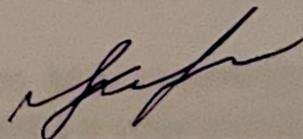


МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТУРИЗМА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

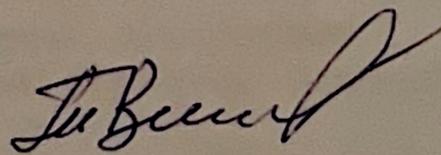
ОТЧЕТ
ПО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ НАУЧНО-
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ПРАКТИКЕ
(НИР)

Студент
гр. МЭП-23-01



П. В. Куделькина

Руководитель
Ph.D., доцент



Т.С. Вшивкова

Владивосток 2025

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
МЕЖДУНАРОДНЫЙ ИНСТИТУТ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ТУРИЗМА
КАФЕДРА ЭКОЛОГИИ, БИОЛОГИИ И ГЕОГРАФИИ

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

на производственную научно-исследовательскую практику (НИР)

Студенту: гр.МЭП-23-1 Куделькиной Полине Вадимовне

Срок сдачи работы: 25.01.2025

Задание 1. Определить цели и задачи работы, обосновать актуальность тематики работы, проблемы на решение которой она направлена, научную и практическую значимость исследования. Выделить предмет и объект исследования.

Задание 2. Выполнить практическую часть научно-исследовательской работы в соответствии с целями и задачами исследования. (ПКВ-1).

Задание 3. Представить основные результаты работы в форме отчета по практике, выполненного с применением современных компьютерных технологий (ПКВ-1).

Задание 4. Подготовить научную публикацию по результатам выполненного исследования.

При написании работы использовать научный стиль изложения.

Структура отчета по практике:

Введение: определить цель и задачи практики, основные методы, необходимые для их достижения.

1 Обоснование направления научно-исследовательской деятельности. Обзор и список литературы (составить обзор литературы с обязательным использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов) (ПКВ-1).

2 Аннотированный отчет по результатам анализа литературы (состояние изученности темы).

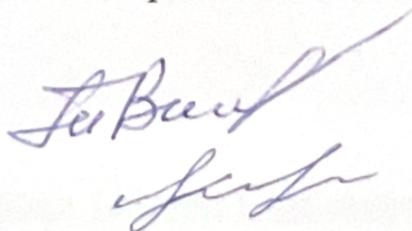
3 Дать физико-географическую характеристику объекта исследования: указать организацию, в которой проведены работы и собственное участие в осуществлении работ; отразить специальные методы исследования, положенные в основу работы; отразить особенности выполнения работ по сбору материала; указать источники получения информации, использованной в рамках исследования. Например, нормативные документы и и др. Указать методы обработки материалов, полученных в ходе исследования (ПКВ-1)

Заключение: сделать вывод о достижении поставленных целей и задач в ходе практики.

Список использованных источников (не менее 35-ти позиций): составить список литературы с использованием профессиональных баз данных и профессиональных Интернет-ресурсов.

Оформить работу в соответствии со стандартами ВВГУ.

Руководитель практики
Ph.D., доцент

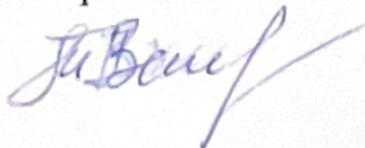


Т.С.Вшивкова

Задание получил:

П.В.Куделькина

Руководитель практики от профильной организации:
Ph.D., доцент



Т.С.Вшивкова

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
ВЛАДИВОСТОКСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ВВГУ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН-ГРАФИК
производственной научно-исследовательской практики (НИР)

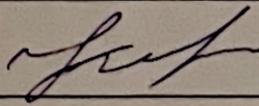
Студент Куделькина Полина Вадимовна группы МЭП-23
направляется для прохождения производственной научно-исследовательской
практики (НИР)

С 04.11.2024 по 28.12.2024 и с 13.01.2025 по 25.01.2025

Содержание выполняемых работ	Сроки исполнения	
	начало	Окончание
Постановка целей и задач практики, характеристика объекта и методов исследования	04.11.2024	25.11.2024
Выполнение практической части работы в соответствии с целями и задачами практики.	26.11.2024	19.12.2024
Анализ литературных данных и представление практических решений в соответствии с целями и задачами практики.	20.12.2024	28.12.2024
Оформление и защита отчёта.	13.01.2025	25.01.2025

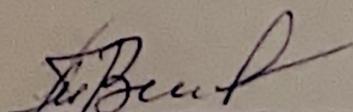
Студент-практикант

Куделькина Полина Вадимовна


Подпись

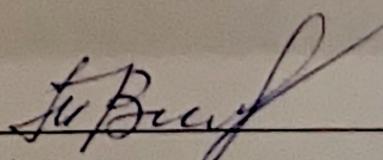
Руководитель практики от
кафедры

Вшивкова Татьяна Сергеевна


Подпись

Руководитель практики от
предприятия

Вшивкова Татьяна Сергеевна


Подпись

Содержание

Введение	5
1 Краткий очерк морфологии Хирономид (<i>Chironomidae</i>).....	6
1.1 Имаго.....	6
1.2 Куколка.....	9
1.3 Личинка	12
2 Физико-географическая характеристика района исследования	15
2.1 Физико-географическая характеристика Еврейской автономной области	15
2.2 Физико-географическая характеристика Государственного природного заповедника «Бастак»	17
2.2.1 Характеристика станций отбора проб	18
Заключение.....	22
Список использованных источников	24

Введение

Прохождение производственной научно-исследовательской практики НИР было во Владивостокском государственном университете г. Владивостока. Практика длилась 10 недель, в период с 04.11.2024 по 28.12.2025 и с 13.01.2025 по 25.01.2025 г.

Целью производственной научно-исследовательской практики (НИР) является развитие у магистрантов компетенций и навыков ведения самостоятельной исследовательской работы в процессе подготовки магистерской диссертации, развитие способностей к самостоятельным теоретическим и практическим суждениям и выводам, умения давать объективную оценку научной информации и свободно осуществлять научный поиск, развитие навыков применения научных знаний в исследовательской деятельности.

Научно-исследовательская работа (далее по тексту- НИР) – работа научного характера, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментами в целях расширения имеющихся и полученных новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в объекте исследования, научных обобщений, научного обоснования проектов.

Направление научно-исследовательской работы «Хирономиды (Diptera, Chironomidae) Еврейской автономной области. Фауна, таксономия, распространение и роль в донных экосистемах водотоков».

Цель практики – ознакомиться с морфологией хирономид Еврейской автономной области и заповедника «Бастак», а также дать описание физико-географических данных выбранного района исследований.

Задачи практики:

– поиск актуальных информационных источников по морфологии хирономид (научные труды, отраслевая библиография);

—поиск актуальных информационных источников по физико-географическим данным Еврейской автономной области и заповедника «Бастак»;

– обработка полученных результатов, анализ и представление их в виде отчета по научно-исследовательской работе.

