

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЛИНИНГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

С. А. Судник

ЗООЛОГИЯ

Учебно-методическое пособие по учебной ознакомительной практике
для студентов, обучающихся в бакалавриате по направлению подготовки
35.03.08 – Водные биоресурсы и аквакультура

Калининград
2023

Рецензент

кандидат биологических наук, директор института рыболовства
и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский государственный
технический университет» О. А. Новожилов

Судник, С. А.

Зоология: учеб.-метод. пособие по учебной ознакомительной практике
для студ. бакалавриата по направлению подгот. 35.03.08 Водные биоресурсы и
аквакультура / С. А. Судник. – Калининград: Изд-во ФГБОУ ВО «КГТУ»,
2023. – 42 с.

В учебно-методическом пособии по учебной практике раздела «Зоология»
определены цель и задачи учебной практики, представлены содержание и
порядок ее прохождения, материалы, включающие методические рекомендации
по проведению контактных занятий и самостоятельной работы студентов,
сформулированы требования к отчету по практике, приведены оценочные
средства поэтапного формирования результатов, рекомендуемая учебная
литература, приложения и список использованных библиографических
источников. Пособие позволяет обеспечить единство требований к содержанию,
прохождению учебной практики раздела «Зоология», качественному
оформлению отчетности.

Табл. 3, рис. 11, список библиографических источников – 9 наименований

Учебно-методическое пособие по учебной практике раздела «Зоология»
рекомендовано к изданию в качестве локального электронного методического
материала для использования в учебном процессе методической комиссией
института рыболовства и аквакультуры ФГБОУ ВО «Калининградский
государственный технический университет» «12» декабря 2023 г., протокол
№ 20

УДК 591.4 : 591.5 : 574.2 : 574.5

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный
технический университет», 2023 г.
© Судник С.А., 2023 г.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ	8
2. МЕТОДЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ, ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ	13
3. ОТЧЕТНОСТЬ	29
4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА	31
5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА	33
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	37
СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ	38
Приложение А	39
ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ РАЗДЕЛА «ЗООЛОГИЯ»	39
Приложение Б	40
ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОГЛАВЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ РАЗДЕЛА «ЗООЛОГИЯ»	40
Приложение В	41
ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ИТОГОВОЙ ТАБЛИЦЫ О ВИДОВОМ СОСТАВЕ ОРГАНИЗМОВ РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ И НАСЕЛЕНИЯ ИХ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	41

ВВЕДЕНИЕ

Учебная практика по зоологии входит в состав учебной практики Блока 2 «Практика» обязательной части образовательной программы (ОП) бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура.

Тип учебной практики – практика по получению первичных профессиональных умений и навыков в области водных биоресурсов и природопользования, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности.

Учебная практика проводится по дневной форме обучения после первого курса ОП (по заочной форме обучения – после второго курса ОП) летом, считается по дневной форме обучения частью второго (по заочной форме обучения – частью четвертого) семестра.

Целью учебной практики является закрепление и углубление теоретических знаний, полученных студентами во время аудиторных занятий по дисциплине «Зоология», получение первичных профессиональных умений и навыков, в т.ч. научно-исследовательской деятельности, применяемых в зоологии для изучения, прежде всего, водных экосистем.

В результате прохождения учебной практики студент должен:

знать:

- современные методы зоологических исследований водоемов и прилегающих территорий;
- методы сбора материала согласно поставленным задачам зоологических исследований в полевых условиях;
- методы этикетирования и хранения проб материалов;
- методы камеральной обработки и анализа материала в лабораторных условиях

уметь:

- применять полученные первичные профессиональные навыки в области зоологических исследований в научно-исследовательской деятельности в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- осуществлять сбор зоологического материала в полевых условиях;
- пользоваться зоологическим оборудованием и профессиональным инструментарием в полевых и лабораторных условиях;
- оформлять и представлять результаты зоологических исследований.

владеть:

- навыками производства зоологических исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- составления отчета при зоологических исследованиях

приобрести опыт:

- самостоятельного и под научным руководством осуществления сбора и первичной обработки полевой информации, полученной при зоологических исследованиях в области водных биоресурсов и аквакультуры;
- самостоятельного и под научным руководством осуществления первичной обработки информации в лабораторных условиях, полученной при зоологических исследованиях в области водных биоресурсов и аквакультуры.

Поскольку практика проходит по окончании второго учебного семестра, она опирается на компетенции, знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, полученные и сформированные в ходе изучения дисциплины «Зоология» в течение первого учебного года.

Целью практики ставится: получение навыков полевой работы с оборудованием по сбору качественных проб биологического материала, обучение фиксации, этикетированию и хранению проб материалов, обучение в лаборатории работе с оптикой, с научными определителями животных разных групп, получение навыков таксономической идентификации и краткого зоологического описания собранных видов водных и наземных животных.

Способы проведения практики: практика совмещает выездную (полевая работа) и стационарную (аудиторную) части практики (на базе ГУК «КГТУ», г. Калининграда).

Базой стационарной (аудиторной) части практики являются аудитории и другие подразделения кафедры водных биоресурсов и аквакультуры. Эта часть практики предусматривает практические занятия. Они проводятся в специализированных аудиториях – учебных лабораториях кафедры водные биоресурсы и аквакультуры ГУК «КГТУ» (кабинет зоологии), оснащенных специализированным учебно-лабораторным и техническим оборудованием: необходимой для проведения исследований оптикой (микроскопами, биноклями), биологическим инструментарием, химическими реагентами и оборудованием, в том числе, для отбора, фиксации и хранения проб биологических материалов, наглядными таблицами, коллекциями идентифицированных биологических препаратов, имеющих специализированную литературу (методическую литературу, определители флоры и фауны).

Полевая часть практики предусматривает выезды на водоёмы разного типа для осуществления сбора биологических материалов и наблюдений в зоологических целях. Она проводится на водоемах в черте города Калининграда и его окрестностях (например, пруд Нижний или ров у башни «Врангеля», или пруды «УОРХ КГТУ», возможны еще подобные варианты), а также на побережье Вислинского залива и Балтийского моря (например, на Балтийской косе).

Также при освоении этапов учебной практики раздела «Зоология», предусматривается экскурсия, посвященная изучению позвоночных животных (на базе коллекций Калининградского зоопарка или Музея Мирового океана (г. Калининград) или научно-образовательного центра им. проф. Н.С. Гаевской «КГТУ» и ихтиологического музея кафедры водных биоресурсов и аквакультуры «КГТУ»).

Для оценки результатов прохождения учебной практики раздела «Зоология» используются оценочные средства поэтапного формирования компетенций студентов в процессе прохождения практики и оценочные средства для промежуточной аттестации.

К оценочным средствам поэтапного формирования компетенций студентов в процессе прохождения практики (текущая аттестация) относятся: задания по оформлению результатов ежедневной работы студентов в индивидуальных полевом и лабораторном дневниках практики; задание по изучению классификации массовых представителей водных животных водоемов Калининградской области (на латыни); задание по оформлению результатов работы во время экскурсии, посвященной изучению позвоночных животных; задание по оформлению и защите бригадного отчета по практике.

Все материалы для выполнения этих заданий приводятся в составе данного пособия.

Промежуточная аттестация по дисциплине для студентов очной и заочной форм обучения, проводимая в форме дифференцированного зачета, выполняется по результатам оценки ответов на вопросы к зачету.

Критерии оценивания при проведении аттестации по дисциплине

Универсальная система оценивания результатов обучения (сдачи теории) включает в себя системы оценок: 1) «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно»; 2) «зачтено», «не зачтено»; 3) 100-балльную (процентную) систему и правило перевода оценок в пятибалльную систему (таблица 1).

Таблица 1 – Система оценок и критерии выставления оценки при сдаче теории

Система оценок Критерий				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
1 Системность и полнота знаний в отношении изучаемых объектов	Обладает частичными и разрозненными знаниями, которые не может научно-корректно связывать между собой (только некоторые из которых может связывать между собой)	Обладает минимальным набором знаний, необходимым для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает набором знаний, достаточным для системного взгляда на изучаемый объект	Обладает полной системой знаний и системным взглядом на изучаемый объект
2 Работа с информацией	Не в состоянии находить необходимо-	Может найти необходимую	Может найти, интерпрети-	Может найти, систематизиро-

Система оценок Критерий				
	«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
	«не зачтено»	«зачтено»		
	димую информацию, либо в состоянии находить отдельные фрагменты информации в рамках поставленной задачи	информацию в рамках поставленной задачи	ровать и систематизировать необходимую информацию в рамках поставленной задачи	вать необходимую информацию, а также выявить новые, дополнительные источники информации в рамках поставленной задачи
3. Научное осмысление изучаемого явления, процесса, объекта	Не может делать научно корректных выводов из имеющихся у него сведений, в состоянии проанализировать только некоторые из имеющихся у него сведений	В состоянии осуществлять научно корректный анализ предоставленной информации	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные задачи данные	В состоянии осуществлять систематический и научно корректный анализ предоставленной информации, вовлекает в исследование новые релевантные поставленной задаче данные, предлагает новые ракурсы поставленной задачи
4. Освоение стандартных алгоритмов решения профессиональных задач	В состоянии решать только фрагменты поставленной задачи в соответствии с заданным алгоритмом, не освоил предложенный алгоритм, допускает ошибки	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом	В состоянии решать поставленные задачи в соответствии с заданным алгоритмом, понимает основы предложенного алгоритма	Не только владеет алгоритмом и понимает его основы, но и предлагает новые решения в рамках поставленной задачи

Критерии оценивания при проведении промежуточной аттестации Дифференцированный зачёт

Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета проводится по результатам оценки ответов на вопросы к дифференцированному зачету. Оценка является экспертной и зависит от уровня освоения студентом этапов прохождения практики, знания теории по изучаемым темам (наличия и сущности ошибок, допущенных студентом при ответе на вопросы к дифференцированному зачету). Ответы на вопросы оцениваются по четырехбалльной шкале («отлично», «хорошо», «удовлетворительно» «неудовлетворительно»); используются критерии этих оценок, описанных в таблице 1.

Знания, умения и навыки, полученные в результате практики, пригодятся студентам и будут ими расширяться и углубляться при прохождении последующих учебных биологических практик по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности и производственной преддипломной практики (научно-исследовательской работы).

Учебно-методическое пособие призвано оказать методическую помощь преподавателям при организации учебной практики по зоологии, студентам при ее прохождении, при подготовке отчетной документации по результатам прохождения практики. В пособии, кроме данных введения, приводится цель и задачи учебной практики, представлены содержание и порядок ее прохождения, материалы, включающие методические рекомендации по проведению контактных занятий и самостоятельной работы студентов, сформулированы требования к отчету по практике, приведены оценочные средства поэтапного формирования результатов, рекомендуемая учебная литература, заключительные выводы, использованный при подготовке пособия список библиографических источников.

