембранные фильтры № 5 и № 6, предварительно прокипяченные и просушенные.

Проба в бутылке встряхивается и вначале фильтруется через фильтр № 6, фильтрат повторно фильтруется через фильтр № 5. Фильтры с осадком помещаются в склянки, куда добавляется 5 - 10 мл фильтрата. Оба фильтра осторожно очищают от осадка мягкой кисточкой, проба консервируется.

Предварительное этикетирование проб фитопланктона можно проводить, используя лейкопластырь, который наклеивается непосредственно на склянку с пробой.

#### **Задание на проведение полевых работ**

Отобрать качественные и количественные пробы фитопланктона на нескольких разнотипных станциях водоема.

Оборудование и материалы:

- батометр;
- ведра эмалированные;
- 0,5-литровые бутылки;
- склянки объемом 0,1 л;
- фиксатор;
- подсобные материалы.

#### **Обработка проб фитопланктона**

Обработка качественных проб фитопланктона сводится к определению видового состава водорослей. Рекомендуется вначале просмотреть живой планктон, после чего проба фиксируется.

Для подсчета численности водорослей используются счетные камеры типа "Учинская" и камера Горяева. Перед счетом проба тщательно перемешивается продуванием воздуха капилляром и одна капля этим же капилляром вносится в камеру. Камера закрывается покровным стеклом и после оседания водорослей на дно камеры проводится определение и подсчет всех встреченных водорослей. Камера Горяева просчитывается полностью. В камере "Учинская" следует просчитывать каждую пятую полосу камеры (при высокой численности - каждую десятую полосу).

При эколого-флористических исследованиях за "счетную единицу" принимают клетку. При гидробиологических исследованиях счет ведется любыми "счетными единицами", удобными для вычисления биомассы, - клетки, нити или колонии.

Пересчет численности водорослей на 1 л проводят по формуле :

$$N = n \cdot v \cdot 1000 / V,$$

где **N** - число клеток в 1 л воды ; **n** - число клеток в камере объемом 1 куб. см; **v** - объем концентрата пробы; **V** - объем профильтрованной воды.

Для вычисления биомассы необходимо определить средний объем клетки по формуле объема геометрического подобия, удельный вес водорослей условно принимается равным 1,0. Найденный для каждой водоросли

объем (в мкм<sup>3</sup>) умножается на ее численность (в тыс. кл/л). Полученная биомасса будет отражать среднюю для всей глубины.

### **Задание к лабораторной работе**

Произвести камеральную обработку проб фитопланктона - определить состав, численность и биомассу фитопланктона.

Материалы и оборудование :

- мембранные фильтры № 5 и № 6;
- воронка Зейтца на колбе Бунзена;
- склянки объемом 20 мл;
- счетная камера (камера Горяева, “Учинская”);
- подсобные материалы.

### **Зоопланктон**

Изучение зоопланктона включает в себя установление видового состава организмов, выяснение роли отдельных видов и групп в сообществе (количественный учет).

Для установления видового состава зоопланктона в мелководных водоемах сбор материала производят малой сеткой Апштейна, буксируя ее за лодкой, либо ведром, профильтровывая через сетку не менее 50 - 100 л воды. На глубоких водоемах при определении видового состава зоопланктона следует проводить тотальный лов от дна до поверхности сетью Джели. Использование замыкателя на сетке Джели позволяет облавливать отдельные горизонты толщи воды и судить о вертикальном распределении зоопланктона.

Для улавливания микропланктона применяются сита № 64 - 77, для мезопланктона - № 38 - 64.

Для определения количественного развития зоопланктона применяются батометры Молчанова, Рутнера и др., а также планктобатометры. Отбор проб планктобатометром производится по вертикали через каждый метр. Для получения средней пробы, характеризующей численность зоопланктона в данной точке, все подъемы планктобатометра сливаются в ведро, а затем проба концентрируется в меньшем объеме. В водоемах глубиной до 1,5 - 2 м, в зарослях литорали глубоких водоемов пробы зоопланктона отбираются проливанием ведрами воды (50 - 100 л) через планктонную сетку.

Пробы зоопланктона, если они не обрабатываются в живом состоянии, должны быть сразу зафиксированы 40%-ным формалином, который приливают в пробу с таким расчетом, чтобы получить 4%-ный раствор.

Для более детального выявления видового состава коловраток используют метод отстаивания. Проба, взятая батометром или планктобатометром, выливается в сосуд определенного объема (0,5 - 1,0 л), фиксируется и отстаивается в темном месте 7 - 10 суток, после чего вода над осадком с помощью сифона удаляется. Осадок обрабатывается под микроскопом.

Каждая проба зоопланктона снабжается этикеткой, которая пишется на пергаментной бумаге твердым карандашом и опускается внутрь пробы (если она в пробирке) или помещается под прокладку крышки (при использовании склянок с завинчивающимися крышками). Содержание этикетки записывается в полевой дневник.

### **Задание на проведение полевой работы**

Отобрать качественные и количественные пробы зоопланктона на нескольких разнотипных станциях водоема.

Приборы и оборудование:

- планктонная сетка Апштейна;
- планктонная сетка Джели;
- батометр;
- планктобатометр;
- склянки для проб (пробирки, банки емкостью 0,1 л с завинчивающимися крышками);

- эмалированное ведро;
- формалин 40%-ный;
- подсобные материалы.