1 Краткий очерк морфологии Хируномид (*Chironomidae*)

Изучению морфологии хируномид, в том числе и трибы *Chironomini* посвящено достаточно большое количество работ как в нашей стране (Черновский, 1949; Шилова, 1976; Родова, 1978; Панкратова, 1983; Макаrenchенко, 1985; Кикнадзе и др., 1991) [1, 2], так и за рубежом (Sadler, 1977, 1980; Finder, Reiss, 1983, 1986; Epler, 1978; Borkent, 1984 и др.) [3]., но, к сожалению, до сих пор существует путаница в использовании ряда терминов при описании строения структур самцов, самок, куколок и личинок. Также, все еще остается спорным "вес" отдельных признаков при верификации имаго и предимагинальных стадий развитая комаров-звонцов [8].

1.1 Имаго

При идентификации родов и видов самцов наибольшее значение имеет, строение клипеуса, степень развития максиллярного щупика и фронтальных бугорков головы, антенн, строение и хетотаксия груди, строение глаз жилкование крыльев, наличие и степень опушения чешуйки крыла и строение гениталий, которое часто имеет решающую роль при определении видов. Так же важное значение в диагностике видов имеют различные индексы некоторых морфологических структур [7].

Длина имаго самцов от маленького до среднего (1,2–15,0 мм). Тело их разделено на три отдела: голову, грудь и брюшко (рис.1).

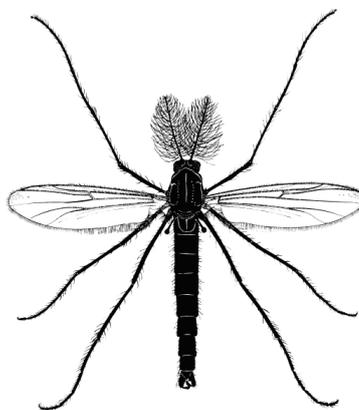


Рисунок 1– Общий вид имаго самца подсемейство Orthoclaadiinae [3]

Голова. Глаза большие, голые или могут быть опушены короткими щетинками, выступающими за фасетки, или короткими и тонкими волосками; расставлены они широко, часто имеют почковидную форму; дорсальные края глаз в разной степени вытянуты друг к другу. Голова покрыта щетинками. Почти всегда присутствуют вертикальные внутренние и наружные, и посторбитальные; иногда имеются – фронтальные, орбитальные и корональные .

Клипеус трапециевидный или с округлым передним краем, у большинства видов покрыт щетинками голый у некоторых видов, родов. Представителей родов *Linevitshia*, *Protanypus* и

некоторых видов рода *Sympotthastia*. Ротовой аппарат редуцирован. Максиллярный щупик пятичлениковый, покрыт щетинками, причём на первом и третьем члениках они обычно длиннее, чем на четвертом; первый членик самый короткий, четвертый и пятый самые длинные; в дистальной половине третьего членика у некоторых хирономид, главным образом трибы Diamesini расположен крупный сенсорный кольцевой орган. Некоторые представители Diamesinae (*Sympotthastia*), Prodiamesinae (*Odontomesa*) и Orthoclaadiinae (*Bryophaenocladus*) имеют щупики со сросшимися первым и вторым члениками и выростом или гребнем на вершине третьего членика [7].

Антенны. У большинства видов состоят из базальных члеников шаровидной формы и 13 флагелломеров. у Diamesinae, Prodiamesinae, Orthoclaadiinae и Chironominae или 14–15 флагелломеров у Podonominae и Tanypodinae. Некоторые виды подсемейства Orthoclaadiinae и Diamesinae могут иметь феминизированные антенны с 6–8 флагелломерами. Жгутик антенны состоит из 13 флагелломера, за редким исключением, с султанами многочисленных длинных щетинок, жгутик редуцированной антенны с редкими и короткими щетинками. Вершинный флагелломер может быть с 1–3 субапикальными щетинками и иногда с многочисленными более короткими щетинками. Апикальный членик чаще бывает веретеновидной, или грушевидной и иной форм [7].

Грудь. Строение и хетотаксия передне- и среднеспинки очень важны в диагностике родов. Переднеспинка посредине обычно с вырезом, достигающим до среднеспинки и имеющим V- или U-образную форму или с выемкой, редко бывает сплошной, только у брахиптерных особей рода *Diamesa*. Доли переднеспинки у некоторых видов далеко стоят друг от друга. У большинства представителей группы щетинок расположены в основном латерально, реже – дорсомедиально. Среднеспинка хорошо развита, её дорсальная и латеральная части с рядами или группами щетинок. Дорсальная часть подономин, диамезин и продиамезин с рядом или рядами акростихальных, дорсоцентральных, преалярных щетинок и у некоторых видов с несколькими супраалярными щетинками. Ряды акростихальных и дорсоцентральных щетинок у основания среднеспинки могут сходитьсь. Из склеритов латеральных частей среднеспинки необходимо отметить срединный и задний анэпистернумы II, эпимероп II и преэпистернум. На этих склеритах иногда имеются щетинки. Щетинки среднеспинки обычно простые волосовидные, реже шиповидные и ланцетовидные. Для многих видов число щетинок среднеспинки относительно постоянно, но сильно варьирует у самцов, имеющих крылья разной степени редукции [7].

Ноги. Наиболее длинные задние ноги, самые короткие – средние. Индекс ног: отношение 1 членика передней лапки к длине передней голени служит важным диагностическим признаком.

Крылья обычно сероватые или серые, редко молочно-белого цвета или полностью прозрачные. Поверхность крыльев покрыта микротрихиями. У ряда видов всех подсемейств всё крыло или частично может быть покрыто макротрихиями. Жилкование крыльев очень важно в

диагностике подсемейств и родов. Анальная лопасть крыла макроптерных форм хорошо развита и у многих видов выдается вперёд. У брахиптерных форм диамезин, многих околотовных видов ортокладиин анальная лопасть редуцирована. Чешуйка иногда голая, но часто опушена тёмными щетинками, расположенными в один или несколько рядов. Иногда щетинки присутствуют на аллюле у *Protanypus* и *Linevitshia*. Жужжальца хорошо развиты, сероватым или коричневатым цветом. Головка жужжальца часто с рядом или группой макротрихий [7].

Гипопигий. Тергит IX покрыт короткими щетинками, с анальным отростком или без него. Анальный отросток может быть сильно или слабо хитинизирован, часто бывает с апикальной щетинкой. Иногда он под углом направлен вниз и поэтому сверху не виден. Гонококсит может иметь придатки, лопасти, выросты или не иметь их. Наибольшее значение при видовой диагностике большинства видов имеют строение и форма верхних и нижних придатков. При определении некоторых видов *Diamesa* необходимо знать число базимедиальных щетинок, расположенных радиально на вентральной стороне в базальной части гонококсита. Обычно они находятся непосредственно на гонококсите, но изредка они сидят на стебельке. В дистальной части к гонококситу примыкает гоностил, который может сочленен с ним неподвижно или нет. В первом случае подсемейство Chironominae гоностил вершиной направлен назад или под небольшим углом к гонококситу и не может менять своё положение. Большинство представителей других подсемейств имеют тип сочленения, при котором гоностил может изменять своё положение и соответственно при этом форму. Гоностили у большинства видов простые, но могут быть расщеплены на 2 ветви, иметь одну или несколько лопастей, выступов или отростков. Оканчивается гоностил терминальным шипом разной длины и строения. Кроме него в дистальной части могут находиться один или несколько зубцов и щетинок. В диагностике родов и видов важное значение имеет также форма поперечной стернаподемы, наличие или отсутствие вирги и её строение.