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРОХОЖДЕНИЮ ПРАКТИКИ

Учебная практика по зоологии состоит в изучении фауны наземных и водных животных во время экскурсий и аудиторных занятий, освоении методов зоологических исследований (сбора разнокачественных материалов гидробионтов, их этикетирования и хранения, определения видового состава собранных организмов, анализа результатов, полученных при полевой и камеральной обработке биологических материалов), выполнения и защиты отчета по практике). Кроме того, во время прохождения практики студенты учатся организовывать необходимую самостоятельную работу.

В начале практики проводится организационное собрание, на котором освещаются цели и задачи практики, изучается план её проведения, согласовывается режим работ, разбираются маршруты экспедиций, устанавливаются

станции сбора проб гидробионтов на каждом водоеме, а также распределяются обязанности студентов. Обязательно проводится инструктаж по технике безопасности работ в лабораториях и в полевых условиях, а также при передвижении к местам экскурсий; после чего студенты расписываются в соответствующем журнале. Студенты знакомятся с орудиями сбора материалов и методами сбора, этикетирования и фиксации различных организмов.

Обязательным элементом практики является воспитание бережного отношения к природе. Преподаватель обращает внимание студентов на виды животных, требующие мер охраны на территории области и правильного поведения при встрече с ними.

Далее студенты разбиваются на бригады по четыре-пять человек. В каждой бригаде выбирается староста, ответственный за оборудование. Он перед каждой экскурсией получает у инженеров кафедры комплект оборудования и распределяет его среди членов группы, несет за оборудование и работу бригады ответственность. Каждая бригада получает задание по сбору планктона, бентоса и наземных организмов с прибрежных территорий на каждом запланированном водоеме и в его окрестностях.

Во время экскурсии на каждый водоем (например, пруды «УОРХ КГТУ», пруд Нижний, ров у башни «Врангеля», Балтийское море, Вислинский залив) студенты собирают с двух станций сбора беспозвоночных животных, относящихся к разным таксономическим группам, живущих в водной среде (планктон, нейстон, бентос, организмов-обрастателей) и в наземной среде (насекомых, многоножек и паукообразных, наземных ракообразных, моллюсков или их раковины). На экскурсиях студенты ведут индивидуальный полевой дневник, где дают небольшую визуальную гидрологическую характеристику исследуемого водоема, описывают метеорологические условия, план сбора материалов и используемые орудия лова, фиксируют другие важные экскурсионные наблюдения.

Этикетирование и фиксация собранного материала проводится на месте его сбора или в лаборатории университета. Весь собранный материал доставляется в лабораторию, где он должен быть рассортирован.

Обработка материалов включает определение организмов, желательно до вида. Организмы зарисовывают на листах формата А, рядом записывают систематическое положение объекта (на латыни, в столбик: Тип ... Класс ... Отряд ... Семейство ... Вид ...), его характерные видовые определительные признаки и некоторые экологические характеристики. После изучения видового состава всех собранных материалов проводится оформление их в специальную таблицу (Приложение В), затем – сравнительный анализ фауны изученных водоемов и населения их прибрежных территорий с выводами о ее сходстве и различиях, с приведением возможных причин этого. Экскурсии чередуются с обработкой материалов в лаборатории.

Знакомство с позвоночными рекомендуется проводить в Калининградском зоопарке, или же это возможно провести на базе коллекций Музея мирового океана (г. Калининград), научно-образовательного центра им. проф. Н.С. Гаевской «КГТУ» и ихтиологического музея кафедры водных биоресурсов

и аквакультуры «КГТУ». На таких экскурсиях студенты очной формы обучения имеют возможность ближе познакомиться с фауной позвоночных животных не только Калининградской области, но и из разных уголков нашей планеты. После экскурсии студенты оформляют данные об изученных во время экскурсии видах позвоночных животных разных групп в отчет по практике.

Для подготовки к зачёту каждой бригадой выполняется отчет о прохождении учебной практики по зоологическому направлению. Зачёт проводится в последний день практики.

При прохождении практики раздела «Зоология» студентами заочной формы обучения предусматривается изучение беспозвоночных и позвоночных животных водоемов Калининградской области и прибрежных территорий, отчасти собранных ими самостоятельно, отчасти с помощью учебных кафедральных коллекций не идентифицированных организмов, также как проводится ознакомление их с разнообразием фауны Мирового океана, представленной в экспозициях НОЦ им. проф. Н.С. Гаевской. Студенты заочной формы обучения выполняют теоретические, практические задания и бригадный отчет. Зачёт проводится в последний день практики.

При проведении практики происходит овладение навыками научных исследований, формируются навыки экспедиционной работы, обучение работе в коллективе, развиваются творческие способности студентов, определяется круг их исследовательских интересов для выполнения в дальнейшем аттестационных, в том числе выпускных, работ, воспитывается бережное отношение к природе, любовь к родному краю.

Результаты освоения учебной практики (знания о биоразнообразии и обилии фауны водных объектов, биологии наиболее важных гидробионтов, особенно с точки зрения их использования в рыбохозяйственных целях, также как навыки идентификации организмов) готовят студентов к освоению дисциплин «Гидробиология», «Ихтиология», «Биологические основы рыбоводства», «Экология». В дальнейшем полученные на практике первичные профессиональные умения и навыки, помогут выпускникам при организации, проведении и оценке мероприятий по изучению состояния природных водоёмов, их населения, охране гидробиоценозов, ориентации в кормовой базе для рыб в естественных условиях и условиях аквакультуры, позволят адекватно, разносторонне и в большем объеме использовать ценный потенциал гидросферы в своей профессиональной деятельности.

Содержание этапов прохождения учебной практики раздела «Зоология», формы их текущего контроля описаны в таблице 2.

Таблица 2 – Содержание практики раздела «Зоология»

Разделы (этапы) учебной практики и их содержание	Форма текущего контроля преподавателем
Ознакомление с целями, задачами практики, с порядком ее прохождения, требованиями к отчетности, к промежуточной аттестации. Изучение техники безопасности	Проверка знаний техники безопасности при работе в лаборатории, правил поведения на экскурсии, на водном объекте, пра-

при работе в лаборатории, правил поведения на экскурсии, на водном объекте. Изучение орудий сбора материала, правил его сбора, фиксации и этикетирования, лабораторного оборудования, используемого на практике. Изучение видов охраняемых, редких животных Калининградской области. Распределение студентов в бригады (в каждой 4–5 человек) для командной работы и отчетности.	вил работы в лаборатории с оборудованием, правил сбора, фиксации и этикетирования биоматериалов. Проверка знаний списка охраняемых видов животных Калининградской области.
Экспедиционные (полевые) работы – знакомство с фауной пресноводных водоёмов (пруды УОРХ «КГТУ» или другие водоемы г. Калининград), наземной фауной их прибрежных территорий. Сбор и фиксация зоологического материала (освоение методик сбора проб планктона, перифитона, бентоса, на пресных водоемах, наземной фауны на прибрежных территориях этикетирования проб, их фиксации в соответствии с целями исследования, составление краткой характеристики водоема в полевых дневниках).	Проверка освоения студентами методик сбора проб на пресных водоемах, этикетирования, фиксации проб, описания водоема. Проверка правильности заполнения полевых дневников.
Обучение в лаборатории «КГТУ» студентов работе с биологическими определителями животных разных групп. Освоение студентами под контролем преподавателя методик идентификации организмов при обработке в лаборатории биологических материалов, собранных с пресных водоемов и с их прибрежных территорий. Определение систематического положения собранных животных с каждого водоема. Оформление выполненной работы в лабораторном индивидуальном дневнике: зарисовка определенных студентом видов животных, описание их таксономических признаков и экологии.	Контроль работы каждого студента: проверка правильности таксономической идентификации изучаемых животных из собранных проб; проверка ведения индивидуальных лабораторных дневников.
Экспедиционные (полевые) работы – знакомство с фауной разнотипных водоемов г. Калининграда и области, наземной фауной их прибрежных территорий. Сбор и фиксация зоологических материалов (планктона,	Проверка освоения студентами методик сбора проб на пресных водоемах, этикетирования, фиксации проб. Проверка правильности запол-

перифитона, бентоса, раковин моллюсков и насекомых с пляжа), заполнение полевых дневников. По возможности (погода и прочее) – экологическая акция – уборка мусора с территории морского пляжа Балтийской косы (пос. Коса).	нения полевых дневников.
Обработка в лаборатории КГТУ зоологических материалов, собранных на разнотипных водоемах г. Калининграда и области, наземной фауны с их прибрежных территорий. Определение систематического положения собранных животных с каждого водоема. Оформление выполненной работы в лабораторном дневнике: зарисовка определенных видов животных, описание их таксономических признаков и экологии.	Контроль работы каждого студента: проверка правильности видовой идентификации изучаемых животных из собранных проб; проверка ведения индивидуальных рабочих тетрадей.
Экскурсия, посвященная изучению позвоночных животных (на базе коллекций Калининградского зоопарка или Музея мирового океана (г. Калининград) или научно-образовательного центра им. проф. Н.С. Гаевской «КГТУ» и ихтиологического музея кафедры водных биоресурсов и аквакультуры «КГТУ»), где студенты знакомятся с основными представителями фауны позвоночных разных групп. Оформление в лаборатории КГТУ раздела отчета «Изучение позвоночных животных» (требования к содержанию – в разделе пособия 3 «Отчетность»). Дообработка биологических материалов, необработанных по сборам с пресных водоемов, залива, моря. Создание малой учебной коллекции насекомых, собранных каждой бригадой. Сведение результатов описания фауны из лабораторных дневников в бригадные отчеты по практике (требования к содержанию отчета – в разделе пособия 3 «Отчетность»).	Оценка правильности выполнения раздела отчета «Изучение позвоночных животных». Контроль работы студентов в лаборатории: проверка верности видовой идентификации, проверка ведения лабораторных дневников. Контроль создания коллекции насекомых.
Выполнение сравнительного анализа видового состава гидробионтов донной и пелагической фауны пресных водоемов, залива и моря, наземных животных с их прибреж-	Проверка результатов сравнительного анализа видового состава гидробионтов донной и пелагической фауны пресных

ных территорий – в виде таблицы (пример оформления – в Приложении В) и текста заключения. Оформление бригадного отчёта по учебной практике раздела «Зоология». Изготовление иллюстрированной стенгазеты, описывающей прохождение студентами учебной практики по зоологии.	водоемов, залива и моря. Поверка правильности составления, содержания и оформления бригадного отчёта по учебной практике раздела «Зоология».
Подготовка к сдаче и сдача зачёта по учебной практике раздела «Зоология».	Прием у студентов каждой бригады отчёта по учебной практике раздела «Зоология».

2.2 Самостоятельная работа студента

В ходе прохождения практики предусмотрена самостоятельная работа студента (таблица 3).