### **Обработка проб зоопланктона.**

Обработка качественных проб сводится к точному определению видового состава. Рекомендуется отбирать качественные пробы - дублиеры, которые по возможности обрабатываются в живом состоянии немедленно после отбора. В живом состоянии определяются главным образом мелкие формы беспанцирных коловраток, которые в фиксированном состоянии определить крайне затруднительно. Для замедления движения организмов на препарате под покровное стекло помещают каплю наркотизирующего вещества - раствора хлоралгидрата, хлороформа и т.п. При обработке качественных проб одновременно с определением видового состава производят учет относительной численности и частоты встречаемости отдельных видов и их возрастных групп, пользуясь шкалой Вислоуха (массовое нахождение обозначается знаком бесконечности, очень частое - 5, частое - 4, нередкое - 3, редкое - 2, очень редкое - 1).

Обработка количественных проб сводится к подсчету количества организмов каждого вида по возрастным стадиям или размерным группам. Относительно "бедные" пробы просчитываются полностью - осадок пробы переносится в камеру Богорова и под бинокляром просчитываются все организмы. Подсчет организмов в "богатых" пробах технически невозможен, поэтому ограничиваются подсчетом небольшой порции пробы с последующим пересчетом на всю пробу. Для этого пробу полностью переливают в мерный стакан и доводят ее до определенного объема (25, 50, 100 см<sup>3</sup> в зависимости от обилия организмов в пробе), затем штемпель-пипеткой (объем от 0,1 до 5 мл) отбирают порцию пробы в камеру Богорова для последующего подсчета. Эта операция проводится дважды, конечный результат берется как среднее арифметическое из двух подсчетов. Просчитанное в порции число организмов переводится на весь объем пробы, а затем переводят на 1 м<sup>3</sup>. Расчет численности производится по формуле:  $N = n \cdot 1000 / V$ , где  $N$  - количество организмов в 1 м<sup>3</sup> воды, экз/ м<sup>3</sup>;  $n$  - количество организмов в пробе, экз;  $V$  - объем процеженной воды, л.

Для подсчета коловраток используют штемпель-пипетки объемом 0,1 - 0,5 мл и счетную камеру Димова (прямоугольная ванночка размером 7x7 см и глубиной 6 мм, дно которой расчерчено на 289 квадратов). Подсчет ведется под микроскопом - просчитываются 10 квадратов, расположенных равномерно в шахматном порядке.

После определения численности зоопланктона определяется его биомасса умножением массы каждого организма на его численность. Для определения средних индивидуальных весов необходимо произвести промеры организмов. Количество промеряемых организмов различных видов зависит от амплитуды колебания их размеров в пробе. В дальнейшем для определения индивидуальных весов организмов зоопланктона можно использовать таблицы средних весов, представленных в приложении.

### **Задание к лабораторной работе**

Определить качественный состав, численность и биомассу зоопланктона (камеральная обработка качественных и количественных проб).

Материалы и оборудование:

- чашки Петри;
- камера Богорова;
- штемпель-пипетки (0,5-1,0 см<sup>3</sup>);
- мерный стакан объемом 50-100 мл;
- счетная камера Димова;
- подсобные материалы (колбы, пипетки, иголки препаровальные, окуляр-микрометр и пр.).

### **Фитофильная фауна**

Представлена организмами, использующими водную растительность как субстрат, убежище или пищу. Фитофильные биоценозы во внутренних водоемах - наиболее продуктивные. При исследовании фитофильной фауны следует учитывать общую площадь и плотность зарастания, а также соотношение площадей, занятых воздушно-водными, плавающими и погруженными растениями.

Отбор качественных проб в зоне погруженной растительности проводится сачком или скребком. В зоне жесткой растительности часть макрофитов вырывают с корнем, при этом предварительно срезают надводную часть растений. Растения помещаются в таз с водой, промывают, чтобы смыть подвижных животных, и осматривают для обнаружения прикрепленных и минирующих форм. Из таза воду отфильтровывают через сачок, а осадок помещают в склянку и фиксируют формалином.

Для сборов количественных проб фитофильной фауны применяют зарослечерпатели различной конструкции.

Обработка материала по фитофильной фауне ведется теми же методами, что и макро- и мезобентоса.

### **3 ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К НАПИСАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ ОТЧЕТА ПО ПРАКТИКЕ**

По окончании работы студент должен сформировать и защитить отчет по практике, ответив на вопросы преподавателя. В процессе защиты отчета преподаватель может задать дополнительные вопросы, непосредственно связанные с выполнением данной работы.

Методические указания, первичные документы представлены каждому студенту в электронном варианте.

При формировании заданий для практики были учтены все профессиональные и общие компетенции, последовательность выполнения заданий соответствует последовательности изучения теоретического материала в рамках программы модуля.

Критерии оценки выполненной практики:

- своевременность выполнения работы;
- полнота выполнения работы;
- отсутствие ошибок при выполнении работы;
- аккуратность выполнения работы;
- понимание студентом сути выполненного практического задания;
- самостоятельность выполнения работы;
- готовность ответить на контрольные вопросы и вопросы преподавателя при защите практической работы.

Дифференцированный зачёт выставляется по результатам защиты отчета по итогам практики и предоставлении отчетных документов. На защите итогов практики студент выступает с докладом (около 5-7 мин.), при необходимости используется мультимедийное оборудование для презентации материалов к докладу.

#### **3.1 Методические указания к написанию отчета по практике**

После прохождения практики студент должен написать, представить в отделение и защитить отчет по практике, оформленный в соответствии с требованиями по его написанию. Структура отчета по практике должна включать:

1. Титульный лист (Приложение 4)
2. СОДЕРЖАНИЕ)
3. ВВЕДЕНИЕ
4. ОСНОВНОЙ ТЕКСТ
5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ
6. СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.
7. ПРИЛОЖЕНИЯ

#### **Введение**

Во введении студент указывает цели и задачи, место прохождения практики, основные понятия отрасли. Отражает понимание сущности и социальной значимости своей будущей профессии. Обобщить собранные материалы, раскрыть основные вопросы и направления, которыми занимался студент на практике.