Самка имаго

Самка внешне во многом схожа с самцом, но имеет некоторые морфологические отличия. Расстояние между антеннами у самок больше, чем у самцов. Антенны 5-6-члениковые. Последний членик длиннее предпоследнего, часто темнее окрашен, с 1-3 длинными щетинками. По середине каждого членика (за исключением базального) расположены крепкие длинные щетинки, число которых непостоянно. Передние лапки самок всегда без бородки, крылья шире и если имеются пятна, то их окраска интенсивнее. Брюшко самки короче, более массивное, удлинённо-овальное, закруглённое на заднем конце. На стерните УШ находится пара бугров, покрытых щетинками. На заднем крае стернита VIII по середине имеется вырез, ограниченный гонапофиссом (cp) VHI, который разделен на вентролатеральную и дорсомедиальную лопасти. Дорсомедиальная лопасть всегда хорошо развита, иногда с группой микротрихий. Вентролатеральная лопасть обычно

меньше дорсомедиальной, часто щетковидная. Аподемальная лопасть присутствует, иногда хорошо развита, с более или менее явными микротрихиями. Форма вентролатеральной лопасти и степень развития аподемальной лопасти являются хорошими диагностическими признаками при определении видов и родов.

Головогрудь. Поверхность головогруды обычно зернистая или морщинистая. Лобные бугорки (СТ) обычно присутствуют, по форме варьируют от небольших выступов до длинных конических структур, иногда раздвоены или разветвлены. Фронтальные щетинки (FS) обычно короткие и тонкие, иногда в виде шипов, редко отсутствуют (*Acarcarella Shilova*, *Robackia Saether*); щетинки располагаются апикально или субапикально, иногда прямо на фронтальной апотоме (FA). Фронтальные выросты (FW) обычно отсутствуют, за исключением родов *Microtendipes Kieff.*, *Stenochironomus Kieff.*, некоторых видов рода *Polypedilum Kieff.* Строение фронтальной апотомы важно при диагностике видов и родов. Торакальные рога (Ш) перистые с многочисленными тонкими нитями гай состоят из широких полых неразветвленных голых или покрытых шипами стволов, количество которых колеблется от 2 до 12. Форма торакальных рогов является важным диагностическим признаком при определении родов и видов [8].

1.2 Куколка

При определении хирономид по куколкам наибольшее значение имеет строение фронтальной апотомы (степень развития бугорков головы и фронтальных выростов, наличие фронтальных щетинок), строение торакальных рогов и их форма, очертания и величина бугорков торакального гребня, количество щетинок на груди, вооружение тергитов и стернитов брюшка, степень развития анального гребня или шпоры, строение анального сегмента.

Длина куколок разных видов варьирует от 1,2 до 25 мм. Тело состоит из головогруды и 9 сегментов брюшка.

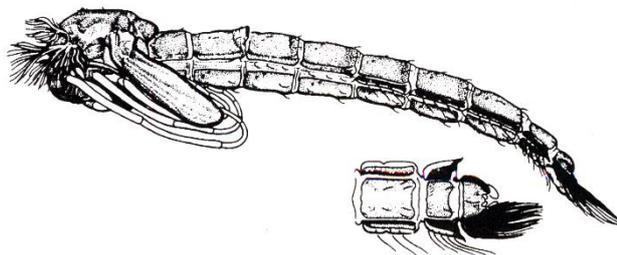


Рисунок 2– Общий вид куколки латерально и конец брюшка *Chironomus* sp. [3]

Окраска разнообразная: разнообразных оттенков зелёного и коричневого цвета, сероватая или коричневато-черноватая. В передней части груди у головы имеются небольшие выпячивания – фронтальные бугорки. У хирономин они хорошо развиты, имеют форму усечённого конуса, на поверхности которых могут быть различной формы шипики, а на вершине более-менее сильно

развитые щетинки. У подономин и таниподин фронтальные бугорки полностью редуцированы, на их месте остаются только щетинки.

Позади фронтальных бугорков в передней части груди расположены замкнутые торакальные рога. Чаще всего они мешковидные, лентовидные, шланговидные или щетинковидные, и имеющие разнообразную форму: сплюснутые или вздутые, часто покрыты полностью или частично различного рода шипиками.

У *Podonominae* и *Tanyrodinae* вершина торакального рога, или верхняя часть дорсальной стороны, имеют сетчатую или пористую пластинку, облегчающую дыхательную функцию рога. Внутри рога имеется камера, которая часто к вершине воронковидно расширяется и примыкает к пористой пластинке. У некоторых видов пористая пластинка редуцирована и на её месте остается несколько или одна пора. У куколок подсем. *Chironominae* наблюдаются два типа торакальных рогов. Первый тип очень сходен с *Orthoclaadiinae* и некоторыми *Diamesinae*. Это мешковидные образования, они обычно вытянуты и сужены у концов, поверхность их гладкая или покрыта шипиками. Такой тип свойствен куколкам трибы *Tanytarsini*. Второй тип характерен для куколок трибы *Chironomini* – более-менее сильно разветвлённые торакальные рога.

Наибольшее число ветвей торакального рога обычно имеют куколки, обитающие в иле, например, родов *Emfeldia* и *Dicrotendipes*. У видов, живущих в песке, например, *Polypedilum*, торакальные рога разветвлены на две-пять ветвей. У некоторых видов на конечных ветвях имеются шипики или зубчики. Вблизи основания рога у многих видов таниподин расположен ряд бугорков, тесно сидящих друг возле друга и простирающихся к середине груди – торакальный гребень. Этих бугорков обычно от восьми до десяти, они в два-три раза выше своей ширины. Обычно наиболее крупные бугорки бывают у срединного конца гребня, и они постепенно уменьшаются в направлении к основанию рога. Между бугорками торакального гребня могут быть мелкие шипики. У разных родов очертания и величина бугорков торакального гребня меняются. Перед торакальными рогами, или в случае их отсутствия, перед местом, где они должны быть, имеется обычно по три, иногда две прекорнеальных щетинки. Важное значение в диагностике имеют и дорсоцентральные щетинки, которые могут быть простыми, расщеплёнными от основания или дистально на две и более ветвей. У некоторых видов *Syndiamesa* и других в передней части головогруды имеются также торакальные бугорки. На срединной части груди, особенно у шва, часто бывают поперечные морщины, складки, грануляция, скопления шипиков разной величины. По бокам нижней части груди расположена одна пара крыловых чехликов, а с нижней стороны по краям груди три пары ножных чехликов. В этих чехликах формируются крылья и ноги имаго.

Брюшко. Брюшные сегменты дорсовентрально уплощены, их ширина уменьшается от передних к задним. У многих куколок сегмент IX брюшка превращён в плавательную пластинку. Тергиты и стерниты покрыты более или менее густой шагренью, состоящей из мелких типиков 1–8

мкм длиной. На тергитах шипики всегда развиты более сильно, чем на стернитах. Наиболее сильно шагрень развита обычно на 3–6 тергитах. Шагрень может быть сплошной или среди шипиков остаются свободные места – «окна». Эти «окна» могут иметь различную форму. У разных видов расположение шагрени и «окон» может образовывать различный рисунок. Кроме шагрени мелких шипиков у куколок некоторых представителей Diamesinae *Pseudokiefferiella*, *Syndiamesa* и *Diamesa* и Orthoclaadiinae могут быть анальные ряды крупных шипов, причём на тергитах они крупнее, чем на стернитах. Особый характерный рисунок образуют группы шипиков на тергитах куколок танитарзин. У заднего края тергитов может быть расположен ряд крючьев; наиболее обычен он на 2 тергите. На тергитах куколок рода *Cryptochironomus* и у некоторых других при наличии шипиков или без них имеется ещё сетчатая структура. Вдоль боков сегментов по всей их длине простираются полосы ячеистой структуры. На боках некоторых сегментов, чаще на сегментах 2-3 могут быть голые или с шипиками ложные ножки.