Таблица 3 – Самостоятельная работа студентов

Вид (содержание) самостоятельной работы студента	Форма текущего контроля
Освоение учебного материала (изучение классификации массовых представителей водных животных водоемов Калининградской области (на латыни)). Подготовка разделов бригадного отчета по практике. Подготовка к защите отчета.	Защита бригадного отчета по учебной практике раздела «Зоология»

2. МЕТОДЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ, ТАКСОНОМИЧЕСКОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ

При сборе зоологического материала следует отлавливать только действительно необходимое количество животных.

После анализа зафиксированный материал не выбрасывают, а используют для учебных коллекций и обеспечивают лабораторные практикумы раздаточным материалом.

2.1 Методы сбора и хранения водных беспозвоночных

Животное население водоемов по характерному для них местообитанию подразделяют на ряд экологических групп: **бентос, перифитон, планктон, нектон и нейстон.**

К **бентосу** относят обитателей дна: трубочников, личинок комаров-звонцов, двустворчатых моллюсков, личинок ручейников, водяных осликов и т.д. К **перифитону** – животных, прикрепляющихся к подводным предметам и к водной растительности, например, мшанок, гидр, губок и др.

В состав **зоопланктона** входят обитатели толщи воды, не способные противостоять течению. Это, прежде всего коловратки и мелкие веслоногие и ветвистоусые ракообразные, а также личинки некоторых двукрылых насекомых. **Нектон** включает свободно перемещающихся в толще воды, активно плавающих животных, из беспозвоночных, например, жуков плавунцов, клопов-гладышей. **Нейстон** составляет фауна, чья жизнь связана с пленкой поверхностного натяжения воды, например, бегающие по поверхности воды клопы-водомерки или прикрепляющиеся к пленке снизу личинки малярийного комара [Востроушкин, 2009].

Методы сбора зоопланктона

Все разнообразие методов сбора зоопланктона сводится к двум вариантам:

1. методы, представляющие собой комбинацию водозачерпывания и одновременного отделения планктона от воды *в самой воде*, что осуществляется с помощью *планктонных сетей и планктоночерпателей*;
2. методы, представляющие собой комбинацию раздельного водозачерпывания и последующего отделения планктона от воды, что осуществляется или с помощью *фильтрации* доставленной на поверхность воды *через сетку*, или *посредством отстаивания*.

В целом, планктонные сети (рис. 1) представляют собой длинный конический мешок, надетый на обруч (например, медный). К обручу привязаны поводки, собранные впереди на одно кольцо, к которому привязывают трос. Для их изготовления используют так называемые мельничные сита (мельничный газ: капроновая или шелковая ткань). Номера ткани определяются и маркируются числом отверстий на один погонный сантиметр. Наименьший номер капроновой ткани (№7) имеет 49 отверстий размером 1,093 x 1,093 мм на 1 см², а наибольший (№76) – 5776 отверстий размером 0,082 x 0,082 мм. То есть, наннопланктон (организмы размером не более 50 мкм) пройдет даже через ткань с №76. В научных исследованиях планктон собирают разными сетками: одними ловят более мелкие формы, другими более крупные: для улавливания микропланктона применяют ткань № 64–77, мезопланктона №38–64.

Для планктонных сетей часто применяются металлические *стаканы* с краном (рис. 1).

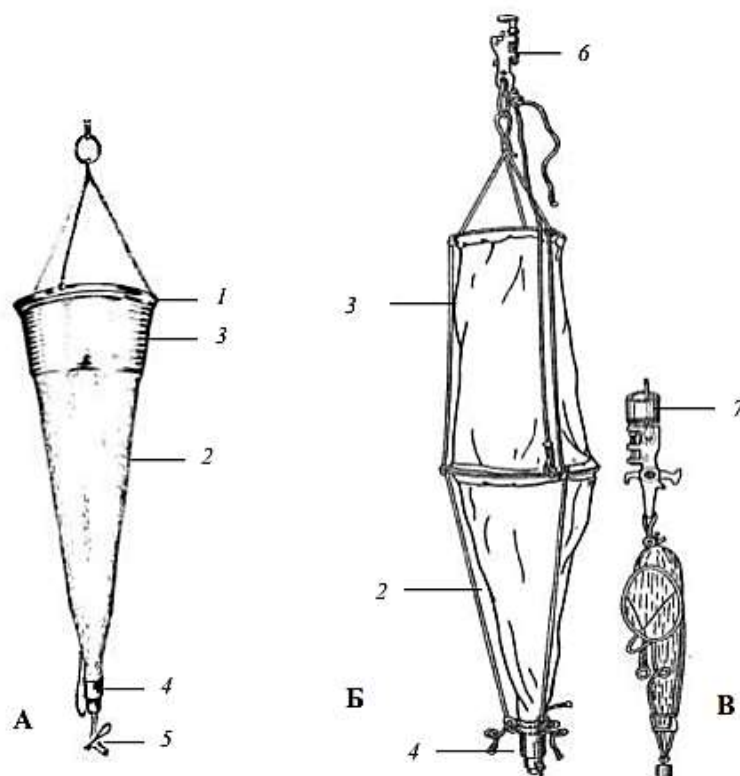


Рис. 1. Планктонные сети: А – качественная сеть Апштейна, Б – количественная замыкающаяся сеть Джели, В – сеть Джели в закрытом виде. 1 – металлическое кольцо, 2 – фильтрующее полотно, 3 – надставка, 4 – стаканчик, 5 – кран, 6 – замыкающее устройство, 7 – посыльный грузик [Кузьмин, Гусева, 2009]

Вместо крана на стакане может быть патрубок, на который насаживается резиновая трубка соответствующего диаметра, запирающаяся зажимом Мора. Такой стакан наиболее удобен для работы в зимний период, когда поворот крана затруднен в связи с низкими температурами воды и воздуха [Левич, Булгаков, Максимов, 2004; Востроушкин, 2009].

Сетки с большим отверстием и малой фильтрующей поверхностью называют **качественными** – они дают представление **о видовом составе зоопланктона**. Это, например, – **сеть Апштейна** (газ №64–77) – именно ее часто используют в учебных целях (рис. 1А). При работе в воде вокруг входного отверстия сети образуются водовороты, поэтому значительная часть воды с содержащимися в ней животными в сеть не попадает – такая сеть для сбора количественных данных с помощью *первого метода сбора проб* не годится.

Для определения **количественных** характеристик организмов зоопланктона с помощью *первого метода* используют **количественные** сети (например, **сеть Джели**): у них маленькое входное отверстие, а длина сети может быть 2–3 м. При работе с ней, зная, какое расстояние планктонная сеть прошла в воде и площадь ее входного отверстия, можно определить объем профильтрованной

воды и вычислить, сколько и каких организмов содержится в единице объема воды.

Сбор зоопланктона методом, комбинирующим водозачерпывание и одновременное отделение планктона от воды в самой воде. Необходимо выбрать место на берегу водоема таким образом, что бы можно было **безопасно** и **беспрепятственно** забросить сетку в воду и **не зацепить** ее за предметы (коряги, сваи и др.) в воде. Нельзя волочить сеть по дну! Чтобы сетка случайно не затонула в воде, перед забросом **обязательно** конец шнура закрепляют петлей на руке.

Наиболее простой и доступный способ отбора проб при учебных **количественных** исследованиях планктона осуществляется при помощи *второго метода* – путем процеживания через качественную сеть 50–100 л воды, взятой сосудом определенной вместимости (например, пятилитровое ведро). Можно использовать *сеть Апштейна*. После сбора пробы воды с зоопланктоном отцеженную воду из стаканчика сетки переливают в сосуд (100-200 мл) желательно с мерными делениями.

Учесть количество планктонных организмов в определенном объеме воды на нужной глубине можно и с помощью **планктонособирателей** (например, планктонособиратель Богорова (рис. 2)). Так как стенки планктонособирателя сделаны из мельничного газа, то самые мелкие организмы могут из него уйти.

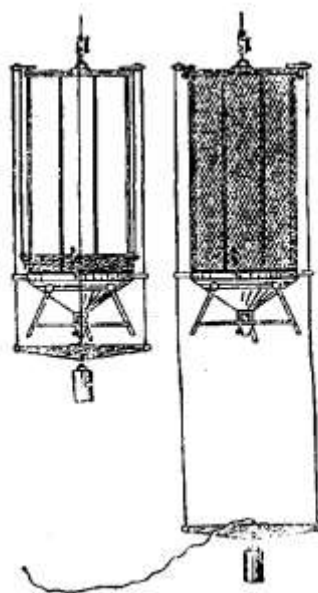


Рис. 2. Планктонособиратель Богорова [Зенкевич, 1951]

Наннопланктон собирают *осадочным методом*. Гидрологическим батометром с определенной глубины берут образец воды в 1–2 л и целиком перели-

вают в большую бутылку и фиксируют формалином. Постепенно все организмы оседают на дно. После этого их осторожно выбирают стеклянной пипеткой.

Фиксация проб зоопланктона. Для фиксации в сосуд с отобранной пробой добавляют 40 %-й формалин до концентрации 4 %-го раствора. Вместо формалина фиксацию можно осуществить 70 %-м спиртом (особенно в зимний период). Под прокладку крышки сосуда помещают этикетку (рис. 3), написанную на пергаменте или кальке простым твердым карандашом с указанием даты, водоема, места сбора (станции), орудия лова и фамилии сборщика. Лучше подписать две этикетки и вторую этикетку поместить внутрь сосуда [Левич, Булгаков, Максимов, 2004; Востроушкин, 2009].

Место (водоём) отбора пробы
Координаты отбора пробы
№ станции на водоеме исследования
Орудие, глубина отбора пробы
Дата отбора пробы
Фамилия И.О. сборщика пробы

Рис. 3. Пример этикетки для заполнения

Методы сбора бентоса

В целом, сбор бентоса биологи ведут разными орудиями. В научных исследованиях орудиями обычно служат драги, тралы, дночерпатели (рис. 4, 5).