#### **Основная часть – содержит:**

Часть 1 «Технический отчет».

Технический отчет по производственной практике студенты оформляют во время прохождения практики в соответствии с графиком учебного процесса. Студент должен описать свою деятельность на базе практики согласно заданию, которые он должен произвести в ходе прохождения практики

Для написания первой части студент должен подобрать необходимый материал, учитывая полученные знания, умения и практические навыки в учебном заведении и на

предприятию, а также освоенные общие и профессиональные компетенции

#### Часть 2 Индивидуальное задание

Отчет по индивидуальному заданию производственной практики включает в себя элементы научных или практических исследований.

#### **Заключение**

В заключении приводятся общие выводы и предложения, а также краткое описание проделанной работы и даются практические рекомендации.

Прилагаются таблицы, схемы, результаты измерений, графики, копии основных документов

#### **Список использованных источников**

Все источники перечисляются в алфавитном порядке, иностранные материалы следуют после русских.

Рекомендуется, чтобы работа состояла из введения, основного текста отчета, заключения, списка источников и приложений. Число глав в основном тексте отчета может быть определено по согласованию с руководителем.

Введение, все главы и заключение начинаются с нового листа, параграфы и пункты внутри глав с нового листа начинать не нужно. До и после заголовка параграфа или пункта пропускается одна строка. Изложение материала в отчете по практике должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Поэтому особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфов от вопроса к вопросу. Очень важно редакционно-стилистическое оформление работы и отсутствие грамматических ошибок.

На защиту отчета по практике рекомендуется для членов комиссии подготовить иллюстративный материал, состоящий из наиболее важных таблиц, схем и графиков, на которые студент будет ссылаться во время своего доклада.

#### **Оформление заголовков**

Введение, каждую главу отчета, а также заключение, список использованных источников и приложения следует начинать с новой страницы. Оглавление, введение, наименование глав, заключение, список литературы, приложение оформляют в виде заголовков полужирными прописными буквами, которые располагают по центру страницы без подчеркивания. Наименования разделов (параграфов) также оформляют в виде заголовков полужирными строчными буквами (кроме первой прописной) и располагают аналогично. В наименованиях глав и разделов (параграфов) не допускаются переносы слов. Точку в конце наименования главы или раздела (параграфа), а также слов «**ВВЕДЕНИЕ**» и «**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**» не ставят.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа состоит из порядковых номеров главы и параграфа, разделенных точкой, например: «2.3» (третий параграф второй главы). Заголовки и последующий текст необходимо отделять пустой строкой.

*Например:*

#### **ВВЕДЕНИЕ**

Текст... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ...  
... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ...  
Текст ... Текст ... Текст ... Текст ...

*Или*

## **1 ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЙОНА ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **1.1 Рельеф**

Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст

... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ... Текст ...  
Текст ... Текст ... Текст ... Текст ...

Заголовок второго и последующего разделов в пределах одной главы разделяются также полуторным интервалом до и после названия заголовка.

Названия глав и разделов, указанных в содержании, должны точно совпадать с названием глав и разделов, указанных в тексте отчета.

#### **Оформление ссылок**

Список литературы оформляется в соответствии с требованиями, предъявляемыми к работам, направляемым в печать, с обязательным указанием названий публикаций. Цитируемые публикации нумеруются в алфавитном порядке. Оформление списка литературы регламентируются рядом ГОСТов, которые обеспечивают единообразное библиографическое описание. Основными из них являются:

- ГОСТ 7.1 - 2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления»
- ГОСТ 7.82 - 2001 «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных изданий. Общие требования и правила составления»

В начало списка помещаются официальные документы (Законы, Постановления, Указы и т.д.).

При описании книги (документа) сведения берутся только с титульного листа, а в случае его отсутствия - с обложки издания, оборота титульного листа, из выпускных данных.

#### **Оформление иллюстраций**

Все иллюстрации (графики, схемы, диаграммы, чертежи, рисунки, алгоритмы, компьютерные распечатки и т.п.) в отчете называются рисунками, которые следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, если они не помещаются под текстом со ссылкой. Рисунки нумеруются последовательно сквозной нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами. Нумерация рисунков проставляется внизу под рисунком. Слово «рисунок» и его наименование располагают по центру строки. Название также помещается под рисунком в одну строку с номером рисунка. Подпись начинается со слова «Рисунок», потом - порядковый номер иллюстрации, знак «тире», а затем ее название без точки в конце. Подчеркивание, курсив или иное выделение, а также перенос слов в названии рисунка не допускается.

Например:

Рисунок 1 – Карта расположения станций

Размер шрифта для номера и названия рисунка –14 пт.

Рисунки, имеющие альбомную ориентацию, должны быть вынесены в приложения.

На все иллюстрации должны быть даны сноски на источник, если они не разработаны самим автором. Ссылка в тексте дается в следующем виде: «динамика финансовых результатов представлена на рисунке 5» или «так, на рисунке 5 показана схема.....» или динамика финансовых результатов (рис. 2).

Диаграммы и графики, не должны быть отсканированы, их необходимо построить самостоятельно в «Excel» по заданным значениям, а затем перенести непосредственно в выпускную работу или в «Word», при проверке работы в электронном виде, все диаграммы и графики должны открываться в «Excel» или в «Word». Для построения диаграммы в «Word» (то есть непосредственно в выпускной работе, необходимо поставить курсор в месте расположения диаграммы, затем зайти в меню «вставка» - «рисунок» - «диаграмма».

При этом откроется таблица, в которую необходимо внести данные для построения диаграммы. Заполнив необходимые ячейки таблицы, их нужно выделить и выбрав соответствующий тип диаграммы построить её.