У куколок некоторых хирономид анально-латеральные углы сегментами вытянуты в шипы, а боковые края сегментов нередко рубчатые. А у некоторых подономин задний угол сегмента 8 вытянут в большой латеральный отросток, оканчивающийся острым прямым или загнутым кончиком. Анальные углы сегмента 8 могут быть снабжены шипами. Эти шипы сильно развиты у всех танитарзин, большинства хирономин, редуцированы у всех таниподин и подономин вплоть до полного отсутствия [26].

На сегментах брюшка имеются дорсальные, вентральные и латеральные щетинки. По форме различаются следующие основные типы щетинок: 1) простые, тонкие, равномерно заостряющиеся к вершине; 2) шланговидные, с полостью внутри, на конце заострены или тупо округлены; 3) многократно расщеплённые; 4) крючковидные; лентовидные. Латеральные щетинки сидят на боковых краях, у некоторых родов на бугорках, могут смещаться на дорсальную и вентральную части сегментов, близ его края. На сегменте 1 располагаются ближе к переднему краю, на последующих сегментах сдвигаются ближе к заднему краю. На сегменте 1 обычно бывает одна пара, на последующих три и четыре пары, на 8 чаще пять пар щетинок. У некоторых таниподин (*Coelotanypus*) все сегменты несут по семь-восемь пар латеральных щетинок. На первых сегментах обычно щетинки простые, на 7 и 8 – шланговидные или лентовидные. На одном сегменте также могут располагаться короткие простые и длинные саблевидные щетинки. Много куколок хирономид с латеральными щетинками, расщеплёнными от основания или дистально на несколько ветвей.

Анальный брюшной сегмент представляет собой пластинку, разделенную более-менее глубоко на две лопасти, которые могут быть округлены или сильно вытянуты. По внешнему краю лопастей у хирономин, некоторых диамезин, продиамезин и ортокладиин расположена кайма плавательных волосков или щетинок, нередко несколько длинных или коротких простых щетинок.

Отсутствуют плавательные щетинки у многих видов таниподин и подономин. У некоторых видов на дорсальной поверхности лопастей имеются одна или две пары сильных или слабых щетинок. Концы лопастей чаще по внешнему, реже по внутреннему краю могут иметь зубчики или шипы различного размера и формы. Внутри анальных лопастей помещаются чехлы гениталий самцов и самок. Чехлы самцов бывают длиннее анальных лопастей, а самок – короче. На дистальных концах лопастей обычно помещается по три длинных и сильных макрощетинки. Иногда число этих щетинок может быть больше или меньше трёх. Все они, или часть, могут быть смещены на края лопастей и даже на дорсальную поверхность самой лопасти. Иногда на внутренних углах лопастей сидят по одной простой или расщеплённой щетинки представители рода *Pagastia*.

1.3 Личинка

Личинки хирономид хорошо определяются по строению структур головы (антенны, фронтальный, щёчный, гулярный и затылочный склериты, клипеус, лабрум, ментум, мандибулы, максиллы, лабральные пластинки, эпифаринкс, гипофаринкс, премандибулы, вентроментальные пластинки) и последних члеников брюшка (подталкиватели, папиллы, латеральные отростки). В диагностике видов оправдано применение антеннального индекса (AR) – отношение длины базального членика антенны к длине члеников жгутика [26].

Личинки имеют хорошо развитую головную капсулу и сегментированное тело, состоящее из трёх грудных и 9–10 брюшных сегментов (рис. 3).

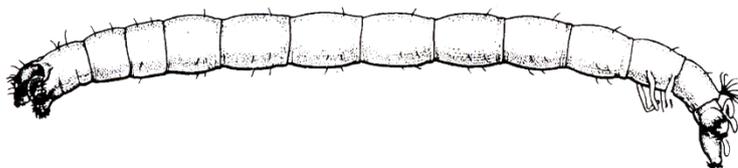


Рисунок – 3. Общий вид личинки *Chironomus* sp. [3]

На первом грудном сегменте вентрально расположены передние подталкиватели или ложные ножки, покрытые хитинизированными крючками. Предпоследний брюшной сегмент дорсально имеет одну пару подставок, апикально несущих по пучку щетинок преанальной

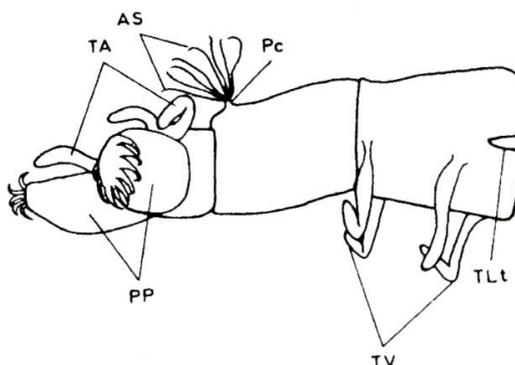


Рисунок 4 – Анальный сегмент брюшка *Chironomus* sp.[3]

кисточки. Кроме этого, на подставках обычно сидят по две пары латеральных щетинок.

Последний сегмент брюшка несет задние подталкиватели, дистально имеющие в несколько рядов крючки. У личинок, живущих в быстротоках, задние подталкиватели длиннее последнего сегмента тела, иногда с 1–3 перетяжками. Вокруг анального отверстия между задними подталкивателями расположены четыре папиллы. Над ними находятся анальные или супраанальные щетинки. У некоторых видов на 7 брюшном сегменте могут быть развиты латеральные отростки, на 8 – одна или две пары вентральных отростков разной формы и размера. Голова обычно удлинена, яйцевидной или прямоугольной формы. Окраска её от бесцветной до чёрной.

Сверху по бокам головы расположены глазные пятна. Иногда над глазами на щёчных склеритах имеются выросты. Кпереди от глаз находятся антенны. Антенна обычно состоит из четырех или пяти члеников – базальных члеников и жгутиков. Базальный членик с двуветвистой щетинкой ее ветви разной длины, одним или несколькими крупными и маленькими кольцевыми органами.

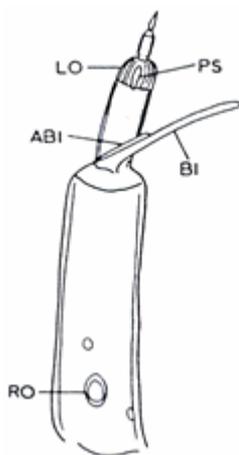


Рисунок 5– Антенна Orthoclaadiinae [3]

По бокам ментума у личинок некоторых подсемейств в особенности Chironominae и Prodiamesinae имеются вентроментальные пластинки, которые могут быть с радиальной Chironomini и поперечной Tanytarsini штриховкой, или без неё, но покрытые многочисленными щетинками Prodiamesinae. Личинки Orthoclaadiinae имеют слаборазвитые или редуцированные вентроментальные пластинки. У представителей некоторых родов Diamesinae (*Pagastia*, *Pseudodiamesa*, *Sympotthastia*, часть *Potthastia*) боковые зубцы ментума прикрыты полупрозрачной пластинкой [26].