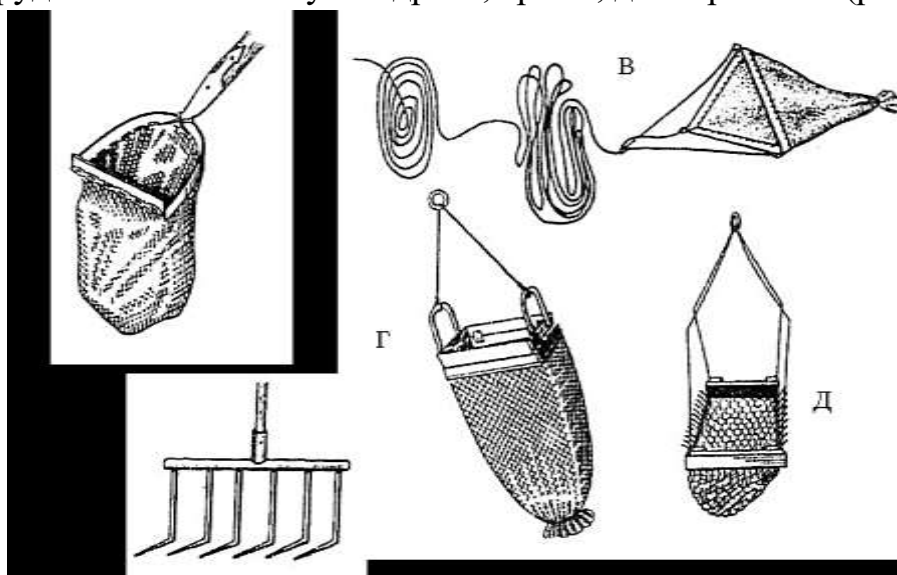


Рис. 4. Орудия для качественного сбора бентоса: а – скребок, б – водяные грабельки, в – закидная драга, г – драга с ножами, д – зубчатая драга [Кузьмин, Гусева, 2009]

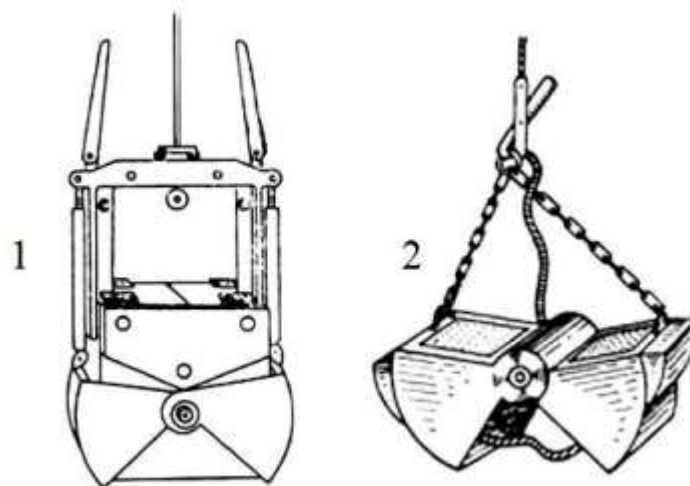


Рис. 5. Дночерпатели: 1 – модифицированная модель дночерпателя Экмана-Берджа; 2 – дночерпатель Петерсена [Кузьмин, Гусева, 2009]

Во время учебной ознакомительной практики донные организмы собираются с помощью водного сачка, скребка, дночерпателей и, иногда, небольших четырехугольных дражек (рис. 4–7).

Работа водным сачком. Водным сачком (его конструкция из палки длиной не более 2,5 м и толщиной 3–3,5 см, сетного мешка, закреплённого на металлическом обруче, показана на рисунке 6) студенты собирают бентос с берега следующим образом. Сачок опускают в воду и проводят им у дна и аккуратно по дну два–три раза в обе стороны, стараясь держать палку перпендикулярно дну. Затем сачок медленно и осторожно вытаскивают из воды отверстием мешка вверх. Воде дают полностью стечь. Содержимое сачка удобно просматривать частями в кюветах или ванночках, можно с водой. Выборка живых организмов при разборе проб производится в среднем в 2–3 раза быстрее, чем фиксированных, так как невооруженным взглядом хорошо видны даже очень мелкие, но двигающиеся объекты. Выловленные организмы складывают в сосуды с водой, фиксируют, пробы снабжают этикетками.



Рис. 6. Гидробиологический сачок [Микулин, 1994; Душенков, 2000]

Гидробиологический сачок применяют также для сбора беспозвоночных животных, которые держатся среди водных растений: их заросли необходимо «прокосить» энергичными движениями [Левич, Булгаков, Максимов, 2004; Востроушкин, 2009].

Работа скребком. Скребок представляет собой надетую на палку металлическую рамку с режущей кромкой, к которой пришито сито из плотной бязи и мельничного газа №23.

Применение скребка позволяет отбирать как **качественные**, так и **количественные** пробы со всех видов субстратов. Работу необходимо выполнять в высоких (болотных) сапогах, носить скребок и работать с ним следует с большой осторожностью.

Техника отбора проб с помощью скребка имеет ряд особенностей. Отбирая **качественные** пробы на *галечнике* перекаатов, следует ворошить грунт ногой, продвигаясь в нем боком и располагая скребок ниже по течению. При попадании в скребок крупных пучков водорослей или макрофитов потрясти их в воде, не вынимая из сита, и удалить. Крупную гальку, попавшую в сито, удалить, предварительно осмотрев и сняв с нее организмы с помощью пинцета. При отборе проб *с мягких глинистых грунтов* и илов скребок погружается в грунт на глубину до 10 см и скребущим движением режущей кромкой срезается поверхностный слой грунта. Движение скребка при этом должно быть направлено против течения. При отборе проб *с песчаных грунтов* необходимо применять метод отмучивания. Для этого следует погрузить скребок в песок на 10 см и горизонтальными движениями наполнить сито песком примерно на две трети, после чего, не промывая, перенести грунт в ведро или таз и вращательным движением, а также с помощью руки несколько раз взмутить песок. Легкие фракции с организмами после каждого отмучивания сливать в предварительно ополоснутый скребок, а оттуда — в широкогорлую банку. Учитывая слабую заселенность песчаных грунтов, операцию повторить 2–3 раза. Во избежание травмирования и перетирания организмов грубыми частицами песка отмучивание следует производить осторожно, плавными движениями.

Для отбора **количественных** проб с помощью скребка на *галечнике*, целесообразно применять рамку, представляющую собой металлический прямоугольный каркас с затянутыми мельничным газом боковыми гранями. Проба отбирается с помощью скребка, помещенного внутрь этого каркаса и жестко закрепленного в его задней части с помощью фиксирующей проволоки, натянутой снизу рамки параллельно ее задней грани. Камни, по мере смыва с них в сито скребка организмов, можно удалять, предварительно сняв с них прикрепленные формы. После сбора фауны с камней, находящихся перед скребком, его следует передвинуть вдоль фиксирующей проволоки на новое место и обследовать оставшиеся внутри рамки камни.

Для сбора с помощью скребка **количественных** проб с **мягких грунтов**, а также с **обросших твердых поверхностей** (сбор **перифитона**) достаточно измерить площадь облова, равную произведению расстояния, пройденного скребком, на ширину его режущей кромки. Например, при ширине режущей кромки 16 см и прохождении скребком по поверхности грунта полосы в 50 см площадь облова составит 800 см². Во всех случаях, кроме отбора проб с песчаных грунтов, при транспортировке и хранении неразобранной пробы грунт вместе с организмами отмывается в сите от мелких фракций грунта и переносится в широкогорлую банку, куда наливается фиксирующая жидкость. При выборке организмов из грунта у водоемам содержимое мешка скребка просматривают в кюветах, организмов складывают в баночки и фиксируют на месте сбора или в лаборатории, пробу этикетировывают.

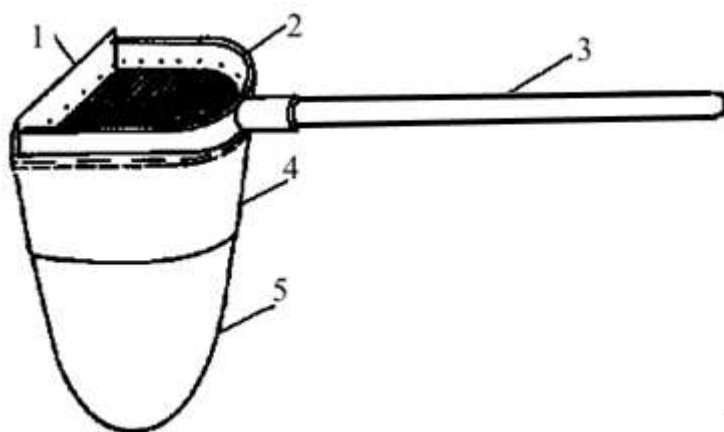


Рис. 7. Скребок: общий вид: 1 – режущая кромка; 2 – рамка; 3 – шест; 4 – бязевая часть промывочного сита; 5 – часть сита из мельничного газа №23 [Левич, Булгаков, Максимов, 2004]

Работа с дночерпателем, драгами и тралами. **Количество** донных организмов определяют с помощью **дночерпателей** (рис. 7) – весьма массивных автоматически захлопывающихся черпаков. Становясь на грунт, они захватывают площадь в 0,1–0,25 м². Пробы грунта из дночерпателя переводят во взвешенное состояние (взмучивают) и пропускают через сито из планктонного газа. **Драги** и **тралы** (рис. 4) – **качественные** орудия лова, применяются обычно на глубинах более 1–2 м. Они представляют собой мешок из крепкой сетяной дели (ячей 1,0–1,5 см), прикрепленной к тяжелой металлической раме. У драг рамы более тяжелые и снабжены зарывающимися в грунт, подобно плугу, «ножками». Рамы трала более легкие и скользят по грунту (имеют вид как бы салазок), забирая его в гораздо меньшей степени, чем драга, и только поверхностный слой. Рамы тралов только поддерживают мешок над грунтом, а грунт и животные загребаются передним краем нижней стороны мешка, к которому прикреплен отрезок стального троса или цепи.

То, что собрано тралом, драгой или дночерпателем вываливают на промывочное сито. Грунт уходит с водой через сито, а организмы остаются на сите. Можно использовать несколько сит с разной ячейей, устанавливая их одно над другим. Это позволяет рассортировать животных по размерам.

Собранных организмов бентоса фиксируют в емкости, пробу этикетируют [Левич, Булгаков, Максимов, 2004; Востроушкин, 2009; Кузьмин, Гусева, 2009].

Методы сбора перифитона

Сначала желательно визуально оценить и записать состояние обрастаний. Разнообразие, характер обростов, их цвет, мощность, геометрия, распределение, признаки угнетения могут свидетельствовать об условиях для развития перифитонных сообществ.

Сбор перифитона осуществляют **скребком**: им, работая на небольшой глубине, сдирают организмы с камней, коряг, свай. Содержимое мешка скребка просматривают в кюветах, складывают в баночки и фиксируют на месте сбора или в лаборатории. С твердых субстратов обрастания можно собирать также ножом, скальпелем, пинцетом или столовой ложкой с заточенным краем. С поверхности листьев и стеблей макрофитов сбор перифитона производят, смывая оброст мягкой кисточкой. В случае слабого развития перифитона, когда оброст представлен едва осязаемым на ощупь слизистым налетом, используют зубную щетку: ее тщательно ополаскивают в склянке с небольшим количеством воды. Собранный перифитон фиксируют в емкости, пробу этикетируют [Востроушкин, 2009].