Далее, её необходимо отформатировать в соответствии с представленными примерами. Если на диаграмме, графике представлено более одного показателя, необходимо разделять их между собой разными видами «штриховок», а не разным цветом, иначе при распечатывании текста работы, все показатели будут серого или черного цвета.

На графиках и диаграммах также необходимо указать значения показателей, оси (абсцисс и ординат) должны иметь условные обозначения и размерность величин, а в «легенде»

необходимо представить наименование каждого изображённого показателя. Размеры рисунка не должны выходить за поля страницы. Сам рисунок (диаграмму, схему) необходимо располагать по центру страницы.

*Примеры оформления диаграмм:*

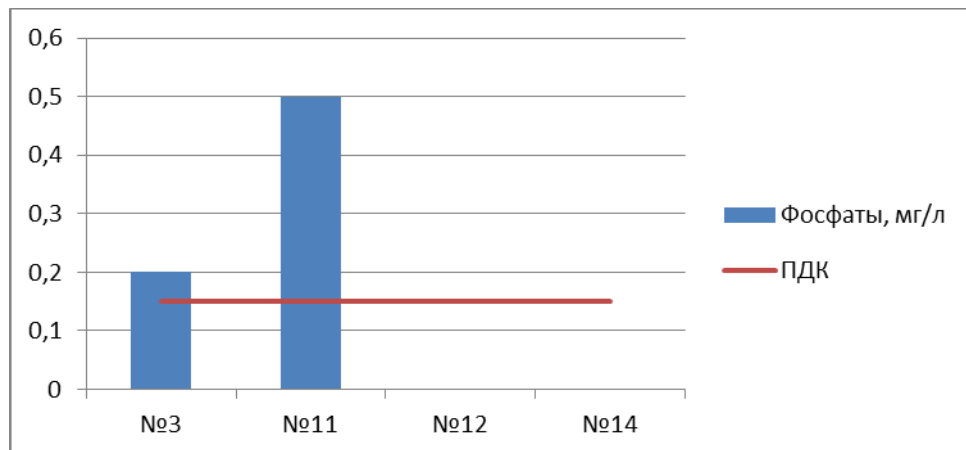


Рисунок 1 - Содержание фосфатов

Текст...Текст...Текст...Текст...Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст...  
Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст... Текст...  
Текст... Текст... Текст...

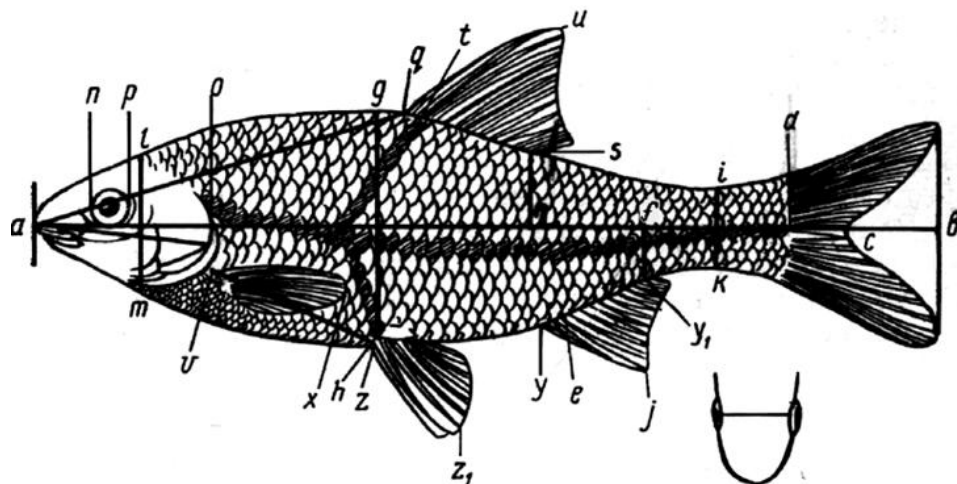


Рисунок 2 - Рисунок 13 - Схема измерения карповых рыб:

ab – длина всей рыбы; ac – длина по Смитту; ad – длина без С; od – длина туловища; an – длина рыла; пр – диаметр глаза (горизонтальный); ро – заглазничный отдел головы; ao – длина головы; lm – высота головы у затылка; gh – наибольшая высота тела; ik – наименьшая высота тела; aq – антедорсальное расстояние; rd – постдорсальное расстояние; fd – длина хвостового стебля; qs – длина основания D; tu – наибольшая высота D; уу<sub>1</sub> – длина основания А; ej – наибольшая высота А; vx – длина Р; zz<sub>1</sub> – длина V; vz – расстояние между Р и V; zu – расстояние между V и А.

Необходимо отделять межстрочным интервалом, предыдущий текст от рисунка (за исключением случаев, когда рисунок располагается в начале страницы), сам рисунок от его названия, а также название рисунка от последующего текста. Главы и параграфы не могут заканчиваться рисунком, схемой, диаграммой. После них обязательно должно быть хотя бы 2-3 предложения.

### Оформление таблиц

Изложение рассматриваемых вопросов может быть проиллюстрировано справочными и аналитическими таблицами, выполненными, главным образом, самостоятельно. В отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников с обязательной ссылкой на первоисточник.

Таблицы применяют для большей наглядности и удобства сравнений показателей. В тексте пояснительной записки следует помещать итоговые и наиболее важные таблицы. Таблицы справочного и вспомогательного характера следует помещать в приложениях к пояснительной записке. Наименование (заголовок) таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Таблицу помещают сразу под текстом, в котором впервые дана на нее ссылка. Если таблица полностью не умещается на данной странице, то её размещают в начале следующей страницы, а оставшиеся на странице со ссылкой на таблицу строки, заполняют описанием к этой таблице, так чтобы страница была полностью заполнена. Над таблицей по левому краю помещают слово «Таблица» с указанием ее порядкового номера арабскими цифрами. Затем через «тире» располагают Заголовок таблицы. Заголовок таблицы набирается строчными буквами, кроме первой прописной. В конце названия таблицы точка не ставится. Если заголовок состоит из двух и более предложений, то их разделяют точками.