Мандибулы хорошо развиты у всех личинок хирономид. Они сочленены с верхней частью переднего края щёчных склеритов. Часто сбоку мандибула имеет треугольное очертание. Наружный край мандибулы дуговидно изогнут и обычно гладкий, но у некоторых форм с зарубками. По внутреннему краю дистальной части мандибулы идут 2 ряда зубцов, внешний, или нижний, и внутренний, или верхний. Мандибулы большинства *Chironominae* имеют лишь по одному внутреннему зубцу, обычно выделяющемуся своей жёлтой окраской. Мандибулы личинок остальных подсемейств, как правило, не имеют внутренних зубцов. Внешние зубцы большинства личинок хирономид хорошо развиты и образуют сплошной ряд. Дистальный внешний зубец часто называют вершинным или концевым. Нижний из внешних зубцов часто слит своим нижним краем с базальной частью мандибулы, отделяясь от неё по окраске. В этом случае нижний внешний зубец называют ложным зубцом. У большинства *Chironominae* на внутренней стороне дистальной части мандибулы имеется щётка из хетоидов, расположенных в один продольный ряд. Под зубцами, с внешней нижней стороны мандибулы всегда есть крупная, короткая и плоская мечевидная щетинка, форма которой очень разнообразна. Ниже мечевидной щетинки имеется крупная плоская щетинка, расщеплённая на несколько ветвей. Характер расщепления этой щетинки различен у разных систематических групп [28].

Максиллы представляют собой плоские лопасти, неподвижно сочленённые к передним краям щёчных склеритов, ниже мандибул. Отдельные части максиллы (*cardo*, *stipes*, *galea* и *lacinia*) слиты в одно тело. На вершине максиллы расположен максиллярный щупик. Гипофаринкс расположен внутри ротовой полости, за ментумом. Поверхность гипофаринкса вооружена многочисленными хитиновыми шипами. Представители *Tanyrodinae* легко распознаются по лигуле, расположенной на вершине гипофаринкса. По сторонам от неё расположены два небольших склерита – паралигулы. Свободный конец лигулы зубчатый [1,2].

2 Физико-географическая характеристика района исследования

2.1 Физико-географическая характеристика Еврейской автономной области

Гидрографическая сеть Еврейской автономной области – совокупность рек и других постоянно и временно действующих водотоков, а также озер, болот и водохранилищ на какой-либо территории – в гидрологическом отношении принадлежит к Тихоокеанско-Индийскому речному бассейну, на него приходится 26% всей суши, в границах которого выделяется область азиатской восточной покатости [14].

Строение гидрографической сети – ее густота, озерность, заболоченность – обусловлено всем комплексом физико-географических условий и прежде всего климатом (суммой годовых осадков и характером их выпадения), рельефом, геологическим и тектоническим строением территории, растительностью и т.д.

В климатическом отношении территория автономии относится к области муссонов умеренных широт. Динамика и особенности формирования водных объектов области определяются ярко выраженным годовым максимумом осадков, приходящихся на летние месяцы. Кроме того, муссонный характер климата сильнее всего проявляется, помимо других территорий юга Дальнего Востока, именно в бассейне р. Амур [15]. В целом ЕАО по значениям индекса муссонности С.П. Хромова можно разделить на две части: муссонную (территория Среднеамурской низменности) и с муссонной тенденцией (горная часть автономии) [29].

Среднегодовое количество осадков по территории области распределяется неравномерно – от 644 до 800 мм/год. Наибольшее количество осадков, более 800 мм/год, выпадает в предгорных районах. Количество осадков уменьшается в направлении с северо-запада на юго-восток. Менее увлажненными, особенно в весенне-летний период, являются районы Среднеамурской низменности, где осадков выпадает менее 600 мм/год.

Рельеф территории – второй фактор, в значительной степени определяющий рисунок гидрографической сети территории, а также состав и характер распределения водных объектов. По геоморфологическому районированию территория Еврейской автономной области относится к району средневысотных и низких массивно-складчатых гор и межгорных впадин левобережья Приамурья [14].

Сочетание горного рельефа (север, северо-запад области) и равнинного (юг, юго-восток) определяет формирование на данной территории трех типов рек – горных, полугорных и равнинных. Крупные транзитные реки области на своем протяжении могут сочетать все три типа,

в истоках имеют горный характер течения, на стыке Хингано-Буреинской горной страны со Среднеамурской низменностью – полугорный, в низовьях – равнинный.

Еврейская автономная область омывается реками и озерами, относящимися к бассейну реки Амур. Основные реки региона включают в себя р. Бира и Биджан. Эти реки имеют различный гидрологический режим, который зависит от климатических условий, геоморфологии и человеческой деятельности [10].

Река Бира является одной из крупнейших рек ЕАО, протекающей через территорию области и вносящей значительный вклад в водоснабжение и ирригацию. По данным исследований [9], средняя длина реки составляет около 150 км, при этом её бассейн охватывает значительную часть ЕАО. Главной рекой Еврейской автономной области является р. Амур.

Основное восполнение рек дождевое оно составляет 50-70% общего годового стока, на снеговое питание приходится 10-20%, на подземное 10-30% стока. Ледостав на большинстве рек начинается до выпадения снега и приходится на октябрь–начало ноября. Вскрытие рек происходит почти одновременно на всей территории области к концу второй–начале третьей декады апреля [11].

На больших водотоках скорости течения достигают 3,0–4,5 м/сек, на средних – 2–3 м/сек, водопадах горных рек – 12–15 м/сек. Наибольшая глубина Амура в низовьях достигает 50 м. [12].

Питание рек на территории области преимущественно дождевое, на его долю приходится до 70% формирования объема стока. Вторым по значимости является снеговое питание, на которое приходится до 10 до 20% в зависимости от условий года. Вклад подземного питания не превышает 10%. В многоводные годы данное соотношение меняется в пользу дождевого, а в маловодные – подземного питания. В типовом гидрографе рек рассматриваемой территории прослеживаются следующие фазы гидрологического режима: весеннее половодье, летне-осенние паводки и зимняя межень. Летней межени обычно не бывает [16].

Река Биджан является левым притоком Амура, берет исток у Малого Хинганского хребта, где сливаются две реки Правый Биджан и Левый Биджан протяженность реки от их слияния 274 км, ширина 30-60 м, глубина 1,5—7 м, площадь бассейна — 9580 км [17].

На территории Еврейской автономной области расположено несколько крупных и малых озер, таких как озера Дальнее, Дубовое и другие. Они представляют собой важные экосистемы, которые служат местом обитания для разнообразных видов флоры и фауны. В частности, озерные экосистемы играют ключевую роль в поддержании биоразнообразия региона [13, 27].

2.2 Физико-географическая характеристика Государственного природного заповедника «Бастак»

Государственный природный заповедник «Бастак» состоит из двух участков. Участок «Центральный» расположен севернее города Биробиджана (Горное, Икуринское и Раздольненское участковые лесничества), участок «Забеловский» – юго-восточнее п. Смидович (Забеловское участковое лесничество). Площадь этих территорий – 91 771 га и 35 323,5 га соответственно. Таким образом, по данным на 31.12.2019 г. общая площадь заповедника не изменилась и составляет 127 094,5 га; это 3,5% территории Еврейской автономной области (ЕАО) [19].