Методы умерщвления (анестезии) и фиксации водных беспозвоночных разных групп

На практике во время полевой работы анестезия (умерщвление) и фиксация организмов выполняются особыми веществами (например, растворами формалина или спирта) непосредственно на месте сбора или сразу по возвращении в лабораторию.

Для ряда организмов особенно важно правильное проведение анестезии и фиксации.

Общая схема анестезии заключается в следующем: животное умерщвляют постепенным прибавлением слабого раствора анестезатора. Например, дождевых червей помещают в кювету с небольшим количеством воды, в которую маленькими порциями добавляют 4 %-й раствор формалина при постоянном перемешивании. Для анестезии коловраток, мшанок, плоских червей применяют слабые растворы спирта, сульфата магния, хлороформа (5–10 %). Иногда эффективнее оказывается тепловая анестезия: организмы в небольшом сосуде нагревают до 35–40 °С. Легочных моллюсков помещают в сосуд, до краев заполненный кипяченой водой и с плотно закрытой крышкой, где через несколько часов они погибают от недостатка кислорода. Членистоногих с мягки-

ми покровами (гусеницы, пауки, личинки некоторых жуков) убивают кратковременным (10–60 сек) погружением в кипяток.

В качестве *фиксирующих жидкостей* для длительного хранения водных беспозвоночных животных чаще всего используют 4 %-й раствор формалина или 70 %-й раствор этилового спирта. Иногда – более сложные растворы: 100 мл 70 %-ого раствора спирта в смеси с двумя–тремя миллилитрами 40 %-ого раствора формалина, порой с добавлением двух–трех миллилитров глицерина. В некоторых случаях применяют специальные фиксаторы. Так для объектов с мягкими покровами и яркой окраской применяют жидкость, позволяющую сохранить прижизненную окраску. Ее приготовление: 2 г салициловой кислоты растворяют в 100 мл 96 %-ого спирта и этот раствор смешивают с 100 мл 1 %-ого раствора поваренной соли. Препараты хранят в темном месте.

Чтобы *получить 4 %-й раствор формалина* необходимо смешать 40 %-й формалин (без осадка!) с водой в соотношении 1:9. Рекомендуется применять формалин, предварительно нейтрализованный насыщенным раствором соды (NaHCO_3). Нейтрализацию формалина проводят для предотвращения растворения известковых раковин моллюсков или покровов других организмов. Недостатком формалина как фиксатора является сильное дубящее действие. Вследствие этого материал со временем становится ломким. Поэтому следует избегать применения формалина для фиксации организмов с длинными придатками.

После того как животные опущены в фиксирующую жидкость, последняя изменяет свою концентрацию за счет воды, содержащейся в тканях животных. Поэтому ее следует через два–три дня заменять на свежую жидкость. Чтобы животные сохранялись в хорошем состоянии объем фиксатора должен быть в три, или лучше в пять–шесть, раз больше объема животных.

Зафиксированную пробу нужно снабдить этикетками.

Важно! Следует помнить, что формалин в гораздо большей степени, чем спирт, обладает ядовитыми для человека свойствами. Он также относится к группе канцерогенных веществ. При работе с формалином надо быть очень внимательными и следить, чтобы он не попадал на ранки и слизистые оболочки глаз, носа и рта. От паров формалина глаза слезятся, и начинает болеть голова. Поэтому необходимо стараться предотвращать разливы и испарение формалина и обязательно проветривать помещение. Так как кожа рук от формалина становится сухой и шершавой, то рекомендуется при работе с этим веществом надевать резиновые перчатки.

С особенностями мест обитания и методов фиксации различных групп водных беспозвоночных животных можно ознакомиться в пособии [Востроушкин, 2009].

2.2 Методы сбора и хранения наземных беспозвоночных

Перед выходом на экскурсию необходимо, чтобы студенты ознакомились со списками животных нуждающихся в охране с территории Калининградской области [Красная книга ..., 2010].

Объекты растительного и животного мира, занесенные в Красную книгу области, а также места их обитания и произрастания, жизненно необходимые для сохранения популяций вида, подлежат изъятию из хозяйственного использования. Запрещается любая деятельность, ухудшающая среду их обитания, ведущая к снижению численности, сокращению количества и площадей их местообитаний и местопроизрастаний. Пользование объектами животного и растительного мира, занесенными в Красную книгу, изъятие их из естественной среды обитания (произрастания), а также их вывоз за пределы Калининградской области допускается в исключительных случаях в порядке, установленном действующим природоохранным законодательством (статья 6 из «Закона Калининградской Области о Красной книге Калининградской области» от 22.04.2010 г.). Красная книга Калининградской области [Красная книга ..., 2010] содержит сведения о состоянии редких и находящихся под угрозой исчезновения объектах животного и растительного мира, обитающих на территории региона. На 2010 г. в нее включено 11 видов млекопитающих, 43 вида птиц, 1 вид пресмыкающихся, 1 вид земноводных, 4 вида рыб и круглоротых, 23 вида насекомых, 6 видов моллюсков, 83 вида сосудистых растений, 4 вида мхов, 9 видов лишайников и 19 видов грибов [Красная книга ..., 2010].

Предположительно энтомофауна России включает 80–100 тысяч видов. Понятно, что именно насекомые являются наиболее доступной и разнообразной «добычей» начинающих экологов во время летней практики по зоологии. Это создает одну объективную трудность – определение до вида части «улова», в особенности самых мелких насекомых доступно обычно только профессионалу. Тем не менее, сбор и определение насекомых являются хорошими начальными этапами в образовании любого биолога и позволяют познакомиться, по крайней мере, с основными отрядами, семействами и массовыми видами насекомых.

Сбор, анестезия и хранение насекомых. Существует много способов сбора наземных насекомых и других беспозвоночных – вручную, ловушками, эксгаустерами, приманками, сачком, просеиванием через энтомологическое сито и т.д. Самые распространенные способы поимки насекомых – это ловля энтомологическим сачком «в лет» или «кошением». Общий вид энтомологического сачка показан на рисунке 8.

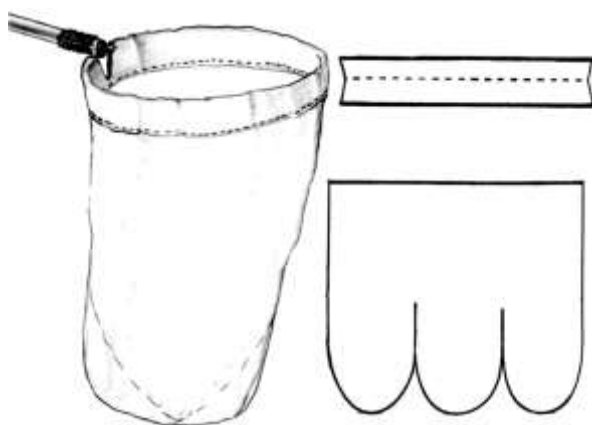


Рис. 8. Энтомологический сачок [Багиров, с соавт., 2019]

Для ловли насекомых «в лет» необходимо делать быстрый боковой взмах сачком, завершая его коротким вращательным движением кисти руки, чтобы сразу перевести обруч сачка в горизонтальное положение, перекрывая выход из мешка. Свисающую свободно часть мешка осматривают на просвет. Если внутри есть насекомое, то в сачок вводят приоткрытую морилку и стряхивают в нее добычу. Если насекомое достаточно крупное, то необходимо осторожно захватить его пальцами через марлю и, вывернув сачок, переложить в морилку.

Жалящих насекомых можно примарить, не вынимая из сачка: сначала резким взмахом насекомое сбрасывают на дно мешка, затем зажимают в кулек складку марли с насекомым внутри и заправляют кулек в морилку, косо прижав сверху крышку. Через примерно две минуты выворачивают сачок и стряхивают насекомое уже непосредственно в морилку.

При отлове насекомых «кошением» сборщик энергичными горизонтальными взмахами вслепую «обкашивает» траву и кустарники. После 10–15 взмахов насекомых стряхивают на дно мешка и примаривают через марлю, а затем пересыпают в морилку.

При сборе вручную насекомых собирают руками или пинцетом. Для этого расковыривают гнилые пни, переворачивают камни и валежины, отделяют отстающую кору на стволах сухостойных деревьев.

Можно отряхивать ветки кустарников на расстеленное на земле полотно и с него отбирать представляющие интерес экземпляры.

Пойманных насекомых помещают в **морилку** (рис. 9). Это широкогорлая стеклянная банка с привязанной толстой ниткой и плотно подогнанной, лучше всего корковой пробкой, проваренной в воске или парафине. Применяется для умерщвления насекомых. На дно морилки кладут 4–5 кружочков фильтровальной бумаги и несколько полосок, сложенных гармошкой. С внутренней стороны пробки высверливают ямку, куда вставляют маленькую пробирку, заполненную ватой.

Заряжают морилку, капнув ядом (этилацетатом (уксусноэтиловый эфир), хлороформ) на вату. Хлороформ убивает насекомых достаточно быстро. Этилацетат действует сравнительно медленно, слабо летуч и широко применяется как растворитель и ароматизатор в пищевой и парфюмерной промышленности; его достоинство — у насекомых сохраняется гибкость сочленений. При использовании хлороформа в нем можно заранее замочить резиновые пробки от пенициллиновых пузырьков (или им подобные). Пробки помещают на дно морилки, под фильтровальную бумагу. Яд испаряется из пробок постепенно и его хватает на всю экскурсию. На экскурсию желательно брать пузырек с запасом усыпляющего вещества и несколько морилок для нежных и более крупных и тяжелых насекомых.

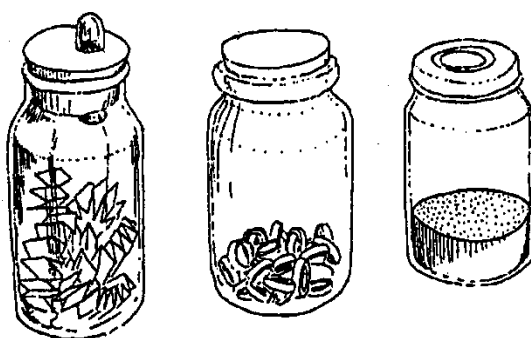


Рис. 9. Основные типы морилок [Душенков, 2000]

Крайнюю delicatность при поимке, замаривании и транспортировке следует проявлять при работе с бабочками. Только что попавшую в сачок бабочку прямо через ткань осторожно прихватывают рукой и слегка сдавливают ей грудку (до слабого, но хорошо ощутимого щелчка). Лучше бабочек прямо на экскурсии размещать по индивидуальным бумажным пакетикам (рис. 10).

Морилки в день лова освобождают от насекомых в лаборатории. Самых мелких и нежных насекомых (блох, тлей, сеноедов, листоблошек, паразитов и некоторых двукрылых) хранят в 70-80 %-м этиловом спирте.