Название таблиц должно быть выполнено шрифтом Times New Roman 14, с заглавной буквы. Нумеруют таблицы арабскими цифрами в пределах всей выпускной квалификационной (дипломной) работы. В виде ссылки приводится источник данных, на основе которого сформирована таблица. Если в тексте приведена таблица, то после неё должен последовать анализ табличных данных. Таблицы, оторванные от текста, на которые отсутствует ссылка, не допускаются. Размер шрифта в таблице допускается 10 (Times New Roman). В таблицах также допускается одинарный интервал, если при полуторном интервале она не умещается целиком на одной странице. Если в таблицах приводятся несколько различных показателей, то необходимо приводить единицы измерения (например, руб., тыс. руб., % или др. по каждому из них). Если все показатели измеряются в одних и тех же единицах, то необходимую единицу измерения можно указывать в заголовке таблицы, через запятую. Столбцы и строки таблиц должны быть разделены горизонтальными и вертикальными линиями 0,5 пт.

Таблица должна быть выровнена *по ширине полей страницы*, для этого необходимо выделить всю таблицу, зайти в меню «Таблица»- «Автоподбор» - «Выровнять по ширине окна».

Все ячейки в таблице должны быть выровнены по центру, необходимо также выделить всю таблицу зайти в меню «Таблица»- «Свойства»- «Ячейка» - «По центру».

Для того, чтобы ширина столбцов, в которых расположены значения показателей за ряд лет, была одинаковой, необходимо выделить эти столбцы зайти в меню «Таблица»- «Автоподбор»- «Выровнять ширину столбцов». Таким же образом можно *выровнять ширину строк*.

Заголовки граф и строк следует писать с заглавной буквы, подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с заглавной, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовка и подзаголовков точка не ставится. Каждая графа и строка таблицы должна иметь название, если перечень показателей в первой графе слишком разнообразен, то заголовком этой графы должно быть слово «Показатели». Заголовки граф выравниваются посередине, названия строк в первой графе выравниваются по левому краю, все значения в остальных графах выравниваются по середине. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков столбцов. С целью равномерного распределения текста в таблице, допускается установка переносов в ячейках таблицы. Главы и параграфы не могут заканчиваться таблицей. После них обязательно должно быть хотя бы 2-3 предложения. Таблица должна быть расположена на одной странице. *Пример оформления таблицы:*

Таблица 1- Результаты полного биологического анализа

Признак	Возраст
	1+

Количество	14
Масса целой рыбы, г (сред.)	128
Min-max	83-176
Масса поротой рыбы, г (среднее)	81,25
Длина АВ Min-max	16,5-24
Длина АС Min-max	15-20,5
Длина AD Min-max	14-19
Длина OD Min-max	10-16,5
Упитанность по Фультону Min-max	2,46-3,76
Упитанность по Кларк Min-max	2-3,26
Жирность (среднее)	1-2

Перенос таблицы на вторую страницу в книжной ориентации допускается только в том случае, если она по своим размерам больше одной страницы. При переносе таблицы на другую страницу необходима нумерация столбцов и соответствующее оформление переноса.

*Пример оформления переноса таблицы на следующую страницу:*

Таблица 2 - Карточка по питанию рыб

Дата	18.06.19			
Номер рыбы	1	2	3	4
Пол	♂	♂	♂	♂
l (длина рыбы), см	18	16,5	17	20
p (масса рыбы), г	93	83	89	127

Продолжение таблицы 2

Наименование организмов	крылатые насекомые, ветвистоусые, растения	ветвистоусы, растения, зоопланктон	растения	хириноиды, растения, весвистоусые, циклопы
Степень наполнения ЖКТ, балл.	4	4	5	5
Длина ЖКТ, мм	34	36	35	42
Масса ЖКТ, г	6	5	3	5
Масса пищевого комка, г	2	1	2	2
Просчитано, в единице объёма, шт.	30% 10% 60%	150% 10% 75%	0% 20% 80%	35% 10% 55%
Общ. восстан. масса пищевого комка, мг.	-	-	-	-
Общий индекс наполнения, % (масса пищ. комка к массе тела рыбы)	2,15	1,2	2,25	1,8

Если после окончания таблицы, до конца текущей страницы остаётся немного места, а строки текста на этой странице уже расположить невозможно, необходимо немного «растянуть» таблицу, увеличивая высоту всех или некоторых строк следующим образом. Необходимо выделить всю строку таблицы, зайти в меню «Таблица»-«Свойства таблицы»-«строка». Поставить галочку *высота*, задать соответствующее значение, в окошке «режим» поставить «точно». Если необходимо изменить высоту подряд нескольких строк, то далее

необходимо нажать поле «*следующая строка*» и повторить описанную процедуру. После того как будет отформатирована высота всех необходимых строк нажать «ОК».

Иногда вся таблица немного не уместается до конца страницы. В этом случае можно попробовать уместить её следующим образом.

Выделить всю таблицу, зайти меню «Таблица» - «Свойства таблицы»- «строка». Поставить «галочку» в разделе «высота» и не устанавливая конкретных значений, в поле «режим» выбрать «минимум», затем нажать «ОК». В этом случае, высота всех строк таблицы станет минимальной.

Если и после такого форматирования, таблица всё же не уместается полностью до конца текущей страницы, то необходимо поменять её местами с частью текста, который расположен после таблицы.