Его территория охватывает юго-восточные отроги Буреинского хребта и северную окраину Среднеамурской низменности. Исследования проводились на основной территории заповедника в бассейне реки Бастак — в верхнем и среднем разделе и равнинной части в районе р. Глинянка. Основная часть бассейна реки расположена в пределах Хингано-Буреинской горной системы. Гидрографическая сеть этой части заповедника сложная и густая, представлена в основном водотоками длиной менее 10 км и незначительным количеством озёр с площадью водного зеркала до 1 км [25]. Речная сеть хорошо развита в горной части, на каждый квадратный километр поверхности приходится 0,7—0,8 км речной сети. Наиболее крупные реки — Бастак (протяжённость в заповеднике — 63 км), Ин (64 км), Большой Сореннак (43 км). Все реки являются левыми притоками Амура. Крупные реки протекают преимущественно с северо-запада на юго-восток. Сборы материала проводились в основном на главных реках заповедника: Бастак, Глинянка, Большой Сореннак, Средний Сореннак. Для более полного охвата биоты исследованиями были охвачены разнотипные водотоки и их участки — горные, полугорные и равнинные [18].

Река Глинянка образуется при слиянии двух небольших водотоков берущих начало в Красных сопках на высоте 150 м. Она является правым притоком первого порядка р. Ин, течет с северо-запада на юго-восток, принимая слева две небольших речки Митрофановку и Грязнушку. Река относится к равнинным. Для нее характерно плавное течение и сильно меандрирующее русло среди заболоченной равнины. Водосбор реки на 75-80% заболочен, в основном это обширные кочковатые мари, покрытые болотной растительностью. Величина уклона составляет 2 м/км [20].

Река Бастак - основная река заповедника. Её бассейн (230 кв. км) полностью расположен на территории заповедника и занимает 22% площади особо охраняемой природной территории. Река Бастак является самой большой по протяженности среди рек заповедника, ее длина 63 км. Водосборная площадь занимает центральную часть территории заповедника. Она расширена в верхней части и сужается к устью. Берет начало в отрогах Буреинского хребта на высоте 800-900

м. Начиная от истока, примерно две трети длины реки имеют общее направление течения с севера на юг, затем направление меняется с северо-запада на юго-восток [21].

Ширина реки в верхнем течении составляет около 4-5 м, в её устьевой части достигает 11-13 м. На большей части ширина реки не превышает 10 м. Глубина реки варьирует от 0,2-0,5 м в верхнем течении и до 1-1,5 м в среднем и нижнем течениях. Дно реки крупнокаменистое. Бассейн р. Бастак, как и вся территория заповедника, относится к зоне действия муссонного климата, для него характерны малоснежная холодная зима и тёплое влажное лето. В результате водный режим реки характеризуется невыраженным весенним половодьем, летними и осенними паводками, зимней меженью. Наиболее характерной особенностью водного режима р. Бастак являются летние и осенние паводки, на период которых приходится 60% годового стока [21].

Река Большой Сореннак является самым крупным по водности и площади водосбора водотоком заповедника. Площадь его водосбора составляет 245 км², суммарная 70 длина русловой сети – 176 км, общее падение реки – 480 м. Долина р. Бол. Сореннак в основном представляет собой достаточно широкую заболоченную равнину с относительно развитой дренажной сетью. Ось долин указанной реки имеет южную ориентацию [22].

Река Бол. Сореннак имеет преимущественно плоский, почти целиком заболоченный водосбор и сравнительно разветвленную дренажную сеть, позволившую когда-то выделить довольно крупные притоки – Средний Сореннак и Малый Сореннак. Горная часть бассейна составляет незначительную долю всей площади и поднимается на высоту 400-600 м. Равнинная часть расположена в пределах высотных отметок 100-150 м. В силу равнинного характера реки русловая сеть ее большей частью извилиста, а поверхность водосбора покрыта лесом примерно на 50-60 % [22].

2.2.1 Характеристика станций отбора проб

Отбор проб происходил по двум трекам (трек А, трек В) заповедника «Бастак». Треки А, В проходят по центральному кластеру заповедника и имеют станции отбора бентосных проб [23].

Трек А

Станция 6А (RS001263). Река Малый Сореннак у моста по Куканской дороге. Данная точка исследовалась впервые. Пробы брались в основном русле реки и из специфических местообитаний: моховые прибрежные обрастания и водорослевые агломерации на дне реки [30].

Станция 2А (RS001234). Река Средний Сореннак у моста по Куканской дороге. Расположена примерно в 3 км от истока реки на высоте 134 м. Дно песчаное, крупные камни. Температура воздуха в 14:10 – 26,0С, воды – 14,50С, рН = 8,48. Ширина русла – 7 м. Скорость

течения – 0,54 м/с. Цвет воды – коричневатый, прозрачная; грунт каменистогалечный. Окружающая растительность: березы, ивы, лещина, рябинник, вейник, полынь [31].

Станция 3А (RS001235). Река Большой Сореннак у моста по Куканской дороге, расположена в 5 км к северу от реки Ср. Сореннак, которая является её правым притоком. Точка расположена в 5 км от истока реки на высоте 150 м. Дно сложено из песка, гальки, встречаются крупные валуны. Ширина русла – 12 м. Скорость течения – 1.2 м/с. Температура воздуха в 18:43 – 210С, воды – 120С, рН = 8.1. Цвет воды рыжеватый [31].

Станция 4А-1 (RS001236). Река Бастак у моста по Куканской дороге, расположена в 8,5 км от Ср. Сореннак; высота около 136 м; относится к среднему течению р. Бастак, находится в 25 км от ее истока. Дно крупно-галечниковое. С этого места река выходит на равнину. Температура воздуха в 12:46 – 240С, воды – 13,50С. Ширина русла – 20 м. Скорость течения 1м/с, рН = 8.28. Много детрита. Освещённость 3-4 балла. Прибрежная растительность: ива, тополь, береза, осина, клён, по берегу вейник; 3% хвойные породы деревьев. Цвет воды рыжеватый [31].

Станция 4А-2 (RS001272). Река Бастак. Карьер у туристической стоянки (экотропа).

Станция 5А (RS001237). Река Глинянка у моста по Куканской дороге. Буферная зона заповедника. Местность равнинная, осоково-пушицевые заболоченные луга. Точка сбора находится в 7 км от истока реки на высоте 86 м. Дно илистое. Температура воды 21—22 °С.

Станция 8А-1 (RS001252). Река Бастак у заимки Ивакина (у моста с генератором). Зона метаритрали. Пробы отбирались на перекате и в прибрежной зоне. Донный субстрат: гравийно-галечный с редкими валунами на песчаной подложке [31].

Станция 8А-2 (RS001253). Малый водоем у заимки Ивакина, недалеко от р. Бастак.