Остальных насекомых сохраняют в сухом виде. Некоторых (ручейников, жуков-усачей, ночных бабочек, комаров-долгоножек, клопов, долгоносиков, златок и др.) сразу накалывают, других расправляют.

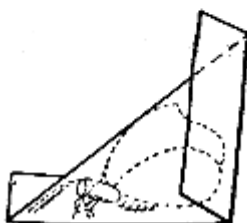


Рис. 10. Бумажный пакетик для бабочек
и его изготовление [Козлов, 1971]

При массовых сборах насекомых раскладывают на так называемых матрасиках (рис. 11).

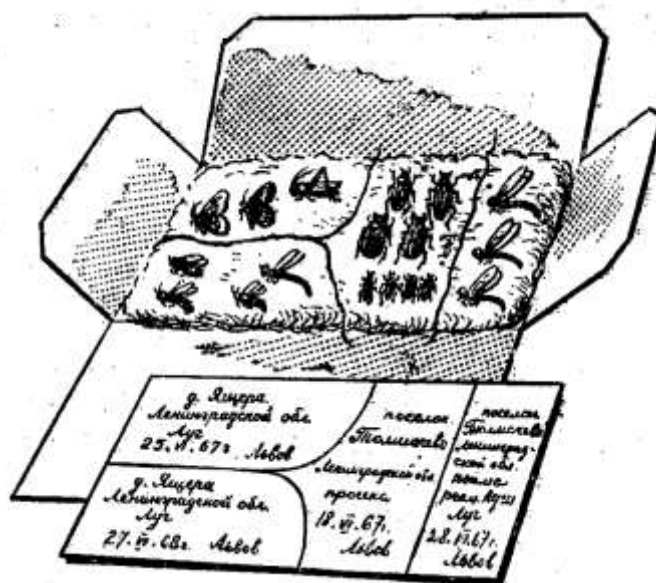


Рис. 11. Ватный матрасик с насекомыми и этикетка [Козлов, 1971]

Матрасик представляет собой прямоугольный кусок плотной бумаги с тонким, не более 2–3 мм толщиной ровным слоем ваты, накрытым сверху куском писчей бумаги. Размер матрасика выбирают по размеру упаковочного ящика или коробки. Насекомых раскладывают на вате в один слой; группы особей из разных сборов разграничивают пунктиром, нанесенным прямо на вату мягким карандашом или фломастером. Эту разметку повторяют на покровном ли-

сте бумаги. Этикетку с указанием времени и места сбора пишут карандашом на тонком листе бумаги того же размера, что и матрасик.

Личинок и куколок насекомых следует фиксировать в спиртовом растворе (70 %), поместив их на короткое время перед фиксацией в горячую воду (до 80–90° С). Личинок можно после обработки в щелочи хранить в глицерине или заключить в жидкость Фора-Берлеза, канадский бальзам или тому подобные фиксаторы на предметном стекле, а для повышения контрастности хитиновых частей их можно окрасить кислым фуксином [Востроушкин, 2009; Кузьмин, Гусева, 2009].

Сбор, анестезия и хранение наукообразных. На практике в рыхлых субстратах (сухая листва, мох и т.п.), разнотравье, на цветах, листьях, коре деревьев, камнях и почве их чаще собирают воздушным сачком и вручную с помощью пинцета. В Калининградской области ядовитых для человека пауков нет. Вездесущи представители клещей. Нельзя забывать и о доставляющих много неприятностей иксодовых клещах (семейство Ixodidae), являющихся переносчиками в частности весенне-летнего энцефалита.

Пауков хранят в 4–10 %-м растворе формалина или 80–95 %-м спирте. Так как сенокосцы легко отбрасывают конечности, то ловят их банкой, затем перегоняют в пробирку и затыкают ваткой; на ватку капают хлороформ; подморенного сенокосца пинцетом переносят в спирт. Ложноскорпионов хранят в спирте. Клещей хранят в 70 %-м спирте, иногда с добавлением нескольких капель глицерина или жидкости Удеманса: 87 частей 70 %-ого спирта, 8 частей уксусной кислоты и 5 частей глицерина.

Сбор, анестезия и хранение многоножек. Из среднего и крупного размера многоножек наиболее широко распространены многоножки из семейств настоящих кивсяков (Julidae) и многосвязов (Polydesmidae). Встречаются также хищные многоножки двух отрядов: костянки (Lithobiomorpha) и землелюбы (Geophilomorpha). Поймать их можно под камнями и корой, в лесной подстилке, в старых гнилых пнях и бревнах, в верхних слоях почвы. Брать многоножек лучше пинцетом. Фиксация 70 %-м спиртом.

Сбор, анестезия и хранение мокриц. Это особая группа равноногих ракообразных, приспособившаяся к жизни на суше. Мокрицы чувствительны к потере влаги, поэтому ведут главным образом ночную жизнь, а днем прячутся под различными предметами или зарываются в подстилку. Для фиксации и хранения мокриц используют 70 %-й спирт.

Сбор и хранение моллюсков. На *суше* обитают стебельчатоглазые моллюски (отряд Stylommatophora): найти их можно в подстилке и травяном ярусе, в сырых местах. В водной среде можно поймать как *брюхоногих*, так и *двустворчатых* моллюсков.

Хранение материала моллюсков производится или в 70 %-м спирте, или в сухом виде. Формалин в качестве фиксатора допускается только в самых край-

них случаях и при непереносимости условия добавления в него соды или буры; в противном случае формалин, действуя как кислота, растворяет раковины моллюсков, оставляя у мелких видов только роговую (органическую) пленку, и лишает материал какой-либо научной ценности.

Хранить в спирте необходимо те виды, для определения которых нужны анатомические признаки (радула, половая система и проч.).

Раковины можно хранить в сухом виде. В этих целях тело крупных **брюхоногих** удаляют из раковины (после выдерживания в течение некоторого времени в спирту или после обварки кипятком) загнутой иглой или пинцетом, причем крышечки переднежаберных отделяются и вкладываются внутрь раковин. Крупные **двустворчатые** моллюски кипятятся в воде до тех пор, пока их створки не откроются, после чего тело двустворок выскабливается шпателем, ножом или створкой раковины, раковину смазывают (во избежание растрескивания) маслом, а створки связывают ниткой. Мелкие брюхоногие и двустворчатые моллюски после хранения в спирту в течение 10–15 дней могут без дальнейшей препаровки подсушиваться на воздухе и храниться в сухом виде.

Для хранения спиртового материала употребляют банки с плотной, проваренной пробкой; сверху пробка замазывается воском с парафином. Сухой материал хранят в картонных коробках различных размеров или в пробирках (мелкие формы). В качестве временной меры можно допустить хранение раковин в бумажных пакетах.

В тех случаях, когда для определения моллюсков требуется знание особенностей анатомического строения, собираемых моллюсков подвергают **анестезии** с последующей специальной **фиксацией**. В качестве анестезирующих средств применяются эфир, хлороформ, хлоралгидрат и другие. Хороший результат дает распыление по поверхности воды сосуда или часового стекла, куда посажен моллюск (имеются в виду мелкие животные), кристаллов ментола: моллюск полностью анестезируется и охраняется в расправленном состоянии. Наркотизированные экземпляры фиксируются жидкостью Буэна. В таком состоянии крошечные битинеллы, амниколы, псевдамниколы, гидробии могут быть окрашены наракармином или гематоксилином, просветлены ксилолом и заделаны в бальзам. Они также вполне пригодны для заливки в парафин и последующего изучения на срезах.

2.3 Методы сбора и хранения позвоночных животных

Список позвоночных животных (подтип Vertebrata), зарегистрированных на территории Калининградской области включает более 500 видов, подвигов и форм – рыбообразных (круглоротых), рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих. Методы их сбора, хранения и определения в собранных или сфотографированных материалах приводятся в пособии [Востроушкин, 2009].

2.4 Таксономическая идентификация биологических материалов

Видовую идентификацию беспозвоночных представителей планктона, бентоса, перифитона, наземной фауны осуществляют по специализированным определителям.

Определение *коловраток* до вида осуществляется под микроскопом. Беспанцирных коловраток нужно определять в живом виде, так как при фиксации форма их тела изменяется, определение становится невозможным. Предварительный просмотр и разбор проб с *ветвистоусыми* и *веслоногими ракообразными* можно проводить под биноклем в чашках Петри или камере Богорова. Определение ракообразных до вида осуществляется под микроскопом. Отнесение *веслоногих ракообразных* к отрядам проводится по форме тела, длине антенн и характеру фуркальных щетинок. Для определения многих видов *Soropoda* необходимо рассмотреть детальное строение конечностей рачков (в частности, пятой пары грудных ног), фуркальных ветвей, антеннулы; для этого иногда требуется препарировать рачков при помощи препаровальных игл.

При определении моллюсков сначала они «на глаз» разделяются на классы: брюхоногие отделяются от двустворчатых. Также производится сортировка брюхоногих моллюсков на переднежаберных и легочных и двустворчатых на подотряды и крупные семейства. Затем определение ведется по определительным таблицам, а ход определения все время проверяется по рисункам. Когда таблицы приводят к определению вида, признаки моллюска тщательно сверяются с приведенным описанием: в случае расхождения описания с оригиналом делаются соответствующие заметки в журнале.

Изучение морфологии и анатомии *членистоногих*, особенно мелких, часто требует применения различных специальных методов – изучать их, также как представителей других групп животных необходимо по специально предназначенной для этого литературе (определятелям разных групп планктонных и бентосных животных).

При таксономической идентификации *позвоночных животных* используют специализированные пособия и определители. Основных представителей фауны разных групп позвоночных животных Калининградской области можно определять, пользуясь пособием [Востроушкин, 2009].

3. ОТЧЕТНОСТЬ

В соответствии с содержанием этапов учебной ознакомительной практики раздела «Зоология» выполняется текущая отчетность и итоговая отчетность (промежуточная аттестация).

Текущая отчетность

1) для студентов очной и заочной форм обучения:

- задание по оформлению результатов ежедневной работы студентов в индивидуальном лабораторном дневнике: после идентификации исследуемых животных, желательно до видового уровня, в дневник записывается систематическое положение организмов, выполняется их зарисовка, описание их таксономических признаков и экологии;

- задание по изучению классификации массовых представителей животных водоемов Калининградской области (на латыни);

- задание по составлению и оформлению бригадного отчёта по учебной практике раздела «Зоология».

2) для студентов очной формы обучения (дополнительно):

- задание по оформлению результатов полевой работы студентов в бригадном полевом дневнике;

- задание по оформлению результатов работы на экскурсии, посвященной изучению позвоночных животных;

- задание по созданию малой коллекции насекомых, собранных каждой бригадой на прибрежных территориях водоемов исследования;

- задание по выполнению бригадного письменного отчета по практике раздела «Зоология».