То есть, необходимо вырезать часть текста, идущего после таблицы (который необходим, чтобы страница была заполнена полностью) и вставить его перед таблицей. Рекомендуется использовать альбомную ориентацию при расположении таблиц, содержащих большое количество столбцов, либо большое количество знаков в каждом столбце (например, много слов в описании графы или подзаголовка таблицы).

При этом такая таблица, должна занимать полностью всю страницу, написание текста до или после таблицы в альбомной ориентации не допускается.

На этой же странице должны уместиться слово «Таблица» с номером и название самой таблицы. Для того чтобы, расположить таблицу таким образом, необходимо в конце предыдущей страницы (до начала таблицы), а также после окончания таблицы сделать разрыв. Меню «вставка» - «разрыв»- «новую страницу» - «ОК».

Далее в меню «применить», необходимо нажать «к выделенному тексту» и затем «ОК».

На все таблицы должны быть ссылки в тексте, при этом слово «Таблица» в тексте пишут полностью, если таблица не имеет номера (всего одна таблица), и сокращенно – если имеет номер, например: ( табл. 4).

В повторных ссылках на таблицы и иллюстрации следует указывать сокращенно слово «смотри», например: (см. табл.4).

Если таблица в альбомной ориентации занимает более одной, но менее 2-х страниц, то её необходимо перенести в приложения, так как написание текста после таблицы в альбомной ориентации не допускается. При этом в тексте необходимо сделать ссылку о том, что таблица представлена в приложении с соответствующим порядковым номером, *например*: (прил. 1).

При этом, сама таблица вместе со словом таблица и её названием, должна перейти в начало следующей страницы.

### **Оформление формул**

Формулы (уравнения) следует располагать в работе непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые. Формулы следует размещать по центру страницы. Левый и правый край формулы должны соответствовать параметрам страницы, не превышая их.

Если для размещения формул, пояснений значений и числовых коэффициентов формулы, на странице после ссылки на них недостаточно места, то не оставляя после ссылки свободного места, продолжают следующий текст до конца страницы, а формулу с пояснениями, располагают сразу сверху на следующей странице и продолжают текст после формулы. На все формулы должна быть ссылка в тексте. Формулы (кроме расчетных) должны иметь сквозную нумерацию, в пределах всей работы арабскими цифрами. При ссылке в тексте на формулу, необходимо указывать её номер, например «в формуле 1».

Пояснения значений символов и числовых коэффициентов формулы следует приводить непосредственно под ней в том же порядке, в котором они даны в формуле. При этом каждое из них дается с новой строки, а первое пояснение начинают словом «где» без двоеточия и запятой.

Нумерация осуществляется на той же строке, на которой печатается сама формула, ближе к правому полю и заключается в круглые скобки.

От предыдущего и последующего текста формулы отделяются *пустой строкой* с одинарным интервалом.

Формулы должны быть выполнены обычным шрифтом Times New Roman 12 буквами

алфавита или посредством программ *MathType, Equation* предназначенных для написания математических формул. Не допускается написание формул посредством слов.

Необходимо каждому слову в формуле присвоить «символ», и задать формулу в виде этих символов. После написания непосредственно формулы, необходимо привести расшифровку указанных символов, как показано ниже.

*Примеры правильного оформления формулы*

$$M(\bar{x}) = A + b_1 \lambda, \quad (1)$$

Где  $A$  – условный нуль или среднее значение модального значения ( $M, X$ );

$b_1$  – среднее отклонение от условного нуля или моды, медианы;

$\lambda$  – плановый промежуток или шаг ряда;

$M(\bar{x})$  – средняя арифметическая величина ряда.

$$\sigma = \sqrt{b_1^2 - b_2^2} \cdot \lambda,$$

где  $\sigma$  – среднеквадратичное отклонение;

$b_1$  – сумма отклонений;

$b_2$  – сумма квадратов отклонений.

$$m = \pm \frac{\sigma}{\sqrt{N}},$$

где  $m$  – малая ошибка среднеарифметической величины ряда;

$N$  – выборка.

$$CV = \frac{\sigma}{M} \cdot 100\%,$$

где  $CV$  – коэффициент вариации:

– Определяет степень варьирования признака.

– Коэффициент вариации является мерой изменчивости определенного признака.

$m$  – средняя малая арифметическая ошибка показывает возможные колебания средней  $M$ , которая зависит от количества наблюдений.

$$M_{diff} = \frac{M_1 - M_2}{\pm \sqrt{m_1^2 + m_2^2}},$$

где  $M_{diff}$  – степень расхождения рядов или признака;

$M_1 - M_2$  – разность средних величин взятых рядов;

$m_1 + m_2$  – средняя ошибка этой разности.

Номер формулы заключается в круглые скобки и размещается на правой стороне листа на уровне нижней строки формулы, к которой он относится.

Оформление значений, символов и числовых коэффициентов формулы следует приводить непосредственно под ней в том же порядке, в котором они были даны в формуле, при этом каждое из них дается с новой строки, а первое пояснение начинают словом «где», без двоеточия. Максимальный отступ от края – размер абзаца.

### **Оформление буквенных аббревиатур, перечислений и сокращений**

Если автором при написании работы вводятся буквенные аббревиатуры (сокращение понятий), то первое упоминание таких аббревиатур указывается в круглых скобках после полного наименования.

*Пример:*

Гаражно-строительный кооператив (далее - ГСК).

Далее по тексту работы аббревиатуры упоминаются без расшифровки.

В случае если число сокращений в тексте превышает десяти, то составляется список принятых сокращений, помещаемый в выпускной работе перед списком литературы.