Трек В

Станция 1В (RS001246). Кордон «Дубовая Сопка». Координаты: 48°58' N, 132°54' E. Высота над у.м. 140 м. Максимальные вершины сопок к северу от кордона имеют высоту 210,8 и 254,2 м. Склон в районе кордона имеет юго-восточную экспозицию и относится к водосбору р. Икура. Кордон расположен в междуречье верховьев рек Икура (6 км ниже истока) и Кирга (8—9 км ниже истока). Обе реки впадают в р. Бира, которая является левым притоком р. Амур. Высота в районе станций отбора — 140 м над уровнем моря [32].

Точка отбора 1Вв. Зона гипокренали. Небольшой родниковый ручей в 100 м на юг от кордона. Ширина 0.5–1.0 м. Протекает под пологом леса, частично освещён; берега заросшие травой. Дно каменистое с песчаными пятнами, большие скопления детрита в затишных заилённых

участках. Скорость течения умеренная. Глубина отбора пробы 5–15 см. Температура воздуха 22°C, воды – 11°C. Качественный сбор гидробионтов проводился вручную и малым водным сачком в месте скопления детритно-иловых отложений (МЦЭМ-80; проба 14).

Станция 2В (RS001247). Кордон «Рябиновый». Река Икура (у бани), в 2 км от истока реки. Бассейн р. Бира. Координаты: 49°01' N, 132 °56' E. Высота над у.м. 185 м. По берегам широколиственный лес. Температура воздуха в 15:30 – 23°C, воды – 12,5°C. Время отбора проб 15:00–16:30. Дата отбора проб 4 августа 2019 г.

Точка отбора 2Ва. Зона эпитрала (эрозионный участок). Перекат в медиали. Каменистый грунт на песчаной подложке. Скорость течения быстрая. Ширина водотока 4–5 м. Глубина отбора пробы 20–40 см. Освещённость водотока незначительная (слабый просвет в кронах деревьев). Отбор проб производился методом принудительного дрефта, донным сачком (D-net) в трех повторностях: верхний, средний и нижний участки переката (Rup+Rmd+Rdn). Дистанция пробега воды – 3 м, время дрефта – 1 мин (МЦЭМ-85; проба 2) [33].

Точка отбора 2Вв. Здесь же, на перекате, произведен качественный отбор пробы вручную и малым сачком в медиали (эрозионный участок). Скорость течения быстрая. Каменистый субстрат на песчаной подложке с детритными фракциями (МЦЭМ-87; проба 4).

Точка отбора 2Вс. Здесь же, но в области рипали, на затишном участке с детритно-иловыми отложениями (деPOSITный участок). Скорость течения небольшая. Глубина отбора 5–20 см (МЦЭМ-86; проба 3).

Станция 7В (RS001251). Река Бастак (бассейн р. Ин), вблизи кордона «Тигровый», в 10 м ниже переправы по левому берегу. Расстояние от истока около 9 км, исток на высоте 900 м. Ширина русла 25 м. Температура воздуха в 18:00 – 25–28°C, воды – 12°C. Время отбора проб 15:00–17:00. Дата отбора про 5 августа 2019 [34].

Точка отбора 7Ва. Метаритраль, зона эрозии. Перекат в медиали. Скорость течения быстрая. Каменисто-галечный субстрат на песчаной подложке. Отбор донным сачком (тип D-net) методом принудительного дрефта, в трех повторностях: верхний, средний и нижний участки переката (Rup+Rmd+Rdn). Глубина отбора пробы 30–40 см. Дистанция пробега воды – 3 м, время дрефта – 1 мин (МЦЭМ-91; проба 9).

Точка отбора 7Вв. Метаритраль, зона депозита. Затишной участок в рипали. Субстрат каменисто-песчаный с иристо-детритными отложениями (МЦЭМ-92; проба 11).

Станция 4В (RS001250). Кордон «Тигровый». Координаты: 49°05' N, 133°00' E. Высота над уровнем моря 95 м. Родниковый ручей Тигровый вдоль дороги: (а) затишные участки вдоль русла;

(b) заболоченный берег ручья по правому флангу от основного русла. Температура воздуха в 16:00 – 22–24°С, воды – 12°С. Время отбора проб 15:00–17:00. Дата отбора про 5 августа 2019.

Точка отбора 4Ва, б. Гипокреналь. Зона депозита. Течение отсутствует или очень слабое. Грунт илистый с большими отложениями детрита, заросший травянистой растительностью. Качественные пробы отбирались вручную и малым сачком в области детритно-иловых отложений (МЦЭМ-95; проба 5а, б).

Заключение

Хирономиды (Chironomidae), или комары-звонцы – всеветно распространённое семейство длинноусых двукрылых насекомых с полным метаморфозом, процветающее в современных условиях, благодаря своей экологической пластичности.

Хирономиды обладают высокой адаптивностью и способны выживать в широком диапазоне условий. Это делает их важным объектом для изучения механизмов адаптации живых организмов к изменениям окружающей среды.

Хирономиды играют важную роль в функционировании водных экосистем. Они являются одним из основных источников пищи для рыб и других водных животных, а их личинки активно участвуют в процессах самоочищения водоёмов.

В процессе прохождения производственной научно-учебной практики НИР мной была раскрыта тема морфологии хирономид и описаны физико-географические данные Еврейской автономной области и государственного природного заповедника «Бастак».

Производственно-методических материалов оказалось достаточно, информация по теме широко представлена различными исследованиями ученых. При оформлении результатов практики были учтены требования к оформлению научно-технической документации.

Научно-исследовательская работа (далее по тексту- НИР) – работа научного характера, связанная с научным поиском, проведением исследований, экспериментами в целях расширения имеющихся и полученных новых знаний, проверки научных гипотез, установления закономерностей, проявляющихся в объекте исследования, научных обобщений, научного обоснования проектов.

За время прохождения практики были выполнены следующие задачи:

- произведен поиск актуальных информационных источников по морфологии хирономид (научны труды, отраслевая библиография);
- произведен поиск актуальных информационных источников по физико-географическим данным Еврейской автономной области и государственного природного заповедника «Бастак»;
- итоги выполненной работы представлены в форме отчета по научно-исследовательской работе.

На практике изучались: морфология, физико-географическая характеристика районов исследования .

Результаты данной работы вносят вклад в понимание строения и фаз хирономид.