Требования к структуре и содержанию отчета

Оформление титульного листа и содержание оглавления отчета показаны в приложениях А и Б.

Во «Введении» описываются суть, место проведения, цели и задачи учебной практики раздела «Зоология».

1. Раздел «Материалы и методы»: описываются методики и орудия сбора зоологического материала разных экологических групп, способы его фиксации и этикетирования, хранения и камеральной обработки, приводится таблица собранных материалов (указывается дата, водоем, номер станции, глубина, орудия сбора материала, ФИО сборщика).

2. Раздел «Видовой состав гидробионтов из водоемов разного типа и животных с их прибрежных территорий» (например: пруд №... «УОРХ» «КГТУ»; ров у башни Врангеля; пруд Нижний; прибрежная часть Вислинского залива; прибрежная часть Балтийского моря):

1) отдельно для каждого водоема приводится его характеристика (по данным полевых дневников: схема водоема с маркерами станций отбора проб зоологического материала, некоторая гидрологическая характеристика водоема, погодные условия во время отбора проб, описание произведенных полевых работ и используемое оборудование;

2) описываются виды животных, определенных студентом из проб каждого исследуемого водоема – их таксономическое положение, важные таксономические признаки и экология, рисунок их внешнего строения, обилие в пробах (каждый вид – на отдельном листе формата А4);

3) Итоговая таблица «Видовой состав организмов разнотипных водоемов и населения их прибрежных территорий», включающая перечень всех видов животных, определенных студентами каждой бригады студентов во время учебной практики раздела «Зоология», сортированный от видов низших животных к высшим (сначала беспозвоночных, а далее – позвоночных животных) и количественный показатель обилия видов в пробах с каждого водоема; выполняется для проведения сравнительного анализа видового разнообразия фауны изучаемых водоемов и их прибрежных территорий (требования к составу таблицы – в Приложении В).

3. Раздел «Изучение позвоночных животных» описывает виды позвоночных из экспозиций зоопарка или коллекций других выбранных для этих целей заведений, изученных во время экскурсии. Каждый вид животного представляется на отдельном листе формата А4; для каждого вида приводится: таксономическое положение (латынь с переводом на русский язык, в столбик; ниже – рисунок внешнего строения организма; следом – краткое описание ареала вида, выразительные особенности его морфологии, спектр питания, важные особенности размножения).

4. Раздел «Обсуждение полученных результатов и выводы»: по результатам сравнительного анализа данных итоговой таблицы видового состава животных из водоемов разного типа делаются выводы о видовом разнообразии организмов разных таксонов в каждом водоеме и на прибрежной территории, дается предварительная оценка количественного доминирования каких-либо видов или отдельных таксономических групп (например: простейших; губок; кишечнополостных; червей разных групп; членистоногих разных групп; моллюсков разных групп; мшанок) в водоемах разного типа. Сравнивается видовое разнообразие животных и обилие численности (приблизительное) видов, встреченных в сборах материалов с водоемов трех типов (1. пресных водоемов; 2. залива; 3. моря), объясняются возможные причины полученных результатов.

5. Раздел «Список использованных источников».

Выполнение бригадного отчёта по учебной практике раздела «Зоология» студентами заочной формы обучения происходит по такому же плану, как это описано выше для отчета студентов очной формы обучения, при одном отличии – отсутствует раздел «Коллекция животных Калининградского зоопарка».

При необходимости после проверки отчета преподавателем в него вносятся рекомендуемая преподавателем коррекция.

После зачитания отчета преподавателем студенты допускаются к промежуточной аттестации.

4. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

Текущий контроль прохождения практики раздела «Зоология» для студентов *очной и заочной форм обучения* включает проверку преподавателем:

- ведения индивидуального лабораторного дневника. Производится ежедневно. Позволяет оценить ежедневную работу студента по обработке в лаборатории собранных зоологических материалов. Правильность видовой идентификации оценивается преподавателем для каждого вида организмов из биоматериалов. Найденные преподавателем ошибки и неточности идентификации организмов и их описания студентом должны быть исправлены. «Зачтено» по ведению индивидуального лабораторного дневника ставится при положительной оценке качества идентификации организмов. Оценивается, в том числе, количество правильно определенных студентом видов животных – это важный вклад каждого студента в бригадный отчет.

- содержания и оформления бригадного отчёта по учебной практике раздела «Зоология». При необходимости, студенты вносят рекомендуемые преподавателям коррективы в отчет. Отчет засчитывается как успешно выполненный (ставится «зачтено») при соблюдении студентами бригады рекомендаций к его структуре и содержанию, при положительной оценке выполненного в отчете обсуждения полученных результатов и сделанных адекватных выводах.

В отчете при описании видов животных, определенных студентом из проб водоемов, также как и видов из экспозиции зоопарка (каждый вид – на отдельном листе формата А4) среди прочего приводится рисунок внешнего строения организма. Правильность выполнения и оформления рисунков оценивается, с учетом соблюдения требований: рисунок выполняется на одной стороне листа бумаги форматом А4 (вторая сторона остается для возможной корректировки и замечаний). Таксономическое положение объекта изучения (классификация) должно быть подписано на латинском языке над рисунком, таксоны располагаются в столбик. Рисунок должен быть сориентирован на листе бумаги так, чтобы передний конец объекта рисования или его спинная сторона располагались в верхней части листа. При рисовании объекта необходимо правильно передать его форму, соблюдая пропорции и соотношение пропорций с деталями строения. Размер рисунка зависит от его сложности: он не должен быть слишком мелким, детали рисунка должны легко различаться, но и очень крупным рисунок делать не стоит. Подписи деталей рисунка (при необходимости) выносятся с помощью четко указывающей на деталь линии (без стрелки), и выполняются или словами или цифрами вокруг рисунка (цифры должны поясняться в подрисовочной подписи). При соблюдении требований к изготовлению рисунка ставится «зачтено». При существенных нарушениях данных требований ставится оценка «незачтено», рисунки переделываются, пока не станут выполненными верно.

Для студентов *очной формы обучения* текущий контроль дополнительно включает:

- качество выполнения студентами экспедиционных (полевых) работ оценивается при личном наблюдении руководителем практики за ходом полевых работ и при проверке правильности заполнения полевых дневников; «зачтено» ставится при наличии в дневнике описания исследуемых водоемов;
- описание результатов изучения позвоночных животных на базе коллекций Калининградского зоопарка или Музея Мирового океана (г. Калининград) или научно-образовательного центра им. проф. Н.С. Гаевской «КГТУ» и ихтиологического музея кафедры водных биоресурсов и аквакультуры «КГТУ»;
- проверку созданной малой коллекции насекомых, собранных каждой бригадой на прибрежных территориях водоемов исследования (требования к представлению, оформлению коллекции приведены в разделе 3.2 данного УМПИД (Методы сбора и хранения наземных беспозвоночных)).

К промежуточной аттестации допускаются студенты, выполнившие все (полевые, лабораторные работы, выполнение отчетности). Студенты, не выполнившие данные этапы освоения практики без уважительной причины, до промежуточной аттестации не допускаются.

При очной форме обучения зачет по практике раздела «Зоология» выставляется после второго семестра, а при заочной форме обучения – после четвертого учебного семестра; оценка вносится в зачетную ведомость и в зачетную книжку студента.

Промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) студентов очной и заочной формы обучения по учебной практике раздела «Зоология» (итоговый контроль) выполняется по результатам оценки ответов на вопросы к зачету. Перечень вопросов к зачету приведен в материалах ЭИОС «КГТУ» по дисциплине. Рекомендации по подготовке к зачету даются преподавателем во время прохождения практики. При оценивании результатов сдачи теории в виде устных ответов используется система оценок (таблица 1). Итоговая оценка может быть снижена при наличии недобросовестного выполнения студентом заданий по этапам прохождения практики: не освоил работу с оборудованием для сбора материалов при работе на водном объекте; небрежно, со многими ошибками обрабатывал свою часть собранных материалов или не обработал ее совсем; не участвовал в составлении бригадного отчета.

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Алексеев, В.Р. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской части СССР. Зоопланктон / В.Р. Алексеев, С.Я. Цалолихина. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2010. – Т. 1. – 495 с.

2. Востроушкин, Д.Н. Флора и фауна Калининградской области и методы ее изучения во время летней учебной практики по биологии: учеб. пособие по летней учеб. практике по биологии для студ. днев. формы обучения по напр. 020800.62 - Экология и природопользование / Д.Н. Востроушкин. – ФГОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. – 154 с.
3. Гаевская, Н.С. Определитель фауны и флоры Северных морей СССР / Н.С. Гаевская. – Москва: «Советская наука», 1948. – 749 с.
4. Голиков, В.И. Биоразнообразие беспозвоночных животных (полевая практика) [Электронный ресурс]: учебное пособие по полевой практике / В.И. Голиков. – Москва; Берлин: Директ-Медиа, 2017. – 103 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
5. Душенков, В.М., Макаров К.В. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учебное пособие для студ. высших пед. учеб. заведений / В.М. Душенков, К.В. Макаров. – Москва: Издательский центр «Академия», 2000. – 256 с.
6. Коломийцев, Н. Зоология позвоночных. Учебная практика [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н. Коломийцев, Н. Поддубная. – Череповец: Издательство ЧГУ, 2014. – 170 с. (ЭБС «Университетская библиотека онлайн»).
7. Кузьмин, С.Ю. Гидробиология: метод. указания к проведению летней практики для студентов вузов по направлению подготовки 110900.62 Вод. биоресурсы и аквакультура / С.Ю. Кузьмин, Д.О. Гусева. – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. – 64 с.
8. Кутикова, Л.А. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Планктон и бентос / Л.А. Кутикова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1977. – 510 с.
9. Липин, А.Н. Пресные воды и их жизнь. Таблицы для определения пресноводных растений и животных / А.Н. Липин. – Москва: Учпедгиз: Изд. 3-е, 1950. – 348 с.
10. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых Европейской части СССР: учебное пособие / Б.М. Мамаев, Л.Н. Медведев, Ф.Н. Правдин. – Москва: Просвещение, 1976. – 304 с.
11. Манаков, Д.В. Определитель пресноводных моллюсков Калининградской области: учебное пособие для студ. биологических факультетов / Д.В. Манаков. – Калининград: ФГОУ ВПО «КГТУ», 2008. – 55 с.
12. Наumenко, Е.Н. Планктонные беспозвоночные Калининградской области: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Е.Н. Наumenко, С.А. Судник. – Калининград: ФГБОУ ВО «КГТУ», 2016. – 95 с.
13. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Т.1. Зоопланктон / под ред. В.Р. Алексеева, С.Я Цаллолихина. – Москва: КМК, 2010. – 495 с.

14. Плавильщиков, Н.Н. Определитель насекомых. Краткий определитель наиболее распространенных насекомых европейской части России / Н.Н. Плавильщиков. – Москва: Топикал, 1994. – 544 с.

15. Чертопруд, М.В. Краткий определитель беспозвоночных пресных вод центра Европейской России / М.В. Чертопруд, Е.С. Чертопруд. – 3-е изд. – Москва: КМК, 2010. – 181 с.

Дополнительная литература:

16. Аполлов, А.Б. Методические рекомендации по определению донной фауны Восточной Балтики / А.Б. Аполлов. – Рига: БалтНИИРХ, 1987. – 40 с.

17. Асланиди, К.Б. Рыбы пресных вод: карман. опред. рыб пресных вод сред. полосы Евр. части России / К.Б. Асланиди, В.И. Шавкин. – Москва: Рольф, 1999. – 128 с.

18. Атлас пресноводных рыб России: В 2 т. Т. 1. / Под ред. Ю.С. Решетникова. – Москва: Наука, 2003. – 379 с.

19. Бей-Биенко, Г.Я. Общая энтомология / Г.Я. Бей-Биенко. – Москва: Высш. шк., 1980. – 416 с.

20. Беляков, В.В. Учебная полевая практика по зоологии позвоночных: учебное пособие / В.В. Беляков, Г.В. Гришанов. – Калининград: Изд-во КГУ, 2002. – 122 с.

21. Беляков, В.В. Их нужно сохранить / В.В. Беляков, Г.В. Гришанов, Ю.М. Романов, Н.И. Сахнов. – Калининград: Кн. изд-во, 1989. – 112 с.

22. Буруковский, Р.Н. Креветки рода *Palaemon* (Crustacea, Decapoda, Palaemonidae) европейских морей: определение видов [Электронный ресурс]: учебное пособие; электронное издание / Р. Н. Буруковский. – Калининград: Издательство БГАРФ, 2017. – 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

23. Буруковский, Р.Н., Судник С.А., Гусев А.А. Определитель амфипод (Amphipoda, Crustacea) водоёмов Калининградской области: монография / Р.Н. Буруковский, С.А. Судник, А.А. Гусев. – Калининград: Промышленная типография «Бизнес-Контакт», 2019. – 172 с.

24. Востроушкин, Д.Н. Биология: метод. указ. по летней учеб. практике для студ. вузов по направ. 020800.62 - Экология и природопользование, 110900.62 - Водные биоресурсы и аквакультура / Д. Н. Востроушкин. – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. – 26 с.

25. Горностаев, Г.Н. Насекомые. Энциклопедия природы России / Г.Н. Горностаев. – Москва: ABF, 1998. – 560 с.

26. Гусев, А.А. Атлас-определитель мизид (Mysida, Crustacea) водоемов Калининградской области / Гусев А.А, Судник С.А., Гусева Д.О / Калининград: АтлантНИРО, 2016. – 132 с.

27. Гришанов, Г.В. Наземные позвоночные Калининградской области: Справочное пособие / Г.В. Гришанов, В.В. Беляков / Калининград: Калинингр. ун-т., 2000. – 69 с.
28. Дунаев, Е.А. Методы эколого-энтомологических исследований / Е.А. Дунаев. – Москва: МосгорСЮН, 1997. – 44 с.
29. Жизнь пресных вод СССР. – Т. 4. – Ч. 1. – М., Л.: Изд-во АН СССР, 1956. – 470 с.
30. Иванова, С.С. Учебный определитель коловраток. – Калининград: КТИРПиХ, 1983. – 37 с.
31. Кантор, Ю.И. Морские и солоноватоводные брюхоногие моллюски России и сопредельных стран: иллюстрир. каталог / Ю.И. Кантор, А.В. Сысоев. – Москва: КМК, 2006. – 371 с.
32. Коблик, Е.А. Список птиц Российской Федерации / Е.А. Коблик, Я.А. Редькин, В.Ю. Архипов. – Москва: КМК, 2006. – 281 с.
33. Козлов, М. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций: пособие для учащихся / М. Козлов, Е. Нинбург. – Москва: Просвещение, 1971. – 160 с.
34. Красная книга Российской федерации (Животные). – Москва: Астрель, 2001. – 863 с.
35. Кузьмин, С.Л. Конспект фауны земноводных и пресмыкающихся России / С.Л. Кузьмин, Д.В. Семенов. – Москва: КМК, 2006. – 139 с.
36. Ласуков, Р.Ю. Птицы: Карманный определитель / Р.Ю. Ласуков. – Москва: Рольф, 2000. – 160 с.
37. Лукин, Е.И. Фауна СССР. Новая серия, № 109. Пиявки. Т. 1. Пиявки пресных и солоноватых водоемов / Е.И. Лукин; [Гл. ред. Б.Е. Быховский]. – Ленинград, 1976. – 196 с.
38. Мамаев, Б.М. Определитель насекомых по личинкам. Пособие для учителей / Б.М. Мамаев. – Москва : «Просвещение», 1972. – 400 с.
39. Мануйлова, Е.Ф. Ветвистоусые рачки (Cladocera) фауны СССР / Е.Ф. Мануйлова. – Москва; Ленинград: Наука, 1964. – 327 с.
40. Марин, И.Н. Малый атлас десятиногих ракообразных России / И.Н. Марин. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2013. – 145 с.
41. Мосалов, А.А. Птицы Европейской России. Полевой определитель / А.А. Мосалов, Е.В. Зубакина, Е.В. Гугуева. – Москва: Алгоритм, 2015. – 128 с.
42. Наземные звери России: справ.-определитель / И.Я. Павлинов [и др.]; Зоол. музей Моск. гос. ун-та им. М. В. Ломоносова. – Москва: КМК, 2002. – 298 с.
43. Полоскин, А. Полевой определитель пресноводных беспозвоночных / А. Полоскин, В. Хаитов. – Москва, 2006. – 16 с.

44. Судник, С.А. Определитель полихет (Polychaeta, Annelida) водоемов Калининградской области: монография / С.А. Судник, А.А. Гусева, Д.О. Гусева / Калининград: Промышленная типография «Бизнес-Контакт», 2021. – 176 с.

45. Тылик, К.В. Рыбы трансграничных водоемов России и Литвы / К.В. Тылик. – Калининград: Изд-во ФГОУ ВПО «КГТУ», 2007. – 128 с.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данное учебно-методическое пособие по учебной практике раздела «Зоология» для студентов бакалавриата по направлению подготовки 35.03.08 Водные биоресурсы и аквакультура определяет цели и задачи учебной практики данного раздела, характеризует её содержание и порядок прохождения, включает материалы с методическими рекомендациями по проведению контактных занятий и самостоятельной работы студентов, формулирует требования к отчету по практике, приводит оценочные средства поэтапного формирования результатов и формы их контроля, содержит рекомендуемую учебную литературу.

В результате прохождения учебной практики раздела «Зоология» у обучающегося должны сформироваться первичные профессиональные умения сбора и первичной обработки полевой биологической, экологической и рыбохозяйственной информации, умения и навыки применения современных методов научных исследований в области водных биоресурсов и аквакультуры.

СПИСОК БИБЛИОГРАФИЧЕСКИХ ИСТОЧНИКОВ

1. Багиров, Р.Т.-О. Учебная полевая практика по зоологии беспозвоночных: учеб.-метод. пособие / Р.Т.-О. Багиров, Ю.В. Максимова, Е.Ю. Субботина, М.В. Щербаков. – Томск: НИ "ТГУ", 2019. – 93 с.
2. Востроушкин, Д.Н. Флора и фауна Калининградской области и методы ее изучения во время летней учебной практики по биологии: учеб. пособие по летней учеб. практике по биологии для студ. днев. формы обучения по напр. 020800.62 - Экология и природопользование / Д.Н. Востроушкин. – ФГОУ ВПО "КГТУ". – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. – 154 с.
3. Душенков, В.М. Летняя полевая практика по зоологии беспозвоночных: учебное пособие для студ. высших пед. учеб. заведений / В.М. Душенков, К.В. Макаров. – Москва : Издательский центр «Академия», 2000. – 256 с.
4. Зенкевич, Л.А. Моря СССР. Их фауна и флора / Л.А. Зенкевич. – Москва: Учпедгиз, 1951. – 368 с.
5. Козлов, М. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций. Пособие для учащихся / М. Козлов, Е. Нинбург. – Москва: Просвещение, 1971. – 160 с.
6. Красная книга Калининградской области / коллектив авторов; под ред. В. П. Дедкова, Г. В. Гришанова. — Калининград: Изд-во РГУ им. И. Канта, 2010. — 333 с. ISBN 978-5-9971-0076-6
7. Кузьмин, С.Ю. Гидробиология : метод. указания к проведению летней практики для студентов вузов по направлению подготовки 110900.62 Вод. биоресурсы и аквакультура / С.Ю. Кузьмин, Д.О. Гусева. – Калининград: ФГОУ ВПО "КГТУ", 2009. – 64 с.
8. Левич, А.П. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга / А.П. Левич, Н.Г. Булгаков, В.Н. Максимов. – Москва: НИА-Природа, 2004. 271 с.
9. Микулин, А.Е. Живые корма / А.Е. Микулин. – Москва: «Дельфин», 1994. – 104 с.

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ОТЧЕТА
ПО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ РАЗДЕЛА «ЗООЛОГИЯ»**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Калининградский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «КГТУ»)
Кафедра водных биоресурсов и аквакультуры

Отчёт о прохождении учебной ознакомительной практики
(Раздел «Зоология»)

Руководитель:
ученая степень, ученое звание
доцент кафедры, канд. биол. наук
ФИО преподавателя

Работу выполнили
студенты группы ...:
ФИО
ФИО
ФИО

Калининград

... год

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ОГЛАВЛЕНИЯ ОТЧЕТА ПО УЧЕБНОЙ
ПРАКТИКЕ РАЗДЕЛА «ЗООЛОГИЯ»**

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	
МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ.....	
ИТОГОВАЯ ТАБЛИЦА ВИДОВОГО СОСТАВА ЖИВОТНЫХ.....	
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	

**ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ИТОГОВОЙ ТАБЛИЦЫ О ВИДОВОМ
СОСТАВЕ ОРГАНИЗМОВ РАЗНОТИПНЫХ ВОДОЕМОВ
И НАСЕЛЕНИЯ ИХ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Таблица ... – Видовой состав организмов разнотипных водоемов и населения их прибрежных территорий

№	Название вида (латынь, русское название)	Обилие вида в пробах с каждого водоема исследования (количество особей, экз.)			
		название водоема	название водоема	название водоема	название водоема
Название группы организмов					
1.					
2.					
3.					
4.					
5.					

Локальный электронный методический материал

Судник Светлана Александровна

ЗООЛОГИЯ

Редактор И. Голубева

Уч.-изд. л. 3,4. Печ. л. 2,6.

Издательство федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Калининградский государственный технический университет».
236022, Калининград, Советский проспект, 1