Внутри текста могут быть приведены перечисления. Если перечисления приводятся без нумерации, то перед каждым перечислением следует ставить тире (дефис), при этом не допускается заменять «тире» - «точками», «галочками» и другими знаками. В этом случае перечисления пишутся с абзацного отступа со строчной буквы. Каждое перечисление должно заканчиваться «точкой с запятой», а последнее перечисление должно заканчиваться точкой. Если при перечислении используются арабские и римские цифры, после цифры ставится точка и запись перечисления производится с абзацного отступа с заглавной буквы, в конце каждого перечисления также ставится точка.

Если при перечислении используются строчные буквы алфавита (а, б, в и т.д.), то в этом случае после самой буквы ставится скобка, перечисление начинается со строчной буквы и в конце каждого перечисления, за исключением последнего ставится «точка с запятой», после последнего перечисления ставится «точка».

*При написании текста не допускается:*

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии, пунктуации, а также соответствующими стандартами;
- использовать в тексте математический знак (-) перед отрицательными значениями величин: вместо математического знака (-) следует писать слово «минус»;
- употреблять математические знаки без цифр, например,  $\leq$  (меньше или равно),  $\geq$  (больше или равно),  $\neq$  (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП) без регистрационного номера.

### **Оформление списка использованных источников**

Список литературы должен быть оформлен в соответствии с действующим межгосударственным стандартом ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание: Общие требования и правила составления», введенном в действие с 01.07.2004 г.

Использованные литературные источники должны быть приведены в следующем порядке:

- законодательные и нормативные акты (кодексы, законы, указы, постановления, ведомственные документы); эти документы должны систематизироваться по значимости, а внутри каждой выделенной группы документов - по хронологии; по каждому документу необходимо указать источник его первоначальной публикации, который можно посмотреть в справке к конкретному документу в СПС «Консультант плюс». При этом не допускается прямая ссылка на СПС «Консультант плюс», так как эта система не является официальным источником публикации законодательных актов.

- монографическая и учебная литература:

- периодическая литература: список учебной и периодической литературы должен быть оформлен в алфавитном порядке. *Для этого следует выделить соответствующий список левой кнопкой мыши, на панели инструментов нажать окно «Таблица»; в открывшемся окне левой кнопкой нажать «сортировка»; в следующем окне отметить «текст» «по возрастанию» и нажать «ОК».*

- материалы сайтов сети Интернет. Сначала располагают официальные сайты правительства России, министерств, затем официальные сайты региональных правительств и министерств, далее официальные сайты компаний, являющихся объектом исследования, справочно-правовых систем и потом остальные интернет ресурсы.

Список литературы должен содержать работы, с которыми студент ознакомился по первоисточнику. Если выпускник не читал статью (например, в труднодоступном журнале), то необходимо указать после статьи в скобках источник (как правило, реферативный журнал), по которому цитируется статья.

Пример оформления списка литературы приведён в приложении 5.

## Оформление приложений

Приложения располагают после списка использованных источников. Их цель – избежать излишней нагрузки текста различными аналитическими, расчетными, статистическими материалами, которые не содержат основную информацию.

Приложение – заключительная часть работы, которая имеет дополнительное, обычно справочное значение, но является необходимой для более полного освещения темы. По содержанию приложения могут быть очень разнообразны: копии подлинных документов, выдержки из отчетных материалов, отдельные положения из инструкций и правил и т.д. По форме они могут представлять собой текст, таблицы, графики, карты.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение». Номер приложения обозначают арабскими цифрами.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста, с прописной буквы и отдельной строкой.

Приложения должны иметь общую с основным текстом работы сквозную нумерацию страниц.

Располагать приложения следует в порядке появления в тексте ссылок на них.

Если в одно приложение входит несколько логически связанных структурных элементов, например, ряд таблиц или рисунков, то в пределах данного (т.е. одного) приложения они должны быть пронумерованы (например, «Таблица 1», «Таблица 2» или «Рисунок 1», «Рисунок 2»). При этом каждая таблица должна иметь свой заголовок, а рисунок – свое наименование. Общий заголовок приложения в данном случае может отсутствовать.

При оформлении материалов приложений допускается использовать шрифты разной гарнитуры и размера.

## 4.2 Рекомендации по заполнению календарного плана и дневника прохождения учебной практики

Календарный план учебной практики может быть представлен в виде таблицы, представленной в Приложение 2, в которой студент последовательно перечисляет виды выполненных им работ и разделы отчета по учебной практике в зависимости от программы учебной практики.

Дневник прохождения практики оформляется практикантом самостоятельно по следующей схеме:

**Раздел 1.** - предполагает составление индивидуального календарно-тематического плана работы студента на весь период прохождения практики. При составлении индивидуального плана можно взять за основу календарный план, приведенный в программе практики.

**Раздел 2.** - заполняется в разрезе тем программы практики. Записи в дневнике должны быть ежедневными, краткими и конкретными, отражающими следующие сведения:

- ❖ какую работу выполнял студент,
- ❖ какие составлял расчеты,
- ❖ какие заполнял документы.

**Раздел 3** заполняется руководителем практики по результатам работы студента.

В **Разделе 4** дается общая характеристика и отзыв о работе студента за период прохождения практики. При этом руководитель должен дать конкретную оценку результата прохождения практики по пятибалльной шкале.

Характеристика заверяется подписью руководителя.



**Федеральное агентство по рыболовству  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»  
Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования**

**«Астраханский государственный технический университет»**

Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

РАССМОТРЕНО  
цикловой комиссией  
общепрофессиональных ихтиологических  
дисциплин и профессиональных модулей  
\_\_\_\_\_/ **И.И. Иванов**  
протокол № \_\_\_\_ от « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_  
г.