В результате прохождения производственной научно-исследовательской практики НИР усвоены навыки поиска и анализа информационных источников по теме диссертации, а также повышен уровень ведения самостоятельной научной работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Макаренченко, Е.А. Хирономиды Дальнего Востока СССР. – Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1985. – 200 с.
- 2 Тиунова Т.М. Методы сбора и первичной обработки количественных проб // В кн.: Методические рекомендации по сбору и определению зообентоса при гидробиологических исследованиях водотоков Дальнего Востока России: Методическое пособие. М.: ВНИРО, 2003. С. 5–13.
- 3 Sæther, O.A. Glossary of chironomid morphology terminology (Diptera, Chironomidae) scand. – 1980. – Suppl. 14. – P. 1–51.
- 4 Sæther O.A. 1995. *Metriocnemus van der Wulp*: seven new species, revision of species, and new records (Diptera, Chironomidae) // *Annls Limnol.* V. 31. P. 35–64.
- 5 Тиунова, Т.М. Спектры питания молоди кеты *Oncorhynchus keta* (Walbaum), видовой состав сообщества и дрефта беспозвоночных реки Барабашевка (Южное Приморье) / Т.М. Тиунова, В.А. Тесленко, М.А. Макаренченко // Чтения памяти В.Я. Леванидова. – Вл-к : Дальнаука, 2008. – Вып. 4. – С. 258–278.
- 6 Рябухин, А.С. Зоогеографические особенности фауны стафилинид (Insecta: Coleoptera: Staphylinidae) Камчатки. Вестник СВНЦ ДВО РАН. – 2008. – №4. – С. 96–100.
- 7 Макаренченко Е.А. Первые итоги изучения фауны и таксономии хирономид (Diptera, Chironomidae) российского Дальнего Востока / Е.А. Макаренченко, М.А. Макаренченко, О.В. Зорина, И.В. Сергеева // Чтения памяти В.Я. Леванидова. 2005. – Вып. 3. – С. 394–420.
- 8 Зорина О.В. Фауна, систематика и распространение комаров-звонцов трибы *Chironomini* (Diptera, Chironomidae) юга российского Дальнего Востока.
- 9 Соболев, А. В. (2019). Гидрография Еврейской автономной области: проблемы и перспективы. *Научные исследования Дальнего Востока*, том 5, стр. 33–47.
- 10 Иванов, С. Н. (2020). Экосистемы озер Еврейской автономной области: состояние и динамика. *Экология и природные ресурсы*, том 17, стр. 102–115.
- 11 Реки Еврейской автономной области UAR: <http://www.vladivostokgid.ru/nature/guides/reki-evreyskoj-avtonomnoy.html> (дата обращения 5.02.2018)
- 12 Яворская Н.М., Макаренченко Е.А. Современное состояние оз. Теплое по Гидробиологическим показателям (Еврейская автономная область). – Владивосток: ФГБУН ДВО РАН, 2014. – 4 с.
- 13 Митрофанов, Е. В. (2022). Формирование стратегии охраны водных ресурсов в Еврейской автономной области. *Журнал устойчивого развития*, том 12, стр. 210–220.

- 14 Кузьменко С.П. Геолого-геоморфологические особенности западной окраины Среднеамурской низменности / С.П. Кузьменко, С.П. Бокша // Вопросы Географии и Дальнего Востока: сб. XII. Вопросы эволюции ландшафтов юга Дальнего Востока. Хабаровск, 1973. С. 54–62.
- 15 Костин И.С., Покровская Т.В. Климатология. Л.: Гидрометеиздат, 1953. 427 с
- 16 Боровский, Б. В. Является ли меженный расход рек мерой питания подземных вод или общего подземного стока? = Is River Low-Water Flow a Measure Contributing to Underground Water or Common Underground Water Inflow? / В. Б. Боровский, М. Л. Марков. - Текст : непосредственный // Разведка и охрана недр. - 2014. - № 5. - С. 10-16 : табл. - Библиогр.: с. 16 (12 назв.). - ISSN 0034-026X.
- 17 Яворская Н. М. Хирономиды (Diptera, Chironomidae) бассейна Нижнего Амура. Фауна, систематика, распространение: автореф. дис. ...канд.биол. наук. – Владивосток, 2010. – 38 с.
- 18 Вшивкова Т. С. Биоразнообразие пресноводных беспозвоночных государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 34–37.
- 19 Особо охраняемые природные территории бассейна Среднего Амура в России и Китае: материалы Международной заочной школьной конференции. Биробиджан-Хунхэ, май, 2019. Биробиджан: Издательский дом «Биробиджан», 2019. 131 с
- 20 Рубцова Т. А., Калинин Ю.А. Особо охраняемые природные территории Еврейской автономной области: состояние и перспективы развития. Владивосток: Дальнаука, 2011. 138 с.
- 21 Калинин А.Ю. Роль заповедника «Бастак» в поддержании экологической стабильности в ЕАО // Региональные проблемы. 2010. Т. 13, No1. С. 62-66.
- 22 Бебешко Т.В. Реки заповедника Бастак /Т.В. Бебешко, В.П. Макаренко // «Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом-Алейхема». № 3 (24). 2016. С. 9-13.
- 23 Вшивкова Т.С., Макаренко В.П., Исследования пресноводной фауны в заповеднике «Бастак» и Еврейской автономной области / // III Международный научнообразовательный форум «Хэйлунцзян-Приамурье»: сб. материалов Международной научной конференции, Россия, Биробиджан, 3 октября 2019 г./ Приамур. гос. ун-т им. Шолом-Алейхема, 2019. – 1 электрон., опт. диск (CD-ROM). Системные требования: IBM PC; Acrobat Reader 3.0 или старше. С. 166-174.
- 24 Бира (приток Амура) // [Большая советская энциклопедия](#) : [в 30 т.] / гл. ред. [А. М. Прохоров](#). — 3-е изд. — М. : Советская энциклопедия, 1969—1978.

- 25 Природные ресурсы Еврейской автономной области // В.И. Журнист, Р.М. Коган, Т.Е. Кодякова, Т.М. Комарова, Т.А. Рубцова и др. Управление природных ресурсов правительства ЕАО, институт комплексного анализа региональных проблем ДВО РАН, Управление природных ресурсов и охраны окружающей среды МПР России по ЕАО. Биробиджан: ИКАРП ДВО РАН, 2004. 112 с.
- 26 Личинки и куколки комаров подсемейства Chironominae фауны СССР (Diptera, Chironomidae-Tendipedidae) / В. Я. Панкратова. - Ленинград : Наука : Ленингр. отд-ние, 1983. - 296 с.
- 27 Жадин В.И., Герд С.В. Реки, озёра, водохранилища СССР. Их фауна и флора. М., 1961. 600 с.
- 28 Предварительные данные по фауне хирономид (Diptera, Chironomidae) бассейна реки Амур / Е.А. Макаренко [и др.] // Пресноводные экосистемы бассейна р. Амур. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – С. 189–209.
- 29 Аношин А.В. Типы водотоков Хингано-Буреинской горной страны в пределах Еврейской автономной области // Региональные проблемы. 2007. №8. С.127-133.
- 30 Вшивкова Т.С., Макаренко В.П. Научный отчёт об исследовательской работе по теме «Исследование гидрофауны заповедника «Бастак» – 2019».
- 31 Вшивкова Т.С., Макаренко В.П. Новые данные по фауне ручейников (Insecta: Trichoptera) заповедника «Бастак» по результатам гидробиологической экспедиции 2018 года // Вестник Приамурского государственного университета. 2018. Т. 3. No. 32. С С.9–15.3.
- 32 Вшивкова Т.С. Биоразнообразие пресноводных беспозвоночных государственного природного заповедника «Бастак» // Региональные проблемы. 2022. Т. 25, № 2. С. 34–37.
- 33 Т. С. Вшивкова, В. П. Макаренко, Е. С. Лонкина Ручейники (Insecta: Trichoptera) государственного природного заповедника «Бастак» и окрестностей города Биробиджана (Еврейская автономная область): результаты V Дальневосточной комплексной гидробиологической экспедиции в бассейне Среднего Амура // Вестник Приамурского государственного университета им. Шолом Алейхема. 2021. №3 (44). С.3967.
- 34 Вшивкова Т.С. Оценка экологического состояния водотоков с использованием водных беспозвоночных. / Издательство «Весь Иркутск» – 2020 – 85 с.
- 35 Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 44. Двукрылые насекомые. Под редакцией С.Я. Цалолыхина. Санкт-Петербург, 2000. 997с.