УТВЕРЖДАЮ  
Отв. за организацию  
практической подготовки  
\_\_\_\_\_/ **И.И. Иванов**  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### Задание на практику

Студентке \_\_\_\_\_  
группы \_\_\_\_\_ специальности \_\_\_\_\_  
Наименование практики \_\_\_\_\_

Период практики с « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. по « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
Место прохождения практики \_\_\_\_\_

1. Цели практики

\_\_\_\_\_

2. Требования к навыкам по итогам прохождения практики (виды профессиональной деятельности, профессиональных компетенций), подлежащих освоению:

3. Виды работ (процессов), осваиваемых в соответствии с рабочей программой практики

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Перечень нормативной документации, подлежащей изучению в период практики (нормативно-правовые акты, стандарты, рецептура).

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

5. Выполнение задания по графической, расчетной, аналитической части. Наличие иллюстраций, рисунков, схем, таблиц и их значимость для отчета.

---

---

---

### 7. Структура отчета

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Дата выдачи « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Дата представления отчета « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель практики от Института \_\_\_\_\_ / **Иванов И.И.**  
(подпись)

**Для производственной практики добавляется:**

Ответственное лицо по практической подготовке  
от профильной организации \_\_\_\_\_ / **Иванов И.И.**  
(подпись)



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

## **ДНЕВНИК ПРАКТИКИ**

Вид практики

(учебная/производственная)

Ф.И.О. обучающегося

Курс

\_\_\_\_\_ Группа \_\_\_\_\_

Специальность

35.02.09 Водные биоресурсы и аквакультура

Период практики

\_\_\_\_\_

п. Рыбное, 20\_\_ г.

**Характеристика**

***по итогам прохождения производственной практики в рамках изучения профессионального модуля***

**ПМ.02 Воспроизводство и выращивание рыбы и других гидробионтов обучающегося 3 курса по специальности**

**35.02.09 Ихтиология и рыбоводство**

**Иванова Ивана Ивановича**

проходившего практику в \_\_\_\_\_

**ДРТИ ФГБОУ ВО «АГТУ»**

Начало практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года.

Окончание практики «\_\_» \_\_\_\_\_ 2022 года

1. Дисциплинированность на высоком уровне, студент полностью выполняет задания, на занятиях по учебной практике присутствовал без пропусков, все работы выполнял своевременно и в полном объёме

2. Отношение к работе добросовестное, серьёзное, вдумчивое

3. Морально-психологические качества студент демонстрировал старание и прилежание, целеустремленность и настойчивость в освоении материала; вежлив и корректен, спокойно воспринимает критику и проявляет настойчивость в достижении результата

4. Оценка профессиональной подготовки профессиональные компетенции согласно программе практики освоены в полном объеме, уровень освоения - высокий

Оценка по итогам практики \_\_\_\_\_

Ответственное лицо по практической подготовке

от Профильной организации \_\_\_\_\_ / **Иванов А. П.**



**Федеральное агентство по рыболовству**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное**  
**учреждение высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
**Дмитровский рыбохозяйственный технологический институт (филиал)**  
**федерального государственного бюджетного образовательного**  
**учреждения высшего образования**  
**«Астраханский государственный технический университет»**  
Система менеджмента качества в области образования, воспитания, науки и инноваций сертифицирована  
ООО «ДКС РУС» по международному стандарту ISO 9001:2015

## ОТЧЕТ ПО ПРАКТИКЕ

Вид практики: учебная/производственная

Место прохождения практики:

Отчет выполнил:  
студент группы **ОИР(9)-31**  
Иванов И.И.  
*(подпись)*

Руководитель практики от  
профильной организации  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
ФИО  
\_\_\_\_\_  
*подпись*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.  
М.П.

Руководитель практики  
от Института  
преподаватель Кузнецова Н.В.  
\_\_\_\_\_  
*подпись*

Результаты защиты отчета

Оценка, полученная на защите  
«\_\_\_\_\_»

Члены комиссии:  
\_\_\_\_\_  
*подпись*  
\_\_\_\_\_  
*подпись*

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Учебник, книга:**

Абакумов, В.А. Контроль качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям / В.А. Абакумов, Н.П. Бубнова. – М.: Гидрометеиздат, 1979. – 5 с.

**Журнал:**

Вундцеттель, М.Ф. Экологическая характеристика реки Яхромы и ее бентофауны / М.Ф. Вундцеттель, Н.В. Кузнецова // Вестник АГТУ. Серия Рыбное хозяйство. – Астрахань: АГТУ, 2012. - №1. - С. 15-21.

**Учебное пособие:**

Микулин, А.Е. Зоогеография рыб: Учебное пособие / А.Е. Микулин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 436 с.

**Сайт:**

Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2012 год [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

<http://www.meteorf.ru/product/infomaterials/90/?year=2013&ID=90>

**ГОСТы:**

ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков [Электронный ресурс]. – Введ. 1983-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9212/index.htm>

Оформление в проекте: оформляется в алфавитном порядке, список нумеруется.

**Пример:**

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абакумов, В.А. Контроль качества поверхностных вод по гидробиологическим показателям / В.А. Абакумов, Н.П. Бубнова. – М.: Гидрометеиздат, 1979. – 5 с.
2. Вундцеттель, М.Ф. Экологическая характеристика реки Яхромы и ее бентофауны / М.Ф. Вундцеттель, Н.В. Кузнецова // Вестник АГТУ. Серия Рыбное хозяйство. – Астрахань: АГТУ, 2012. - №1. - С. 15-21.
3. ГОСТ 17.1.3.07-82 Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков [Электронный ресурс]. – Введ. 1983-01-01. – М.: Стандартиформ, 2010. – Режим доступа: <http://www.docload.ru/Basesdoc/9/9212/index.htm>
4. Микулин, А.Е. Зоогеография рыб: Учебное пособие / А.Е. Микулин. – М.: Изд-во ВНИРО, 2003. – 436 с.
5. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2012 год [Электронный ресурс]. – М.: Росгидромет, 2013. – Режим доступа: